

Manual de seguridad de California Código de prácticas laborales seguras Normas de prevención de accidentes (Libro Rojo)

**Esta traducción es solo para fines informativos.
Por ley, solo la versión en inglés de este libro es
vinculante.**

Western Line Constructors Chapter, Inc.
N.E.C.A., Inc.



y



Sindicato Local 47 y Local 1245 de la Hermandad
Internacional de Trabajadores Eléctricos AFL-CIO

Modificado el 1 de junio de 2025





**Página principal y
comunicaciones del
Libro Rojo**



**Página de inicio
de Credencial de
Seguridad**



Libro Rojo Digital

**Manual de seguridad de California
Código de prácticas laborales seguras
Normas de prevención de accidentes
(Libro Rojo)**

Western Line Constructors Chapter, Inc.
N.E.C.A., Inc.



y



Sindicato Local 47 y Local 1245 de la Hermandad Internacional de
Trabajadores Eléctricos AFL-CIO

Modificado el 1 de junio de 2025



Índice

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Section 1.0 - Normas generales | 7 |
| 1.01 Alcance | 7 |
| 1.02 Educación | 7 |
| 1.03 Conocimientos | 7 |
| 1.04 Cumplimiento | 7 |
| 1.05 Emergencias | 7 |
| 1.06 Enmiendas | 7 |
| 1.07 Interpretación | 7 |
| 1.08 Información complementaria | 8 |
| 1.09 Diligencia en el desempeño de las funciones | 8 |
| 1.10 Calificaciones para el servicio | 8 |
| 1.11 Equipos de protección individual (EPI-PPE) | 8 |
| 1.12 Sustancias tóxicas | 9 |
| 1.13 Fumar | 9 |
| 1.14 Primeros auxilios | 9 |
| 1.15 Qué hacer cuando se produce un incidente o accidente | 10 |
| 1.16 Protección de la vista | 10 |
| 1.17 Protección contra polvos, humos, vapores o gases y humo de incendios forestales | 10 |
| 1.18 Sílice / Silica | 11 |
| 1.19 Venenos | 11 |
| 1.20 Explosivos | 11 |
| 1.21 Luces | 11 |
| 1.22 Gasolina | 12 |
| 1.23 Protección contra incendios | 12 |
| 1.24 Soldadura, metalizado, soldadura y uso de llamas abiertas | 12 |
| 1.25 Gases comprimidos | 13 |
| 1.26 Señales de advertencia, protecciones, barricadas, barreras, etc. | 14 |
| 1.27 Utilización de dispositivos de seguridad | 14 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.28 Supresión de salvaguardias | 14 |
| 1.29 Cinturones de seguridad, líneas de vida, barandillas, etc. | 14 |
| 1.30 Soportes de seguridad | 15 |
| 1.31 Escaleras | 15 |
| 1.32 Herramientas | 16 |
| 1.33 Limpieza | 16 |
| 1.34 Material o equipo de elevación | 16 |
| 1.35 Embalaje, desembalaje, almacenamiento, carga y descarga de materiales | 17 |
| 1.36 Conducción de vehículos motorizados..... | 18 |
| 1.37 Grúas, polipastos y torres de perforación | 19 |
| 1.38 Reunión informativa /Tailboard Briefing previa al trabajo | 33 |
| 1.39 Autorizaciones / Clearances | 33 |
| 1.40 Conexión a tierra para la protección de los trabajadores | 34 |
| 1.41 Relámpagos | 35 |
| 1.42 Exposición a radiofrecuencias (RF) | 35 |
| Section 2.0 – Conductores aéreos de transmisión y distribución de electricidad..... | 35 |
| 2.01 Alcance | 35 |
| 2.02 Conductores o aparatos de alta tensión bajo tensión - Liniero calificado | 35 |
| 2.03 Conductores o aparatos de baja tensión bajo tensión | 36 |
| 2.04 Uso de teléfonos móviles u otros dispositivos electrónicos | 36 |
| 2.05 Distancia de trabajo | 36 |
| 2.06 Aparatos montados en postes | 39 |
| 2.07 Desenergización, puesta a tierra y conexión de líneas y equipos para la protección de los trabajadores | 39 |
| 2.07 Utilización de equipos de protección de caucho | 43 |
| 2.08 Equipo de trepadores | 44 |
| 2.09 Trabajar en posiciones elevadas | 45 |
| 2.10 Cinturones y correas de seguridad y arneses | 46 |
| 2.11 Cuerdas de izaje /Hand lines | 47 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.12 Comprobación de postes y derivaciones | 47 |
| 2.13 Voladura de agujeros de poste | 48 |
| 2.14 Colocar o retirar postes | 49 |
| 2.15 Sistemas neutros comunes | 49 |
| 2.16 Tendido de conductores | 50 |
| 2.17 Condensadores | 50 |
| 2.18 Conductores de conexión del equipo | 51 |
| 2.19 Secundarios en paralelo..... | 51 |
| 2.20 Trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes hasta 21 kV | 51 |

**Sección 3.0 - Uso, mantenimiento y cuidado
de las herramientas de líneas energizadas 56**

| | |
|------------------------------------|----|
| 3.01 Utilización..... | 56 |
| 3.02 Cuidado y mantenimiento | 57 |

Sección 4.0 - Construcción de torres metálicas 57

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 4.01 Ensamblaje y montaje | 57 |
| 4.02 Tendido, retiro y manejo de conductores | 58 |
| 4.03 Aparejo | 60 |
| 4.04 Sujetadores de alambre..... | 60 |
| 4.05 Línea de tracción | 60 |
| 4.06 Grapado /Clipping..... | 61 |

**Sección 5.0 - Ingreso y trabajo en
estructuras subterráneas 61**

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| 5.01 Personas calificadas | 61 |
| 5.02 Salvaguardias | 61 |
| 5.03 Prácticas laborales seguras | 62 |
| 5.04 Trabajos en cables o aparatos | 63 |
| 5.05 Cables en movimiento | 64 |
| 5.06 Carga estática en cables desenergizados | 64 |
| 5.07 Procedimientos de puesta a tierra | 64 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sección 6.0 - Operaciones civiles subterráneas | 66 |
| 6.01 Instalaciones subterráneas | 66 |
| 6.02 Protección frente a peligros asociados a la acumulación de agua | 66 |
| 6.03 Estabilidad de estructuras adyacentes | 67 |
| 6.04 Protección de los empleados contra rocas o suelos sueltos..... | 67 |
| 6.05 Inspecciones | 67 |
| 6.06 Protección contra caídas | 68 |
| 6.07 Acceso y salida..... | 68 |
| 6.08 Exposición al tráfico vehicular | 68 |
| 6.09 Exposición a las cargas que pueden caer | 69 |
| 6.10 Sistemas de alerta para equipos móviles | 69 |
| 6.11 Atmósferas peligrosas | 69 |
| 6.12 Procedimientos de cincelado en presencia de cables energizados | 69 |
| Sección 7.0 - Protección de los trabajadores en excavaciones | 70 |
| 7.01 Aspectos generales | 70 |
| 7.02 Diseño de sistemas de taludes y bancales..... | 70 |
| 7.03 Diseño de sistemas de apoyo, sistemas de blindaje y otros sistemas de protección | 79 |
| 7.04 Materiales y equipos | 94 |
| 7.05 Montaje y desmontaje del soporte | 94 |
| 7.06 Sistemas de taludes y bancales..... | 95 |
| 7.07 Sistemas de entibado | 95 |
| 7.08 Clasificación del suelo | 95 |
| Sección 8.0 - Patios de maniobras energizados y subestaciones de alta tensión | 98 |
| 8.01 Trabajo cerca de equipos e instalaciones energizados..... | 98 |
| 8.02 Distancia de trabajo | 98 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sección 9.0 - Procedimientos para el trabajo con helicópteros | 100 |
| 9.01 Seguridad | 100 |
| 9.02 Equipos y herramientas | 102 |
| 9.03 Recepción de cargas durante el trabajo en altura ... | 102 |
| 9.04 Carga y manipulación de cargas..... | 103 |
| 9.05 Transferencia aérea en suspensión entre el patín del helicóptero y la torre | 105 |
| 9.06 Trabajar desde el patín del helicóptero | 106 |
| 9.07 Normas de helicópteros para carga humana externa (HEC) | 106 |
| 9.08 Operaciones de helicóptero | 108 |
| 9.09 Requisitos de formación | 116 |
| Índice..... | 117 |

En vigor desde el 1 de enero de 1985
 Modificado el 1 de enero de 1990
 Modificado el 1 de enero de 1994
 Modificado el 1 de enero de 2000
 Modificado el 1 de julio de 2003
 Modificado el 1 de abril de 2004
 Modificado el 3 de agosto de 2004
 Modificado el 17 de agosto de 2005
 Modificado el 29 de marzo de 2007
 Modificado el 10 de diciembre de 2007
 Modificado el 17 de junio de 2009
 Modificado el 15 de octubre de 2012
 Modificado el 11 de marzo de 2020
 Modificado el 1 de julio de 2020
 Modificado el 14 de noviembre de 2024
 Modificado el 1 de junio de 2025

Sección 1.0 - Normas generales

1.01 Alcance

Estas normas de prevención de accidentes deberán ser respetadas por todos los trabajadores de la Empresa. La aceptación del empleo por parte de un empleado constituye la aceptación de estas normas. El empleador se reserva el derecho de complementar estas normas siempre que cumplan y/o superen las normas vigentes en este documento y los requisitos de la sección 1.07 de este documento.

1.02 Educación

Además de cualquier programa actual de seguridad, prevención de accidentes y de educación o formación, cada supervisor o capataz se asegurará de que todos los empleados bajo su jurisdicción sean instruidos y asesorados sobre las normas aplicables y su aplicación.

1.03 Conocimientos

Cada empleado del Empleador deberá conocer y comprender las normas que se aplican al trabajo que realiza.

1.04 Cumplimiento

- (a) Los empleados que actúen en calidad de supervisores, ya sea de forma regular o temporal, exigirán a todos los empleados que trabajen bajo su jurisdicción que cumplan todas las instrucciones de seguridad, prácticas seguras y normas de seguridad aplicables.
- (b) Cualquier empleado tiene derecho a negarse a realizar un trabajo que infrinja este manual o cualquier norma u orden de seguridad o salud laboral cuando dicha infracción cree un peligro real y aparente para el empleado o para otros empleados. Todos los empleados tienen no sólo el derecho sino también la responsabilidad de dar una orden de "ALTO TOTAL".
- (c) Todo dispositivo de seguridad, herramienta o equipo que, tras ser inspeccionado, resulte inseguro o defectuoso deberá ser retirado del servicio.

1.05 Emergencias

En caso de una emergencia que pueda resultar en lesiones personales graves, un supervisor, capataz o empleado a cargo puede modificar o suspender temporalmente cualquiera de estas normas según lo considere necesario para permitir el manejo adecuado de la emergencia. En tal caso, la persona que así actúe deberá responder plenamente de sus actos.

1.06 Enmiendas

Las revisiones o modificaciones sólo podrán efectuarse en la forma en que estas normas fueron publicadas originalmente y entrarán en vigor en la fecha de su publicación.

1.07 Interpretación

El presente manual se interpretará para lograr el máximo cumplimiento y una conducta segura y prevalecerá sobre cualquier instrucción contradictoria que sea menos estricta.

Además de sus propias normas de prevención de accidentes y prácticas seguras, el empleador y sus empleados en el desempeño de su trabajo están sujetos a las regulaciones del cliente y las agencias gubernamentales, incluyendo las federales, estatales, del condado y de la ciudad. El empleador garantizará el cumplimiento de todas las disposiciones aplicables de la normativa gubernamental.

Todos los empleadores deberán implantar un Programa de Prevención de Lesiones y Enfermedades (IIPP, por sus siglas en inglés) exhaustivo conforme al Código de Reglamentos de California, Título 8, Sección 3203, que garantice procedimientos para la identificación de peligros, inspecciones periódicas y formación de los empleados.

1.08 Información complementaria

Las instrucciones e informaciones adicionales relativas a la ejecución segura del trabajo, publicadas por medio de cartas, instrucciones de uso, boletines, etc., se utilizarán para complementar estas normas fundamentales de prevención de accidentes según sea necesario y se pondrán a disposición de todos los trabajadores.

1.09 Diligencia en el desempeño de las funciones

- (a) Cada empleado deberá aplicar una diligencia razonable en el desempeño de sus funciones y actuar de forma que garantice en todo momento la máxima seguridad para sí mismo, para sus compañeros y para el público.
- (b) Los empleados no participarán en bromas pesadas, riñas, payasadas ni incitarán a las personas a correr riesgos innecesarios.

1.10 Calificaciones para el servicio

- (a) Ningún empleado intentará realizar un trabajo para el que no esté mental y físicamente capacitado.
- (b) Cualquier empleado a cargo que tenga motivos razonables para sospechar que un empleado bajo su supervisión está mental o físicamente incapacitado para el trabajo prohibirá a dicho empleado trabajar hasta que se obtengan pruebas médicas satisfactorias u otras pruebas que indiquen su aptitud para el trabajo.

1.11 Equipos de protección individual (EPI-PPE)

El empleador deberá asegurarse de que todos los dispositivos de seguridad y salvaguardias necesarios, ya sean proporcionados por el empleador o por el empleado, incluidos los equipos de protección personal para los ojos, la cara, la cabeza, las manos, los pies y las extremidades (miembros), la ropa de protección, la protección respiratoria, los escudos protectores y las barreras, cumplan las normas aplicables de la OSHA y se mantengan en condiciones seguras e higiénicas.

- (a) Cada empleado deberá llevar camisa de manga larga (con las mangas bajadas y/o abotonadas), pantalones largos y botas de trabajo en todo momento.
- (b) Los empleados expuestos a los peligros de las llamas o los arcos eléctricos deberán llevar camisas de manga larga ignífugas (FR) (con las mangas bajadas y/o abotonadas) u otras prendas ignífugas según sea necesario. La ropa sintética (por ejemplo: acetato, nailon, poliéster y rayón) que no sea ropa designada FR no se utilizará bajo ninguna circunstancia. Toda la ropa interior que se lleve será de fibras naturales.

- (c) Los empleados que trabajen en zonas donde exista un posible peligro de lesiones en la cabeza por impacto, caída o proyección de objetos, descargas eléctricas y quemaduras, o donde se indique específicamente, deberán ir protegidos con un casco de la clase adecuada ANSI Z89.1 (Clase E).
- (d) Los empleados expuestos a ruidos nocivos deben utilizar dispositivos de protección auditiva (HPD, por sus siglas en inglés). El ruido nocivo es la exposición a un nivel sonoro medio ponderado en el tiempo (TWA, por sus siglas en inglés) durante ocho horas superior a 80 decibelios (dB) o a un nivel sonoro máximo superior a 140 dB.
- (e) Los empleados expuestos a lesiones en las manos debidas a cortadas, abrasiones, pinchazos, quemaduras, exposición a productos químicos o temperaturas extremas deben utilizar protección aprobada para las manos. La protección de las manos debe ser adecuada, estar fabricada con materiales apropiados y diseñada para ofrecer tanto la destreza como la durabilidad necesarias.
- (f) Los empleados deberán llevar guantes de cuero (o equivalente) para las tareas generales de construcción y guantes resistentes a los cortes cuando utilicen cuchillos.

1.12 Sustancias tóxicas

- (a) Se prohíbe el consumo de sustancias tóxicas o drogas ilegales por parte de cualquier empleado durante las horas de trabajo. Cualquier infracción será causa suficiente de despido.
- (b) No se permitirá que asuma sus funciones ningún empleado que se presente a trabajar bajo los efectos de sustancias tóxicas o drogas ilegales.

1.13 Fumar

- (a) Los empleados no fumarán cerca de líquidos inflamables, explosivos o gases, ni donde haya carteles de "Prohibido fumar".
- (b) Las cerillas, los puros, los cigarrillos, el tabaco u otras sustancias no deben tirarse mientras aún estén encendidos, salvo que se depositen en un recipiente adecuado o se eliminan de otro modo seguro.
- (c) Antes de entrar en una zona explosiva o combustible, cualquier empleado deberá quitarse de encima todas las cerillas u otras fuentes de ignición.
- (d) No se permitirá fumar en áreas indicadas como zonas de peligro o áreas cerradas por funcionarios federales, estatales, del condado o de la ciudad.
- (e) No se permitirá fumar en áreas de incendio y/o durante condiciones de Bandera Roja excepto en áreas designadas para fumar o en un claro de 10 pies que esté libre de todo pasto y vegetación.

1.14 Primeros auxilios - CPR

- (a) Los empleados deberán mantener una certificación actualizada tanto en Primeros Auxilios como en RCP (CPR). Las certificaciones deben ser iguales a las proporcionadas por la Cruz Roja Americana, Coyne First Aid o MSHA y no pueden obtenerse a través de un proveedor en línea.
- (b) Los empleadores deberán proporcionar botiquines de primeros auxilios que cumplan los requisitos reglamentarios de la zona y deberán mantenerse y estar fácilmente disponibles para todos los empleados.

1.15 Qué hacer cuando se produce un incidente o accidente

Se observarán estrictamente las siguientes normas relativas a la notificación y la investigación preliminar de todos los incidentes o accidentes:

- (a) Lesiones a los empleados
 - (1) Cuando sea posible, al menos un empleado debe permanecer junto a la persona herida para prestar los primeros auxilios, como controlar la hemorragia, aplicar respiración artificial y tratar los síntomas de shock, hasta que se disponga de atención médica.
 - (2) Cuando se produzca una lesión grave o la muerte de un empleado mientras esté de servicio, el primer empleado que tenga conocimiento deberá solicitar la ayuda de los servicios médicos de urgencia por el medio de comunicación más rápido disponible.
- (b) Investigación de incidentes o accidentes
 - (1) No se retirará del lugar ningún equipo, maquinaria, herramienta o prueba del incidente o accidente, a menos que exista un riesgo o una situación peligrosa, hasta que el empleador pueda obtener mediciones precisas, fotografías y/u otra información esencial relativa al incidente o accidente.
 - (2) Es responsabilidad del empleador notificar al sindicato todos los incidentes graves, accidentes o víctimas mortales en un plazo de 24 horas.
- (c) Incidentes o accidentes de tráfico
 - En todos los incidentes o accidentes que involucren la operación de un vehículo del Empleador, el Empleado (conductor) deberá seguir todas las leyes federales, estatales y locales, así como las reglas y políticas del Empleador.

1.16 Protección de la vista

Se proporcionan dispositivos de protección de la vista aprobados en los trabajos que requieren protección ocular. Dichos dispositivos deben ajustarse adecuadamente, mantenerse limpios en todo momento y deben llevarse cuando un empleado realice o esté cerca de trabajos que impliquen tareas en las que exista peligro de lesiones oculares y deben cumplir la norma ANSI Z87.1.

1.17 Protección contra polvos, humos, vapores o gases y humo de incendios forestales

- (a) Cuando no sea posible eliminar las cantidades nocivas de polvos, humos, vapores o gases, todos los trabajadores que se encuentren en la zona de contaminación deberán estar protegidos de forma que se garantice el suministro de aire limpio. En caso contrario, sólo se utilizarán equipos respiratorios aprobados utilizados por empleados debidamente formados y calificados.
- (b) Cuando el trabajo se realice en zonas donde pueda preverse razonablemente que los empleados estarán expuestos al humo de incendios forestales, el supervisor a cargo del trabajo deberá:
 - (1) Determinar si hay niveles nocivos de partículas en suspensión en el aire en la zona comprobando el índice de calidad del aire (AQI, por sus siglas en inglés) antes del inicio del trabajo y periódicamente durante el mismo. (Los niveles de AQI pueden determinarse consultando el sitio web AirNow de la EPA de EE. UU.)

- (2) Si el AQI para partículas es de 150 o superior, los empleados deben disponer de respiradores como máscaras N95 de uso voluntario.
- (3) Suspenda todo trabajo regular si el AQI de partículas es igual o superior a 501. Para los trabajos de emergencia, las empresas deben consultar con su departamento de seguridad con el fin de determinar qué medidas de protección son necesarias para realizar el trabajo con seguridad en ese entorno.

1.18 Sílice / Silica

Los empleadores deben aplicar medidas para minimizar la exposición de los trabajadores siempre que las tareas o actividades generen polvo de sílice. Estas medidas se dividen en dos categorías principales:

- (a) Controles de ingeniería: Formas de evitar físicamente que se genere polvo. Algunos ejemplos son:
 - (1) Utilización de métodos húmedos para cortar, esmerilar o taladrar
 - (2) Utilización de sistemas locales de ventilación por extracción para captar el polvo en su origen
 - (3) Utilización de herramientas equipadas con un sistema de aspiración de polvo
- (b) Prácticas laborales: Procedimientos específicos que siguen los trabajadores para minimizar su exposición al polvo. Algunos ejemplos son:
 - (1) Prohibir el barrido en seco en zonas con polvo de sílice
 - (2) Contener adecuadamente el polvo durante las actividades de mantenimiento
 - (3) Programar el trabajo polvoriento durante las horas de menor actividad para minimizar la exposición de los trabajadores

1.19 Venenos

Antes de manipular sustancias venenosas, infecciosas o corrosivas, como ácidos, disolventes, plomo, etc., los empleados deben familiarizarse a fondo con los peligros que entrañan y utilizar todas las precauciones, dispositivos de protección y/o equipos necesarios.

1.20 Explosivos

Sólo los empleados autorizados y experimentados manipularán explosivos, y únicamente de conformidad con los métodos aprobados y legales.

1.21 Luces

- (a) No se utilizará ninguna luz artificial, excepto una luz suministrada por el empleador o un dispositivo antideflagrante aprobado, cerca de gases, gasolina u otros vapores inflamables en fuga, o al entrar en una habitación o recinto que se sospeche que pueda contener una atmósfera explosiva.
- (b) No se entrará en lugares oscuros, como sótanos, bodegas, etc., sin la luz adecuada; está estrictamente prohibido el uso de cerillas u otras llamas abiertas.
- (c) Cuando los trabajadores trabajen de noche, el empleador deberá proporcionar una iluminación adecuada.

1.22 Gasolina

- (a) La gasolina deberá almacenarse, manipularse y transportarse únicamente en recipientes aprobados, y deberá extremarse el cuidado en todo momento para evitar su ignición. Además, los empleados deberán familiarizarse con las ordenanzas locales relativas a dicho almacenamiento y respetarlas.
- (b) Al verter o bombejar gasolina de un recipiente a otro, se mantendrá el contacto entre los recipientes de vertido y de recepción.

1.23 Protección contra incendios

- (a) Los empleados deberán estar familiarizados con las instrucciones relativas a la prevención y extinción de incendios, así como con la ubicación y el uso de todos los equipos de lucha contra incendios en el lugar donde trabajan habitualmente.
- (b) Todos los aparatos de bomberos se mantendrán en buen estado y accesibles en todo momento.
- (c) No se utilizarán extintores de tetracloruro de carbono.

1.24 Soldadura, metalizado, soldadura y uso de llamas abiertas

- (a) No se acercarán llamas abiertas a procesos de soldadura, soldadura fuerte, corte con llama o soldadura realizada en cualquier contenedor vacío, tanque u otro recipiente que haya contenido o pueda haber contenido previamente una sustancia inflamable o explosiva.
- (b) Los procesos de soldadura, corte con llama, soldadura fuerte, metalización, soldadura blanda y el uso de llamas abiertas en recipientes sujetos a una posible ignición de su contenido se realizarán de acuerdo con procedimientos aprobados por personal plenamente calificado que observará las siguientes precauciones adicionales:
 - (1) Mantenerse alejado de las aberturas de los recipientes en la medida de lo posible.
 - (2) Proporcionar equipos adecuados de protección contra incendios adyacentes a la obra.
 - (3) Las zonas peligrosas se designarán mediante señales y se protegerán con barricadas aprobadas según sea necesario.
- (c) Será responsabilidad del soldador asegurarse de que, en la medida de lo posible, las pantallas estén colocadas adecuadamente para evitar lesiones oculares a los compañeros de trabajo y a los espectadores. Los ayudantes deberán llevar protección ocular adecuada cuando ayuden a soldar.
- (d) Siempre que se suelde, se queme o se caliente de otro modo plomo, cadmio, galvanizado u otro material que produzca humos tóxicos a tal grado que se generen humos del metal o de sus fundentes, el trabajo deberá ventilarse de modo que los trabajadores que realicen la operación no estén expuestos a concentraciones peligrosas de humos, o los trabajadores deberán estar protegidos por equipos respiratorios aprobados. Si se requiere equipo respiratorio para proteger a los trabajadores que realizan la operación, se observarán las siguientes precauciones adicionales:

- (1) Se dispondrá de ventilación suficiente para la protección de los demás a fin de evitar acumulaciones de cantidades nocivas de humos en la zona de trabajo; o bien
 - (2) La operación deberá estar aislada; o
 - (3) El trabajo se realizará al aire libre en un lugar tal que los humos no entren en ningún edificio en cantidades perjudiciales.
- (e) Se prohíbe el uso de llamas abiertas en las salas de baterías, salvo bajo la supervisión directa de personal calificado y experimentado, y sólo después de que la sala haya sido bien ventilada.

1.25 Gases comprimidos

- (a) No se permitirá que el aceite o la grasa entren en contacto con válvulas, reguladores o cualquier otra parte de los cilindros o aparatos de oxígeno. (El contacto del oxígeno con el aceite o la grasa puede provocar una explosión).
- (b) Los cilindros o contenedores de gas portátiles se manipularán con extremo cuidado y se almacenarán en un lugar adecuado y bien ventilado, debidamente asegurados en posición vertical con la tapa de la válvula en su lugar, excepto los cilindros de cloro de una tonelada que se almacenarán en posición horizontal.
- (c) Los cilindros o recipientes portátiles de gas no deberán exponerse a un calor excesivo. Las chispas y las llamas deberán mantenerse siempre alejadas de dichos cilindros o recipientes.
- (d) Los cilindros de oxígeno no se almacenarán cerca de cilindros que contengan gases inflamables (hidrógeno, butano, propano, acetileno, etc.) ni con aceites, grasas o líquidos inflamables.
- (e) Todas las conexiones a tuberías, reguladores y otros aparatos deberán mantenerse estancas para evitar fugas. En caso de fugas, no pruebe nunca con una llama abierta. Cuando los cilindros o recipientes no estén en uso, mantenga siempre las válvulas bien cerradas.
- (f) No se utilizarán gases comprimidos de un cilindro o colector de cilindros u otro recipiente a menos que se instale un dispositivo regulador de presión aceptable en el cilindro, válvula o colector. No se requerirán reguladores con los gases combustibles utilizados desde cilindros a través de sopletes u otros dispositivos, que estén equipados con válvulas de cierre.
- (g) Cuando se transporten cilindros de gases comprimidos, las válvulas deberán estar protegidas por:
 - (1) Tapas metálicas bien sujetas;
 - (2) Se encajonarán o empacarán los cilindros para proteger adecuadamente las válvulas, o,
 - (3) Se cargarán los cilindros de forma compacta en posición vertical y apuntalarán firmemente.
- (h) Los cilindros de gas comprimido o de gas combustible para soldadura en servicio portátil se sujetarán firmemente a camiones adecuados en posición vertical con las válvulas bien cerradas antes de moverlos.

1.26 Señales de advertencia, protecciones, barricadas, barreras, etc.

- (a) Según corresponda, se colocarán y mantendrán adecuadamente señales de advertencia, barreras, barricadas, protecciones, conos y banderas aprobados donde existan peligros debido a maquinaria o vehículos en movimiento o estacionarios, partes energizadas expuestas, excavaciones abiertas, operaciones de construcción, bocas de acceso o pozos de mano abiertos y exposiciones similares. Además, se utilizarán luces y/u otros dispositivos de iluminación por la noche, según sea necesario.
- (b) Las señales de advertencia, las barricadas y los bandereros deberán cumplir con las normas del organismo gubernamental que tenga jurisdicción sobre el lugar de trabajo.
- (c) Cuando haya tráfico peatonal o de vehículos y las condiciones lo requieran, deberán colocarse bandereros debidamente formados y equipados para advertir o dirigir el tráfico; no obstante, los bandereros deberán tomar precauciones externas en el desempeño de sus funciones y evitar dirigir el tráfico innecesariamente. Cuando las condiciones lo justifiquen, se colocará un empleado en la superficie para vigilar las arquetas, pozos, bóvedas o excavaciones abiertas.

1.27 Utilización de dispositivos de seguridad

Todos los dispositivos de seguridad proporcionados por el Empleador deberán ser utilizados adecuadamente por todos los empleados según se requiera. El Empleador comprobará periódicamente estos dispositivos según sea necesario y los mantendrá en buen estado, pero esto no eximirá al trabajador de la responsabilidad de utilizar únicamente los que estén en buenas condiciones.

1.28 Supresión de salvaguardias

- (a) Las salvaguardias estándar no deben suprimirse ni eludirse.
 - (1) Puede haber casos excepcionales en los que una tarea o actividad requiera la supresión o elusión de una salvaguardia. Dicha retirada sólo se considerará cuando no haya absolutamente ninguna alternativa disponible y deberá ser autorizada por un supervisor o una persona competente designada. Esta persona debe poseer un conocimiento exhaustivo de los riesgos asociados y haber aplicado medidas de seguridad alternativas para garantizar la protección de los trabajadores.
- (b) Cuando se supriman las salvaguardias normales, se sustituirán o se instalarán protecciones provisionales adecuadas antes de volver al funcionamiento normal.

1.29 Cinturones de seguridad, líneas de vida, barandillas, etc.

- (a) Los empleados utilizarán arneses aprobados, cinturones y correas de seguridad, líneas de vida u otra protección adecuada según sea necesario cuando trabajen en posiciones elevadas.
- (b) Será obligación de cada empleado inspeccionar cada dispositivo de seguridad antes de su uso, ya sea proporcionado por el Empleador o por el Empleado, y sólo utilizarán aquellos que estén en buenas condiciones.

1.30 Soportes de seguridad

- (a) Ningún empleado, material o equipo se apoyará en ninguna parte de un árbol, estructura de poste, andamio, escalera, pasarela u otra estructura elevada, grúa o torre de perforación, etc., sin que se determine primero que dicho apoyo es adecuadamente fuerte y está debidamente asegurado.
- (b) Los andamios deberán tener la resistencia y rigidez suficientes para soportar cuatro veces el peso de los hombres y del material al que estarán sometidos; es decir, deberán tener un factor de seguridad de al menos cuatro.
- (c) Los sistemas de andamiaje deberán cumplir las órdenes de seguridad federales y estatales aplicables.

1.31 Escaleras

- (a) Cuando se trabaje desde una escalera portátil, esta deberá estar bien colocada, sujetada, atada o asegurada de cualquier otra forma para evitar resbalones o caídas.
- (b) Se deberá tener cuidado al colocar las escaleras. Siempre que sea posible, la distancia horizontal desde el soporte superior hasta el pie de la escalera será un cuarto de la longitud útil de la escalera (la longitud a lo largo de la escalera entre el pie y el soporte superior) Relación 4:1.
- (c) Cuando sea práctico, una escalera de extensión o recta debe extenderse un mínimo de 3 pies por encima del punto de apoyo.
- (d) Las escaleras no se colocarán delante de puertas que se abran hacia la escalera, a menos que la puerta esté asegurada abierta, cerrada con llave o protegida.
- (e) El empleado deberá estar de cara a la escalera y utilizar 3 puntos de contacto al ascender y descender.
- (f) Cuando esté de pie en una escalera, el empleado no deberá inclinarse hacia un lado mientras trabaja, a menos que la escalera esté adecuadamente asegurada.
- (g) Los trabajadores no deberán permanecer de pie en la plataforma superior de una escalera de tijera ni en el peldaño inmediatamente inferior a la plataforma superior.
- (h) Las escaleras con peldaños debilitados, rotos o que falten, barandillas laterales rotas o defectuosas por cualquier otro motivo, se retirarán del servicio y se etiquetarán.
- (i) Todas las escaleras portátiles, excepto las de uso especial como las escaleras de torre y las escaleras metálicas de arquetas, estarán equipadas con bases antideslizantes y se tendrá cuidado al colocarlas. Puede ser necesario bloquear o amarrar la escalera o que alguien la sujeté, especialmente en superficies aceitosas, metálicas o de hormigón.
- (j) No se utilizarán escaleras portátiles con armazón de alambre.
- (k) No se utilizarán escaleras metálicas portátiles cerca de circuitos eléctricos. Cualquier escalera de este tipo utilizada para fines autorizados deberá estar marcada de forma legible con "Precaución-- No utilizar cerca de equipos eléctricos".
- (l) No se utilizarán bancos, cajas, mesas u otros sustitutos improvisados como escaleras.
- (m) Las escaleras de madera se acabarán únicamente con caucho laca transparente, barniz u otro acabado transparente. No se utilizará pintura que pueda ocultar un defecto de la madera.

1.32 Herramientas

- (a) Los empleados utilizarán herramientas adecuadas para el trabajo en curso y sólo las que estén en buen estado. Las herramientas defectuosas se retirarán del servicio y se etiquetarán.
- (b) Cuando sea necesario, se colocarán mangos adecuados en las herramientas.
- (c) Las herramientas y otros materiales no se dejarán tirados en posiciones elevadas, a menos que estén protegidos contra caídas.
- (d) Las herramientas de corte se mantendrán debidamente afiladas y los filos de corte protegidos con fundas u otro tipo de almacenamiento seguro cuando no se utilicen.
- (e) No se utilizarán cintas metálicas o reglas metálicas cerca de equipos eléctricos energizados expuestos. En ningún caso se utilizarán cintas de tela con refuerzo metálico.

1.33 Limpieza

- (a) No se permitirá que se acumulen materiales combustibles, como trapos empapados en aceite y cubiertos de pintura, desperdicios, virutas, embalajes y basura en bancos, contenedores, suelos, patios o vehículos, excepto en contenedores adecuados situados en zonas habilitadas para ello.
- (b) Los suelos, escaleras y plataformas estarán razonablemente libres de salientes u obstáculos peligrosos y se mantendrán en buen estado y razonablemente libres de aceite, grasa o agua. Cuando el tipo de operación requiera trabajar en zonas de suelo resbaladizo, dichas superficies se protegerán contra el deslizamiento mediante el uso de alfombrillas, rejillas, tacos u otros métodos usados para proporcionar una protección equivalente. Los suelos, escaleras y plataformas se construirán y mantendrán de forma que soporten con seguridad las cargas a las que estén sometidos.
- (c) Las escaleras, pasillos, salidas, calzadas y pasarelas de las zonas de almacenamiento de materiales se mantendrán razonablemente despejados y libres de obstrucciones, depresiones y escombros.
- (d) El material y los suministros se almacenarán de forma ordenada para evitar que caigan o se esparzcan y para eliminar los peligros de tropiezos y caídas.
- (e) No se utilizará aire comprimido para la limpieza, a menos que se utilice una pistola de soplado neumática aprobada, limitando la presión a 30 psi.
- (f) El aire comprimido no se utilizará para limpiar la ropa o el pelo, ni se dirigirá contra ninguna persona por ningún motivo.

1.34 Material o equipo de elevación

- (a) Al levantar objetos, agárrelos con firmeza; asegúrese un buen apoyo; coloque los pies a una distancia cómoda; doble las rodillas; mantenga la espalda recta y levante con los músculos de las piernas.
- (b) Nunca lleve una carga que obstruya la visión.

- (c) Utilice guantes o almohadillas para las manos según sea necesario al manipular materiales.
- (d) Busque ayuda cuando la necesite. Utilice grúas o polipastos para levantar cargas pesadas. Manténgase alejado de las cargas suspendidas.

CONSEJOS PARA LEVANTAR OBJETOS CON SEGURIDAD

Doblar las rodillas

Doblar las rodillas y no la cintura. Esto ayuda a mantener el centro de equilibrio y permite que los músculos de las piernas hagan el trabajo.



"Abrazar la carga"

Intente mantener el objeto que está levantando lo más cerca posible de su cuerpo mientras se endereza gradualmente hasta ponerse de pie.



Evitar la torsión

Las torsiones pueden sobrecargar la columna vertebral y provocar lesiones graves. Asegúrese de que los pies, las rodillas y el torso apunten en la misma dirección al levantar peso.



PEDIR AYUDA CON CARGAS PESADAS

1.35 Empacar, desempacar, almacenamiento, carga y descarga de materiales

- (a) Las puntas de los clavos, los extremos de los alambres o las cintas no se dejarán al descubierto al empacar o desempacar cajas, cajones, barriles u otros recipientes.
- (b) Se retirarán los clavos de la madera suelta, se doblarán las puntas hacia abajo o se eliminará la madera para que no se convierta en un peligro.
- (c) Los artículos afilados o puntiagudos se almacenarán de forma que se evite que las personas entren en contacto con los bordes afilados y las puntas.

- (d) Se debe tener cuidado al empacar o desempacar cristalería, porcelana y otros objetos frágiles que puedan tener bordes afilados.
- (e) Las cargas no se manipularán desde el lado de la calle de un vehículo si puede evitarse.
- (f) Se observarán estrictamente en todos los casos las normas e instrucciones especiales que regulan la carga y descarga de postes, tuberías, etc.

1.36 Conducción de vehículos motorizados

- (a) Los conductores de vehículos deberán estar familiarizados y obedecer todos los Códigos Estatales de Vehículos, las normas y ordenanzas locales de tráfico, las señales de control de tráfico, los límites de velocidad señalados, las restricciones de aparcamiento y de teléfonos móviles y todas las normas y reglamentos del Empleador que rijan el funcionamiento de los vehículos.
- (b) Los empleados no podrán subirse a los guardabarros, estribos, barandillas laterales, plataformas de camiones ni a la parte superior de los vehículos.
- (c) Los empleados deberán viajar en el espacio previsto en los vehículos del empleador y no podrán viajar con las piernas colgando por la parte trasera o lateral de ningún vehículo.
- (d) Todas las herramientas afiladas, como sierras, cinceles, hachas, cuchillos, etc., que se transporten en vehículos deberán guardarse o protegerse de forma que se eviten lesiones a los trabajadores.
- (e) Antes de proceder, los conductores se asegurarán de que todas las cargas estén debidamente sujetas y de que los pasajeros estén bien situados para evitar que se caigan del vehículo y no estén expuestos a peligros derivados del desplazamiento de las cargas.
- (f) Los empleados no subirán ni bajarán de vehículos en movimiento.
- (g) Los conductores no permitirán que viajen en el asiento más empleados que el número para el que se construyó el asiento.
- (h) Cuando se disponga de ellos, los empleados deberán utilizar los cinturones de seguridad de los automóviles, debidamente abrochados, en todo momento mientras conduzcan o viajen en los siguientes vehículos del Empleador:
 - (1) Todos los vehículos de pasajeros y camiones.
 - (2) Equipo de construcción, cuando el equipo está siendo "rodado".
 - (3) Equipos de construcción (como carretillas elevadoras, tractores, cargadoras, zanjadoras y apisonadoras) cuando estén provistos tanto de cinturones de seguridad como de capota, barras antivuelco o protección antivuelco similar.

(Excepción: No es necesario que los empleados que utilicen este tipo de equipos lleven puesto el cinturón de seguridad cuando sea necesario que el empleado maneje el equipo desde una posición distinta a la de sentado en el asiento normal previsto).
- (i) Utilice un observador designado para guiar al operador y garantizar la seguridad de las maniobras, especialmente al retroceder o en zonas congestionadas.
- (j) Realice una inspección completa de 360° para identificar cualquier peligro o posible mal funcionamiento del equipo antes de ponerlo en funcionamiento.

- (k) Supervise y controle de cerca a los conductores nuevos o inexpertos de cualquier vehículo o equipo hasta que demuestren competencia y prácticas de conducción seguras.
- (l) Cuando transporte postes largos o materiales que se extiendan más allá del extremo del remolque, asegúrese de que un vehículo remolcado mantenga una distancia de seguimiento segura y se comunique eficazmente con el vehículo de cabeza para evitar colisiones o el desprendimiento de la carga.
- (m) Utilice personal de apoyo adicional siempre que el peso de la carga o la complejidad de la tarea lo justifiquen para las operaciones con grúas excavadoras.
- (n) Siempre que sea posible, apárquese los vehículos y equipos de forma que puedan avanzar al salir, minimizando la necesidad de maniobras de marcha atrás.

1.37 Grúas, polipastos y torres de perforación

- (a) Las grúas, polipastos y torres de perforación deberán ser manejados únicamente por una persona certificada y calificada.
- (b) Cuando se utilicen polipastos móviles, grúas, plumas u otros dispositivos de elevación similares cerca de equipos energizados, todas las personas deberán permanecer en un lugar despejado hasta que el equipo se encuentre en una posición segura. El responsable comprobará y determinará que todas las personas permanecen en el espacio libre mientras se desplaza el vehículo o se reposiciona la pluma.
- (c) Los empleados no se subirán a cargas suspendidas de grúas, polipastos y torres de perforación.
- (d) En la cabina de todas las grúas, polipastos y torres de perforación portátiles al aire libre se colocará un cartel con el siguiente texto: "Es ilegal utilizar este equipo a menos de 10 pies de líneas de alta tensión de 50.000 voltios o menos. Las distancias anteriores no se aplican al trabajo autorizado de personas calificadas en o cerca de conductores o aparatos de alta tensión energizados".
- (e) Los operarios no moverán cargas por encima de las cabezas de los trabajadores u otras personas a menos que lo autorice el empleado a cargo. Los operadores no dejarán grúas, polipastos o torres de perforación desatendidos mientras una carga esté suspendida, a menos que esté suspendida sobre un área con barricadas, bloqueada o sostenida de otro modo desde abajo durante una reparación o emergencia.
- (f) Ninguna grúa, polipasto o torre de perforación se cargará por encima de su capacidad nominal.
- (g) Los operadores de grúas, polipastos o torres de perforación sólo recibirán señales de la persona designada por el empleado a cargo.
- (h) Se utilizarán señales manuales uniformes para señalizar las grúas puente y señales uniformes para los operadores de grúas y torres de perforación. En las proximidades de las operaciones de izado (jaula o cabina, si están equipadas con ellas) se colocará de forma visible el gráfico correspondiente en el que se describa y explique el sistema de señales que debe utilizarse.

SEÑALES MANUALES UNIFORMES PARA GRÚAS PUENTE



SEÑALES MANUALES UNIFORMES PARA GRÚAS Y TORRES DE PERFORACIÓN DE TIPO MÓVIL ...



21



SEÑALES MANUALES UNIFORMES PARA GRÚAS Y TORRES DE PERFORACIÓN DE TIPO MÓVIL ...



- (i) Las grúas, polipastos y torres de perforación portátiles se colocarán, equiparán, protegerán y/o manejarán de modo que ninguna pieza se acerque a líneas eléctricas energizadas más de lo indicado en la tabla siguiente:

| TABLA A-DISTANCIAS MÍNIMAS | |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensión (nominal, kV, corriente alterna) | Distancia mínima (pies) |
| hasta 50 | 10 |
| más de 50 a 200 | 15 |
| más de 200 a 350 | 20 |
| más de 350 a 500 | 25 |
| más de 500 a 750 | 35 |
| más de 750 a 1000 | 45 |
| más de 1000 | (Según lo establecido por el propietario/operador de la empresa de servicios públicos o el ingeniero profesional registrado que sea una persona calificada con respecto a la transmisión y distribución de energía eléctrica). |

Nota 1: El valor que sigue a "hasta" es hasta e incluye ese valor. Por ejemplo, más de 50 a 200 significa hasta 200 kV inclusive.

Nota 2: Estas distancias no se aplican a dichos equipos cuando se utilizan para trabajos autorizados en conductores aéreos y subterráneos, estructuras o accesorios por parte de instaladores de líneas oficiales o personas calificadas bajo la observación de un lineero calificado/empalmador de cables oficial y/o un técnico de subestaciones.

- (j) Las pinzas para postes se utilizarán siguiendo los requisitos del fabricante.
- (k) Estas estarán clasificadas y etiquetadas según el peso y el tamaño del poste.
- (l) Se inspeccionarán y se confirmará que están en condiciones de funcionamiento seguras antes de su uso.
- (m) Cuando se recupera un poste con pinzas, el poste no puede elevarse más de tres pies por encima del suelo para fijar el aparejo (eslingas).
- (n) Cuando el poste esté situado a más de tres pies del suelo en una pila de postes, se pueden utilizar pinzas para levantar el poste a no más de doce pulgadas por encima de la pila para moverlo con seguridad al suelo e instalar aparejos (eslingas).
- (o) Se instalarán eslingas para desplazar postes o piezas de postes cuando no puedan cumplirse los criterios indicados en las letras l) y m) de esta sección.
- (p) Las pinzas para postes no se utilizarán para arrastrar, mover o elevar un poste o una pieza de poste a más de tres pies del suelo para su traslado.

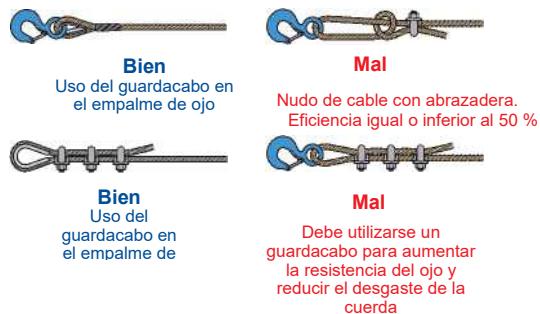
- (q) Las eslingas deberán estar en condiciones de trabajo seguras y aplicadas de forma que garanticen una manipulación segura de la carga.
- (r) La persona calificada (aparejador) deberá estar formada y ser capaz de realizar con seguridad la operación de aparejo. Todas las cargas deberán ser aparejadas por una persona calificada o por un aprendiz bajo la supervisión visual directa de una persona calificada.

BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS DE APAREJO...

USO DE ESTRANGULADORES



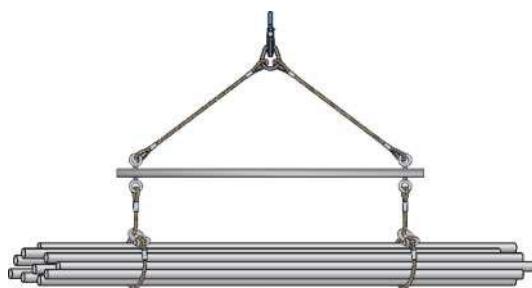
EMPALMES DE OJOS



BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS DE APAREJO...

ESLINGAS DOBLES

Se utilizarán eslingas dobles al izar 2 o más piezas de material de más de 12' de longitud



Bien

Carda de más de 12' de lonitud



Mal

Carga de más de 12' de longitud

ESLINGAS DE GANCHO



Bien

Los ganchos se giran
hacia afuera

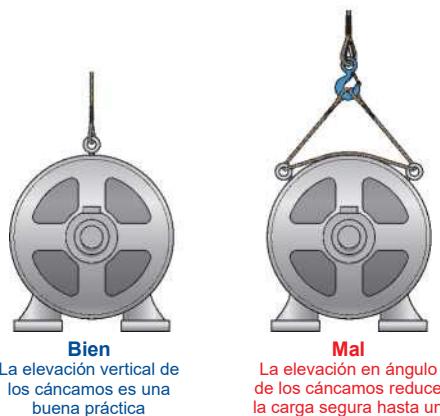


Mal

Las aberturas de los
ganchos deben girarse
hacia fuera

BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS DE APAREJO...

PERNOS DE OJO

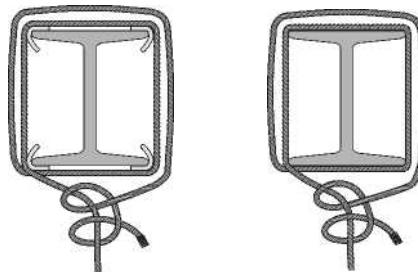


ELEVACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL



BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS DE APAREJO...

VIGAS O ANDAMIOS DE AGUJA SUSPENDIDAS



Bien Esquinas afiladas acolchadas **Mal** El acero puede cortar la cuerda

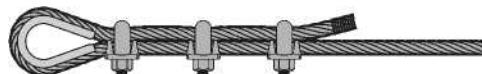
PASADOR DE TORNILLO, PASADOR REDONDO Y GRILLETES DE ANCLAJE TIPO PERNO, ACERO FORJADO-CARGA SEGURA EN LIBRAS

| *Carga de trabajo segura (libras) | Longitud Interior (Pulgadas) | Ancho entre ojos (pulgadas) | *Diámetro del pasador (pulgadas) |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1000 | 1 1/8 | 1/2 | 5/16 |
| 2000 | 1 7/16 | 21/32 | 7/16 |
| 4000 | 1 7/8 | 13/16 | 5/8 |
| 6500 | 2 3/8 | 1 1/16 | 3/4 |
| 9500 | 2 13/16 | 1 1/4 | 7/8 |
| 13000 | 3 5/16 | 1 7/16 | 1 |
| 17000 | 3 3/4 | 1 11/16 | 1 1/8 |
| 19000 | 4 1/8 | 1 13/16 | 1 1/4 |
| 24000 | 4 11/16 | 2 1/32 | 1 3/8 |
| 27000 | 5 3/16 | 2 1/4 | 1 1/2 |
| 34000 | 5 1/4 | 2 3/8 | 1 5/8 |
| 50000 | 7 | 2 7/8 | 2 |
| 70000 | 7 3/4 | 3 1/4 | 2 1/4 |

* Estos valores también se aplican a los grilletes de cadena de perno roscado, perno redondo y pasador de tornillo.

APLICACIÓN DE LOS U-BOLT CLIPS

Tipo Crosby



1. MÉTODO CORRECTO - pernos de abrazaderas en U en el extremo corto de la cuerda (sin distorsión en el extremo vivo de la cuerda)



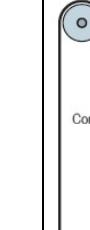
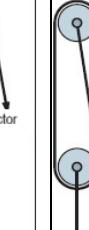
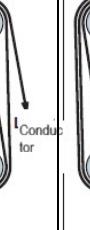
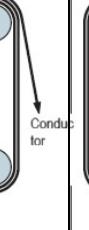
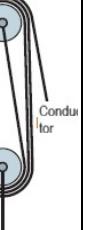
2. MÉTODO INCORRECTO - pernos en U en el extremo vivo de la cuerda (puntos aplastados en el extremo vivo de la cuerda)



3. MÉTODO INCORRECTO - Abrazaderas escalonadas; dos correctos y uno incorrecto (punto aplastado en el extremo vivo de la cuerda debido a la posición incorrecta de la abrazadera central)

4. Una vez que el cable esté en servicio y bajo tensión, apriete las abrazaderas para compensar la disminución del diámetro del cable.

| NUMERO DE ABRAZADERAS CROSBY O DE SEGURIDAD Y DISTANCIA ENTRE ABRAZADERAS NECESARIA PARA LA SEGURIDAD | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Diámetro de la cuerda (pulgadas) | Número de abrazaderas | Distancia entre abrazaderas |
| 3/16-5/8 | 3 | La distancia entre las abrazaderas debe ser 6 veces el diámetro nominal del cable |
| 5/16-3/4 | 4 | |
| 1 | 5 | |
| 1 1/8-1 1/4 | 6 | |
| 1 3/8-1 1/2 | 7 | |

| | | CARGA SEGURA DE LA NUEVA COMBINACIÓN SINTÉTICA (ESPEC. #1) Y CUERDA PARA LÍNEAS DE VIDA (ESPEC. #4) Y APAREJO EN LIBRAS | | | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Diám. de cuerda Pulgadas | Tamaño mín. de bloques Pulgadas | Tracción Recta | 1 caída parcial bloque individ. | 2 caídas parciales 2 bloques individuales | 3 caídas parciales 1 bloque individual 1 bloque doble | 4 caídas parciales 2 bloques dobles | 5 caídas parciales 1 bloque triple | 6 Caídas parciales 2 Bloques triples | | | |
| | | |  |  |  |  |  |  |  | | |
| | | | CARGA | CARGA | CARGA | CARGA | CARGA | CARGA | | | |
| 1/2 | 4 | 650 | 591 | 1074 | 1466 | 1781 | 2019 | 2203 | | | |
| 3/4 | 6 | 1300 | 1182 | 2149 | 2932 | 3562 | 4037 | 4407 | | | |
| 1 | 8 | 2200 | 2000 | 3636 | 4962 | 6027 | 6832 | 7458 | | | |
| 1 1/4 | 12 | 3300 | 3000 | 5455 | 7444 | 9041 | 10249 | 11186 | | | |

Estos valores pueden verse reducidos por la resistencia de los bloques, ganchos, grilletes y puntos de anclaje que se utilicen.

ENGANCHES Y NUDOS



| EFICACIA APROXIMADA DE LOS NUDOS EN PORCENTAJE DE LA RESISTENCIA TOTAL DE LA CUERDA | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| La eficacia del nudo | |
| 100 | Cuerda seca. Media de las pruebas de la misma bobina que los nudos |
| 90 | Empalme de ojo sobre un dedal de hierro |
| 80 | Empalme corto en la cuerda |
| 65 | Enganche de madera, giro redondo y medio enganche |
| 60 | As de guía, nudo corredizo, ballestrinque |
| 50 | Nudo cuadrado, nudo tejedor, nudo de rizo |
| 45 | Lazo flamenco, nudo sobrepuerto |

Cada fibra de la parte recta de una cuerda asume su parte correspondiente de la carga. Si se hace un nudo o un enganche de cualquier tipo en una cuerda, es seguro que su fallo bajo tensión se producirá en ese punto. Los valores indicados son aproximados, pero deben tenerse en cuenta a la hora de realizar sujetaciones de cuerda.

Tabla de resistencia de los grilletes

| Límite de carga de trabajo (toneladas métricas) | Diámetro de arco (pulg.) | Diámetro del pasador (pulg.) | Diámetro del ojo (pulg.) | Ancho del ojo (pulg.) | Ancho interior (pulg.) | Longitud interior (pulg.) | Ancho de arco (pulg.) | Longitud total (pulg.) | Longitud del perno (pulg.) | Ancho total (pulg.) | Peso (lbs.) |
|-------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-------------|
| .50 | 1/4 | 5/16 | 21/32 | 9/32 | 15/32 | 1 5/32 | 25/32 | 1 29/32 | 1 1/2 | 1 11/32 | .11 |
| .75 | 5/16 | 3/8 | 25/32 | 11/32 | 17/32 | 1 1/4 | 7/8 | 2 7/32 | 1 27/32 | 1 9/16 | .22 |
| 1 | 3/8 | 7/16 | 7/8 | 13/32 | 21/32 | 1 7/16 | 1 1/32 | 2 1/4 | 2 1/8 | 1 13/16 | .30 |
| 1.5 | 7/16 | 1/2 | 1 1/32 | 7/16 | 3/4 | 1 11/16 | 1 5/32 | 2 29/32 | 2 11/32 | 2 | .42 |
| 2 | 1/2 | 5/8 | 1 11/32 | 1/2 | 7/8 | 2 | 1 1/4 | 3 1/2 | 2 7/8 | 2 9/32 | .79 |
| 3.25 | 5/8 | 3/4 | 1 9/16 | 5/8 | 1 1/16 | 2 17/32 | 1 11/16 | 4 11/32 | 3 1/2 | 2 15/16 | 1.38 |
| 4.75 | 3/4 | 7/8 | 1 13/16 | 3/4 | 1 7/32 | 3 | 2 | 5 3/32 | 4 1/16 | 3 1/2 | 2.22 |
| 6.5 | 7/8 | 1 | 2 1/16 | 7/8 | 1 13/32 | 3 9/32 | 2 8/32 | 5 21/32 | 4 11/16 | 4 1/32 | 3.31 |
| 8.5 | 1 | 1 1/8 | 2 5/16 | 31/32 | 1 11/16 | 3 3/4 | 2 11/16 | 6 15/32 | 5 13/32 | 4 21/32 | 4.86 |
| 9.5 | 1 1/8 | 1 1/4 | 2 19/32 | 1 3/32 | 1 27/32 | 4 1/4 | 2 15/16 | 7 9/32 | 6 1/32 | 5 5/32 | 6.97 |
| 12 | 1 1/4 | 1 3/8 | 2 27/32 | 1 1/4 | 2 | 4 17/32 | 3 9/32 | 7 29/32 | 6 11/16 | 5 25/32 | 9.49 |
| 13.5 | 1 3/8 | 1 1/2 | 3 5/32 | 1 3/8 | 2 1/4 | 5 1/4 | 3 5/8 | 8 15/16 | 7 5/16 | 6 3/8 | 12.24 |
| 17 | 1 1/2 | 1 5/8 | 3 15/32 | 1 1/2 | 2 3/8 | 5 3/4 | 3 29/32 | 9 13/16 | 8 | 6 7/8 | 16.37 |
| 25 | 1 3/4 | 2 | 4 1/16 | 1 25/32 | 2 29/32 | 7 | 4 31/32 | 11 13/16 | 9 3/16 | 8 1/2 | 28.31 |
| 35 | 2 | 2 1/4 | 4 3/8 | 1 31/32 | 3 9/32 | 7 3/4 | 5 7/16 | 13 1/32 | 10 23/32 | 9 3/8 | 40.01 |
| 42.5 | 2 1/4 | 2 9/16 | 5 1/8 | 2 1/4 | 3 3/4 | 8 3/4 | 6 5/16 | 14 27/32 | 12 7/32 | 10 25/32 | 57.96 |
| 55 | 2 1/2 | 2 3/4 | 5 23/32 | 2 9/16 | 4 1/8 | 10 1/4 | 7 3/32 | 17 1/16 | 13 17/32 | 12 7/32 | 82.89 |

1.38 Reunión informativa previa al trabajo /Tailboard briefing

Antes de comenzar cada trabajo, el empleado responsable realizará una reunión informativa previa al trabajo (tailboard briefing). La reunión deberá registrarse por escrito y estar firmada por todo el personal implicado en el proyecto. El propósito es involucrar a todo el personal para discutir el proceso de trabajo e identificar los peligros y cómo eliminarlos o controlarlos. Cuando participen varias cuadrillas, se realizará un registro principal antes de los registros de cada cuadrilla. Durante la reunión se abordarán y documentarán los siguientes puntos:

- (a) Cada persona comprenderá la finalidad del trabajo. En otras palabras, lo que van a conseguir.
- (b) Cada persona entenderá lo que debe hacer.
- (c) Y comprenderá lo que deben hacer los demás miembros de la cuadrilla.
- (d) Cada persona entenderá la forma en que el empleado responsable pretende llevar a cabo el trabajo.
- (e) Cada persona comprenderá los peligros o los puntos problemáticos implicados y sabrá cómo el empleado responsable se propone superar tales problemas.
- (f) Esta persona conocerá la ubicación física del puesto de trabajo, para transmitir esa información a los servicios de emergencia en caso de accidente.
- (g) Cada persona conocerá la ubicación del centro de atención médica / traumatológica más cercano.

Se realizarán sesiones informativas/tailboard briefings adicionales siempre que: las tareas, los pasos clave, el alcance del trabajo cambien o cuando el personal y/o los cambios ambientales o los peligros difieran de la sesión informativa original. También se celebrarán reuniones informativas adicionales después de pausas prolongadas en el trabajo, como interrupciones, retrasos por motivos meteorológicos, etc.

1.39 Autorizaciones / Clearances

Antes de que cualquier empleado comience a trabajar en cualquier equipo o aparato para el que se requieran autorizaciones:

- (a) El empleado deberá obtener una autorización / clearance o presentarse ante un empleado calificado que posea una autorización para el equipo o aparato en cuestión y trabajar a sus órdenes.
- (b) Revise una copia del documento de autorización / clearance escrito emitido por la persona autorizada para comprobar que cubre el área de trabajo específica y las actividades previstas.
- (c) Asegúrese de que la autorización específica / specific clearance el estado sin tensión de los equipos eléctricos cerca de los que va a trabajar.
- (d) Compruebe la fecha de caducidad de la autorización/clearance y no continúe si ha caducado.
- (e) Realice una inspección visual exhaustiva de la zona de trabajo para confirmar que el equipo está sin tensión y correctamente conectado a tierra (si procede). Busque abrazaderas de conexión a tierra, etiquetas y signos visibles de desenergización.

- (f) Permanezca dentro de la zona de trabajo designada definida por la autorización / clearance.
- (g) Manténgase a una distancia segura de cualquier conductor o equipo energizado. Consulte las distancias de aproximación seguras establecidas en los procedimientos de seguridad de su empresa.
- (h) En caso de sospecha de energización o energización accidental, detenga inmediatamente el trabajo, desaloje el área y notifique a su supervisor y a la persona autorizada que emitió la autorización / clearance.

1.40 Puesta a tierra para la protección de los trabajadores

- (a) Aplicación. Esta sección se aplica a la puesta a tierra de las líneas y equipos de transmisión y distribución con el fin de proteger a los empleados. La subsección (f) de esta sección también se aplica a la puesta a tierra de protección de otros equipos, tal y como se exige en este Artículo.
- (b) Aspectos generales Para que cualquier empleado trabaje en líneas o equipos de transmisión y distribución cuando están desenergizados, la persona a cargo deberá asegurarse de que las líneas o los equipos estén desenergizados y deberá garantizar la conexión a tierra adecuada de las líneas o los equipos según se especifica en las subsecciones (c) a (g) de esta sección.
- (c) Pruebas. Se realizarán pruebas para garantizar que los conductores o equipos se han desenergizado antes de que los empleados instalen cualquier toma de tierra en líneas o equipos.
- (d) Se instalarán protecciones o barreras según sea necesario para evitar el contacto con otro conductor o equipo energizado expuesto.
- (e) Zona equipotencial. Las puestas a tierra y uniones temporales de protección deberán colocarse en dichos puntos y se dispondrán de tal manera que la persona encargada pueda demostrar que impedirán que cada empleado quede expuesto a diferencias peligrosas de potencial eléctrico. Véase la sección 2.07 (k) para más detalles sobre EPZ
- (f) Conexión y desconexión de tomas de tierra.
 - (1) Orden de conexión. La persona encargada se asegurará de que, cuando un empleado conecte una toma de tierra a una línea o a un equipo, conecte primero la toma de tierra y, a continuación, conecte el otro extremo mediante una herramienta para líneas vivas.
 - (2) Orden de desconexión. La persona a cargo se asegurará de que, cuando un empleado retire una conexión a tierra, el empleado retire el dispositivo de conexión a tierra de la línea o equipo utilizando una herramienta para líneas vivas antes de retirar la conexión del extremo a tierra.
- (g) Retirada de conexiones a tierra para las pruebas. El responsable podrá autorizar a los empleados a retirar temporalmente las conexiones a tierra durante las pruebas. Durante el procedimiento de prueba, la persona a cargo se asegurará de que cada empleado utilice equipo aislante, aislará a cada empleado de cualquier peligro involucrado e implementará cualquier medida adicional necesaria para proteger a cada empleado expuesto en caso de que las líneas y el equipo previamente conectados a tierra se energicen.

1.41 Relámpagos

Suspenda todos los trabajos aéreos inmediatamente al detectar cualquier signo de relámpago en las proximidades. Permanezca en el interior del vehículo durante un mínimo de 30 minutos después de oír el último trueno.

- (a) Requisitos adicionales en caso de inclemencias meteorológicas:
 - (1) 2.21 (b)(1)(xiii) Procedimientos de trabajo para trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes
 - (2) 3.01 (c) Uso, mantenimiento y cuidado de las herramientas de línea viva
 - (3) 4.1 (h) Construcción de torre metálica
 - (4) 9.07 (d) Normas del helicóptero para carga humana externa

1.42 Exposición a radiofrecuencias (RF)

- (a) Antes de iniciar cualquier trabajo que implique una posible exposición a RF, la persona encargada confirmará que el lugar es seguro para las operaciones.
- (b) Durante las operaciones, deberá estar presente en el lugar de trabajo un responsable que pueda identificar los peligros de radiofrecuencia, comprenda las medidas de mitigación adecuadas y posea la autoridad para aplicar dichas medidas.
- (c) Los empleados no trabajarán más allá de las señales que digan "Precaución" o "Advertencia" e indiquen que los campos de radiofrecuencia en este sitio pueden exceder las reglas de la FCC para la exposición humana, a menos que se hayan realizado monitoreos y/o cálculos que demuestren que es seguro hacerlo. Esto también se aplica a cualquier lugar de trabajo sin señalizar en el que se sepa que los campos de frecuencia de radiofrecuencia pueden superar las normas de la FCC.

Sección 2.0 - Conductores aéreos de transporte y distribución de electricidad

2.01 Alcance

Estas normas se aplicarán a todo el personal que realice trabajos aéreos de Transmisión o Distribución de electricidad.

2.02 Conductores o aparatos de alta tensión bajo tensión - Liniero calificado

Los Linieros calificados que trabajen en, cerca de, e incluso por encima de líneas o equipos energizados de más de 600 voltios deberán ser asistidos por otro Linieros calificados o aprendiz de línea en vivo, uno a uno, en el mismo poste, una plataforma aérea aislada adecuada, estructura o ubicación. También está permitido que el trabajo lo realice un Liniero calificado/Aprendiz de línea en vivo en el poste y un Liniero calificado/Aprendiz de línea en vivo en una plataforma aérea aislada adecuada. (Dos postes o estructuras separados pueden considerarse uno a efectos de esta regla, si ambos trabajadores pueden subir al otro poste o estructura sin descender al suelo para prestar ayuda inmediata).

Los aprendices de línea en vivo no están autorizados a trabajar solos en un camión canasta mientras se estén realizando trabajos primarios energizados en esa estructura. (Debe haber un Liniero calificado en el mismo cubo con el Aprendiz de línea en vivo).

Durante el tiempo que se esté trabajando sobre, cerca o encima de conductores energizados o partes de equipos conectados a sistemas de alto voltaje, un Liniero calificado o Aprendiz de línea en vivo deberá estar cerca en cada lugar de trabajo.

- (a) Actuar principalmente como observador con el fin de prevenir un incidente o accidente, y

- (b) Prestar asistencia inmediata en caso de incidente/accidente.

Capataz/Foreman. Mientras se estén realizando trabajos de línea en vivo, la única responsabilidad del capataz/foreman será observar las actividades desde el suelo.

2.03 Conductores o aparatos de baja tensión bajo tensión

Ningún empleado tocará ningún conductor o aparato expuesto que esté energizado a menos de 50 voltios, fase de conexión tierra, a menos que se utilice equipo de protección individual adecuado, como guantes o herramientas aislados con clasificación aprobada. Para tensiones de 50 voltios a 600 voltios, es obligatorio el uso de guantes aislantes aprobados. Los guantes de cuero no se consideran un dispositivo aislante aprobado.

2.04 Uso de teléfonos móviles u otros dispositivos electrónicos

El uso de dispositivos electrónicos no relacionados con el trabajo (por ejemplo, teléfonos celulares, radios, altavoces Bluetooth, tabletas, etc.) o cualquier otro dispositivo que pueda causar distracción o interrumpir la comunicación segura no se utilizará mientras se realiza el trabajo energizado.

2.05 Distancia de trabajo

La siguiente tabla enumera la distancia mínima de trabajo con respecto a conductores o aparatos energizados, que no estén debidamente cubiertos con equipo de protección aprobado. Esto incluye alcance extendido, caída y material o equipo aislado o no.

Cuando se realice cualquier trabajo por encima de conductores energizados, los empleados se asegurarán de que se aplique una cobertura adecuada para mitigar cualquier peligro potencial asociado con la tarea.

| Tensión nominal en kilovoltios | Distancia: Exposición de fase a tierra | Distancia Exposición de fase a fase |
|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| 0.05 a .300 | Evitar el contacto | Evitar el contacto |
| .301 a 1.0 | 1'-9" (0.33m) | 1'-9" (0.33) |
| 1.1 a 15.0 | 2'-2" (0.65m) | 2'-3" (0.68m) |
| 15.1 a 36.0 | 2'-7" (0.77m) | 3'-0" (0.89m) |
| 36.1 a 46.0 | 2'-10" (0.84m) | 3'-3" (0.98m) |
| 46.1 a 72.5 | 3'-4" (1.00m) | 4'-0" (1.20m) |
| 72.6 a 121.0 | 3'-9" (1.13m) | 4'-8" (1.42m) |
| 121.1 a 145.0 | 4'-4" (1.30m) | 5'-5" (1.62m) |
| 145.1 a 169.0 | 4'-10" (1.46m) | 6'-5" (1.92m) |
| 169.1 a 242.0 | 6'-8" (2.01m) | 10'-2" (3.08m) |
| 242.1 a 362.0 | 11'-3" (3.41m) | 18'-2" (5.52m) |
| 362.1 a 550.0 | 16'-8" (5.07m) | 27'-1" (8.24m) |
| 550.1 a 800.0 | 22'-7" (6.88m) | 37'-5" (11.38m) |

| Altitud | Factor de corrección |
|------------------|----------------------|
| 3,000' (900m) | 1.00 |
| 4,000' (1,200m) | 1.02 |
| 5,000' (1,500m) | 1.05 |
| 6,000' (1,800m) | 1.08 |
| 7,000' (2,100m) | 1.11 |
| 8,000' (2,400m) | 1.14 |
| 9,000' (2,700m) | 1.17 |
| 10,000' (3,000m) | 1.20 |
| 12,000' (3,600m) | 1.25 |
| 14,000' (4,200m) | 1.30 |
| 16,000' (4,800m) | 1.35 |
| 18,000' (5,400m) | 1.39 |
| 20,000' (6,000m) | 1.44 |

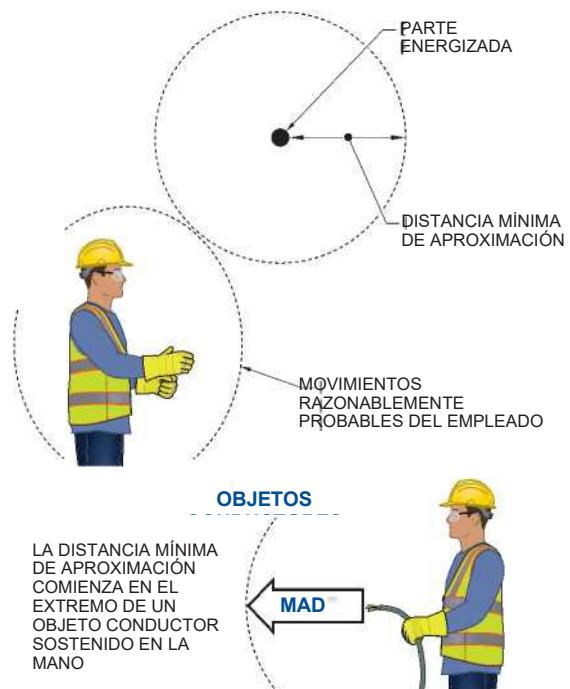
Nota: La distancia mínima de aproximación aplicable puede variar en función de los estudios de sobretenión transitoria (TOV, por sus siglas en inglés) del cliente. Si se dispone de estudios TOV, referirse a las distancias mínimas de aproximación facilitadas por el cliente.

- (a) Cuando los maneje una persona no calificada, las grúas móviles, los polipastos y las torres de perforación se colocarán, equiparán, protegerán y/o manejarán de modo que ninguna pieza se acerque a líneas eléctricas energizadas más de lo indicado en la tabla siguiente:

| TABLA A-DISTANCIAS MÍNIMAS | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensión (nominal, kV, corriente alterna) | Distancia mínima (pies) |
| hasta 50 | 10 |
| más de 50 a 200 | 15 |
| más de 200 a 350 | 20 |
| más de 350 a 500 | 25 |
| más de 500 a 750 | 35 |
| más de 750 a 1000 | 45 |
| más de 1000 | (Según lo establecido por el propietario/operador de la empresa de servicios públicos o el ingeniero profesional registrado que sea una persona calificada con respecto a la transmisión y distribución de energía eléctrica) |

Nota 1: El valor que sigue a "hasta" es hasta e incluye ese valor. Por ejemplo, más de 50 a 200 significa hasta 200 kV inclusive.

DISTANCIA MÍNIMA DE APROXIMACIÓN (MAD)



- (b) Nada en esta regla prohibirá trabajar en conductores o aparatos energizados hasta 21,000 voltios, fase normal a fase, con equipo de protección aprobado.
- (c) La distancia de trabajo segura anterior no se aplica a los conductores o aparatos energizados protegidos por una barrera adecuada o debidamente cubiertos con dispositivos de protección aprobados. Sin embargo, no se producirá contacto intencionado con la cubierta protectora, excepto para su instalación o retirada.

2.06 Aparatos montados en postes

- (a) Todos los cortacircuitos y desconexiones se accionarán con una pértega fusible o interruptor o con una herramienta telescopica aprobada para líneas vivas. Cuando se utilicen estas herramientas junto con una herramienta de ruptura de carga, se prohíbe el uso de un dispositivo telescopico extendido más de 15'.
- (b) Se evitará el contacto con transformadores energizados, condensadores, reguladores o cajas de interruptores de aceite, cables de enlace, herrajes que soporten aislamiento de tensión primaria y otros aparatos, excepto cuando se pruebe y conecte a tierra o se trabaje con dispositivos aprobados.
- (c) Las terminaciones aéreas de cables subterráneos (cabezales) no se transferirán mientras estén energizadas.

2.07 Desenergización, puesta a tierra y conexión de líneas y equipos para la protección de los trabajadores

- (a) Esta sección se aplica a la desenergización de líneas y equipos de transmisión y distribución con el fin de proteger a los empleados.
- (b) Aspectos generales: Cada sistema de servicios públicos puede operar con normas y procedimientos específicos relativos a la autorización de sus instalaciones. Los empleados deberán seguir los procedimientos operativos de cada cliente y/o empresa de servicios públicos.
- (c) Desenergización de líneas y equipos:
 - (1) El empleado a cargo solicitará al operador del sistema que desenergice la sección particular de la línea o el equipo. El empleado encargado es responsable de la autorización.
 - (2) Medios de desconexión abiertos: El empleado a cargo se asegurará de que estén abiertos todos los interruptores de aire, seccionadores, puentes, grifos y otros medios a través de los cuales las fuentes conocidas de energía eléctrica pueden ser suministradas a las líneas y equipos particulares que deben ser desenergizados. El empleado a cargo inutilizará dichos medios, a menos que su diseño no lo permita, y entonces se asegurará de que dichos medios estén etiquetados para indicar que los empleados están trabajando.
 - (3) Interruptores automáticos y de control remoto: El empleado a cargo se asegurará de que los interruptores controlados automáticamente y de forma remota que podrían provocar el cierre de los medios de desconexión abiertos también estén etiquetados en los puntos de control. El empleado encargado deberá inutilizar el dispositivo automático o de control remoto, a menos que su diseño no lo permita.
 - (4) Etiquetas: Las etiquetas prohibirán la operación de los medios de desconexión e indicarán que los empleados están trabajando.
 - (5) Compruebe si hay corriente: Despues de que se hayan seguido los requisitos aplicables de esta sección y de que el operador del sistema dé el visto bueno al empleado a cargo, la persona a cargo se asegurará de que las líneas y el equipo estén desenergizados probando la línea con un dispositivo de prueba de tensión nominal aprobado.

- (6) Instalar conexiones a tierra: El responsable se encargará de la instalación de conexiones a tierra de protección.
- (d) Transferencia de una autorización/clearance: Para transferir una autorización/clearance el empleado a cargo (o el supervisor del empleado si el empleado a cargo debe abandonar el lugar de trabajo por enfermedad u otra emergencia) informará al operador del sistema y a los empleados de la cuadrilla; y el nuevo empleado a cargo será responsable de la autorización/clearance.
- (e) Liberación de una autorización/clearance: Para liberar una autorización/clearance el empleado responsable deberá:
 - (1) Notificar a cada uno de los empleados de la autorización/clearance sobre la liberación pendiente de la autorización/clearance.
 - (2) Asegúrese de que todos los empleados bajo la autorización/clearance estén alejados de las líneas y el equipo.
 - (3) Asegurarse de que se han retirado todas las protecciones que protegen a los empleados bajo la autorización/clearance.
 - (4) Comunique esta información al operador del sistema y, a continuación, libere la autorización/clearance.
- (f) Persona que libera la autorización/clearance: Sólo el responsable que solicitó la autorización/clearance puede liberarla, a menos que el empleador transfiera la responsabilidad.
- (g) Retirada de etiquetas: Nadie podrá retirar las etiquetas sin la autorización/clearance correspondiente.
- (h) Reenergización de líneas y equipos: El responsable se asegurará de que nadie inicie una acción para volver a dar tensión a las líneas o equipos en un punto de desconexión hasta que se hayan retirado todas las conexiones a tierra de protección, todas las cuadrillas que trabajen en las líneas o equipos y todas las etiquetas de protección del punto de desconexión.
- (i) Los empleados no pueden trabajar en líneas o equipos considerados como desenergizados a menos que las líneas o equipos hayan sido debidamente conectados a tierra y se haya establecido una zona equipotencial/EPZ.
- (j) Retroalimentación/backfeed: Cuando exista la posibilidad de retroalimentación, los conductores secundarios del transformador se desconectarán del transformador o todos los conductores secundarios se conectarán a tierra o se derivarán.
- (k) **Zona de igual potencial (equipotencial/EPZ)**

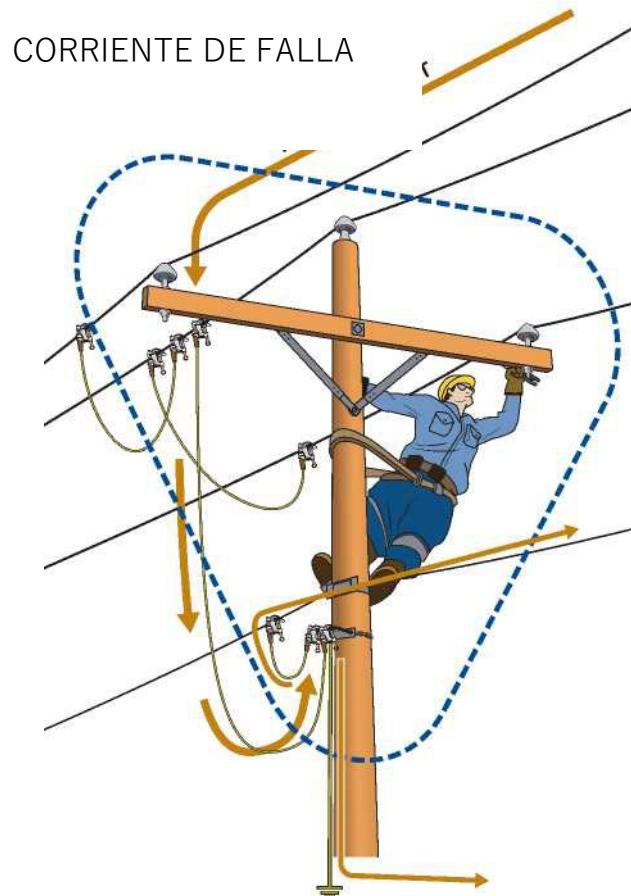
Nota: Esta sección se aplica a todos los tipos de conductores, incluyendo, pero no limitado a conductores desnudos, alambre de árbol, alambre de Hendrix, ACSR (conductor de aluminio reforzado con acero), conductores de cobre (sólidos y trenzados) y XLPE (polietileno reticulado).

 - 1) Las puestas a tierra y uniones temporales de protección deberán colocarse en dichos puntos y se dispondrán de tal manera que la persona encargada pueda demostrar que impedirán que cada empleado quede expuesto a diferencias peligrosas de potencial eléctrico.

- 2) Todos los conductores sobre los que se trabaje deberán incorporarse a la zona equipotencial (EPZ).
- 3) Todos los conductores dentro de la zona de trabajo que tengan una diferencia de potencial o puedan energizarse se incorporarán a la zona EPZ.
- 4) Equipo de protección de puesta a tierra:
 - i. Los conductores o equipos que deban conectarse a tierra estarán claramente identificados y aislados de todas las fuentes de tensión.
 - ii. La instalación de dispositivos y puestas a tierra se realizará con herramientas de línea viva.
 - iii. El equipo de puesta a tierra de protección deberá ser capaz de conducir la corriente de defecto máxima prevista.
 - iv. Los dispositivos de puesta a tierra tendrán una conductancia mínima del número 2 AWG.
 - v. Las puestas a tierra de protección deberán tener una impedancia lo suficientemente baja como para no retardar el funcionamiento de los dispositivos de protección en caso de energización accidental de las líneas o equipos.
 - vi. Deberá haber como mínimo una toma de tierra en los conductores o equipos en los que se esté trabajando:
 1. Entre el lugar donde se realiza el trabajo y cada posible fuente de suministro,
 2. en el lugar de trabajo o,
 3. lo más cerca posible de la fuente de suministro

Nota: En todos los casos, debe establecerse una Zona Equipotencial.
- (5) Uno de los dispositivos de puesta a tierra deberá ser visible al menos para un miembro de la cuadrilla, a menos que uno de los dispositivos de puesta a tierra sólo sea accesible para personas autorizadas.
 - i. Cualquier parte desenergizada expuesta de una línea que normalmente funcione a una tensión superior a 600 voltios, fase a fase, no deberá ser trabajada hasta que se haya comprobado que las partes normalmente energizadas están desenergizadas y todos los conductores del circuito hayan sido cortocircuitados y puestos a tierra contra todas las posibles fuentes de energía. Las líneas de alta tensión energizadas que cruceen por encima o por debajo de una línea desenergizada se considerarán posibles fuentes de energía.
 - ii. Los dispositivos portátiles de puesta a tierra se fijarán a objetos permanentemente conectados a tierra en el lugar seleccionado para la puesta a tierra en el siguiente orden de preferencia:
 1. Red de tierra de la subestación
 2. Neutro primario de cuatro conductores con múltiples puestas a tierra
 3. Estructura de acero conectada a tierra
 4. Una toma de tierra temporal de varilla/tornillo instalado a una profundidad mínima de 4 pies

ZONA DE IGUAL POTENCIAL / EPZ



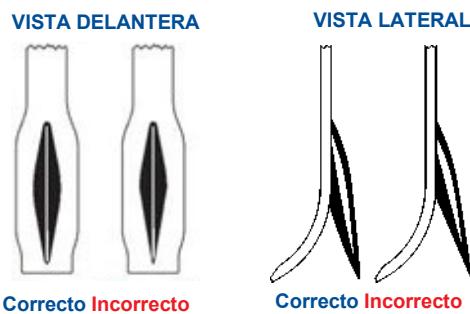
2.08 Utilización de equipos de protección de caucho

El equipo de protección eléctrica se mantendrá en condiciones seguras y fiables. Los siguientes requisitos específicos se aplican a las mantas aislantes, cubiertas, mangas de línea, guantes y mangos de caucho:

- (a) Se inspeccionará el equipo aislante en busca de daños antes de cada día de uso e inmediatamente después de cualquier incidente del que pueda sospecharse razonablemente que ha causado daños. Los guantes aislantes se someterán a una prueba de aire y agua al comienzo de cada período de trabajo o cuando sea necesario, junto con la inspección visual.
 - (1) Compruebe la fecha de la prueba de laboratorio y la fecha de emisión. (Consulte la sección 2.21 (a) (3)).
 - (2) Las mantas se inspeccionarán estiradas y enrolladas para comprobar que no presentan daños o que no están dañadas por la intemperie.
 - (3) Las mangas de línea y las campanas se darán vuelta al revés y se examinarán visualmente para detectar cortes y/u otros defectos.
 - (4) En ningún momento se utilizarán artículos de caucho o equipos de protección con parches de ningún tipo.
- (b) No se pueden utilizar equipos aislantes que presenten alguno de los siguientes defectos:
 - (1) Agujeros, desgarros, pinchazos o cortes
 - (2) Corte por ozono o comprobación por ozono (la acción de corte producida por el ozono sobre el caucho sometido a tensión mecánica en una serie de grietas entrelazadas)
 - (3) Un objeto extraño incrustado
 - (4) Cualquier de los siguientes cambios de textura: hinchazón, reblandecimiento, endurecimiento o volverse pegajoso o inelástico
 - (5) Cualquier otro defecto que perjudique las propiedades aislantes
- (c) Los equipos aislantes que presenten otros defectos que puedan afectar a sus propiedades aislantes deberán ser retirados del servicio y devueltos para su comprobación.
- (d) El equipo aislante se limpiará según sea necesario para eliminar sustancias extrañas.
- (e) Los equipos aislantes se almacenarán en un lugar y de una manera que los proteja de la luz, las temperaturas extremas, la humedad excesiva, el ozono y otras sustancias y condiciones perjudiciales (por ejemplo, objetos afilados u otros materiales abrasivos).
 - (1) Los guantes y mangos de caucho se guardarán en una bolsa de guantes aprobada.
 - (2) Las mantas deberán estar enrolladas y no dobladas cuando se almacenen.
- (f) Se utilizarán protectores de guantes de caucho sobre todos los guantes aislantes.

2.09 Equipos trepadores

- (a) No se utilizarán los trepadores cuando las garfias estén desgastadas o limadas a menos de 1 pulgada de longitud, medida por la parte inferior de la garfia.
- (b) Los trepadores se llevarán únicamente cuando se realicen trabajos que requieran su uso y nunca se llevarán cuando: se conduzca o viaje en un vehículo; se coloquen, retiren o manipulen postes; se labore en el suelo; o mientras se trabaje en suelos o tejados.
- (c) Instrucciones para afilar garfios (espuelas) en trepadores



- (1) Utilice siempre una lima afilada. NUNCA afile en punta con ningún tipo de moladura, ya que podría generar calor, lo que estropearía el temple del garfio y haría peligroso su uso.
- (2) Coloque el trepador en un tornillo de banco con el garfio hacia arriba y el estribo del trepador girado hacia abajo para poder limar desde el talón hasta la punta del garfio. Lime hacia la punta y hasta los bordes de la parte inferior del garfio. Retire sólo el material suficiente para hacer una buena punta.
- (3) No haga punta de aguja. Lime ambas pendientes laterales, pero no la parte superior del garfio, para igualar los bordes redondeados, de modo que la punta final esté siempre en la cresta superior del garfio.
- (4) La parte inferior del garfio debe dejarse perfectamente recta hasta $7/16$ pulgadas de la punta y luego redondearse ligeramente hacia la cresta superior del garfio en un radio de $\frac{1}{8}$ de pulgada. A una distancia de $7/16$ pulgadas hacia atrás desde la punta, debe tener un ancho de aproximadamente $3/32$ pulgadas medido en la parte inferior del garfio. El resto de la parte inferior debe mantenerse perfectamente recta.
- (5) Por razones de seguridad, los trepadores no deben utilizarse después de que los garfios estén desgastados o limados a una longitud de $1\frac{1}{2}$ de pulgada, medida en la parte inferior del garfio. Cuando los trepadores se encuentran en estas condiciones, deben reafirmarse o conseguirse un nuevo par. Siguiendo estas sencillas instrucciones, se puede garantizar un trabajo satisfactorio y no se correrán riesgos innecesarios.

2.10 Trabajar en posiciones elevadas

- (a) Antes de subir a postes o estructuras o de acercarse a la zona de trabajo aérea, los empleados se familiarizarán con los circuitos y aparatos allí situados y con cualquier condición inusual que pueda suponer un peligro.
- (b) Protección contra caídas: Cuando el trabajo se realiza en lugares elevados a más de 4 pies (1.2 metros) sobre el suelo en postes, torres o estructuras similares, el empleador deberá exigir a los empleados que utilicen equipos de detención de caídas, de posicionamiento de trabajo o de restricción de desplazamiento si no se han proporcionado otros métodos de protección contra caídas (por ejemplo, barandillas, redes de seguridad, etc.). Se prohíbe el uso de cinturones corporales para los sistemas anticaídas.
 - (1) Los empleados en equipos de elevación aérea deberán estar sujetados al equipo de elevación cuando se encuentren en una posición elevada mediante una eslinga unida a un arnés de cuerpo entero.
 - (2) Empleados que trabajan desde escaleras y plataformas horizontales: Los anclajes utilizados para la fijación del equipo personal de detención de caídas serán independientes de cualquier anclaje que se utilice para soportar o suspender plataformas y capaces de soportar al menos 5,000 libras por empleado sujetado, o se diseñarán, instalarán y utilizarán como se indica a continuación:
 - i. Como parte de un sistema personal completo de detención de caídas que mantenga un factor de seguridad de al menos dos; y (B) bajo la supervisión de una persona calificada
 - ii. Los anclajes independientes deben sujetarse directamente a la estructura.
 - (3) Los cinturones de seguridad/cinturones corporales están prohibidos para su uso en sistemas personales de detención de caídas, pero pueden utilizarse como parte de un sistema de retención de caídas o dispositivo de posicionamiento.
 - (4) Los cinturones de seguridad/cinturones corporales utilizados como parte de un sistema de dispositivo de posicionamiento se colocarán de tal manera que un empleado no pueda caer libremente más de 2 pies. La eslinga de transferencia no se utilizará como cinturón de trabajo principal.
 - (5) Se puede utilizar un arnés corporal en un sistema personal de restricción anticaídas o de detención de caídas. Cuando se utilice un arnés corporal en un sistema de detención de caídas, la eslinga deberá estar equipada con un dispositivo de desaceleración para limitar la fuerza máxima de detención sobre un empleado a 1,800 libras y evitar que este golpee cualquier nivel u objeto por debajo de la cesta o plataforma y deberá limitar la caída libre a un máximo de 6 pies.
- (c) Cada empleado calificado que suba o cambie de ubicación en postes, torres o estructuras similares debe utilizar el 100 % del equipo de protección contra caídas, a menos que el empleador pueda demostrar que subir o cambiar de ubicación con protección contra caídas no es viable o que crea un peligro mayor que subir o cambiar de ubicación sin ella.

- (d) No podrá subir o bajar más de un empleado al mismo tiempo. El primer empleado deberá estar colocado en el poste o en el suelo antes de que el siguiente empleado ascienda o descienda del poste. Cuando sea necesario que un empleado trabaje por encima del otro, deberá extremar las precauciones.
- (e) Antes de subirse a postes, escaleras, andamios u otras estructuras elevadas, o de montar en cables, mensajeros o cables, o de entrar en teleféricos, sillas de contramaestre o equipos similares, el empleado deberá asegurarse primero de que dicha estructura o dispositivo es lo suficientemente fuerte como para soportar su peso con seguridad.
- (f) Los empleados observarán la marca del poste para ayudar a evaluar que el poste está colocado a la profundidad adecuada.
- (g) Está prohibido el uso personal de teléfonos móviles mientras se trabaja en puestos elevados.
- (h) Rescate aéreo
 - (1) Descripción: El rescate aéreo se utiliza siempre que una persona queda incapacitada mientras se encuentra en una posición elevada. El propósito de rescatar a una persona es alejar a la víctima de cualquier peligro inminente, administrarle los primeros auxilios y bajarla al suelo lo más rápidamente posible. **Nota:** Como en todas las operaciones de rescate, se tendrá en cuenta la seguridad del rescatador o rescatadores antes de intentar un rescate.
 - (2) Formación: El empleador establecerá procedimientos de rescate e impartirá formación en respuesta a emergencias. Se impartirá formación sobre procedimientos de rescate aéreo a los empleados cuyas asignaciones de trabajo puedan requerir que realicen rescates aéreos.
 - (3) Respiración artificial: En caso de que sea imposible descender a una víctima inmediatamente o en un tiempo razonable (de tres a cuatro minutos), debe iniciarse de inmediato la respiración artificial de rescate.
 - (4) Equipo de rescate: Las cuerdas utilizadas para rescates de emergencia, como bajar a una persona al suelo, deberán tener una resistencia mínima a la rotura de 2,650 libras y estar fácilmente disponibles en el lugar de trabajo.

2.11 Cinturones y correas de seguridad y arneses

- (a) Sólo se utilizarán correas de seguridad, cinturones y arneses integrales aprobados según las recomendaciones del fabricante.
- (b) El equipo de protección contra caídas se inspeccionará antes de su uso diario para determinar que está en condiciones seguras de funcionamiento. El equipo de protección contra caídas que no esté en condiciones seguras de funcionamiento no podrá utilizarse.
- (c) Los empleados no trabajarán en un poste erigido, torre u otra estructura elevada, incluyendo escaleras montadas en camiones y plataformas elevadoras mecánicas o hidráulicas, sin asegurarse primero con una correa de seguridad aprobada o línea de vida atada a un punto de anclaje montado en la estructura o equipo.

- (d) Los empleados que trabajen en equipos de elevación aérea DEBERÁN SUJETARSE a las sujetaciones previstas.
- (e) Los empleados se asegurarán de que el mosquetón y el anillo en "D" estén bien enganchados antes de colocar el peso del cuerpo en la correa de seguridad. Los empleados nunca confiarán en el "clic" del cierre en el broche como indicación de que el cierre está seguro.
- (f) Cuando se utilice una correa de seguridad, los dos mosquetones no deberán fijarse al mismo anillo "D".
- (g) No se fijarán ganchos de alambre a los cinturones corporales.

2.12 Cuerdas de izaje/Hand Lines

- (a) Se colocará una cuerda de izaje / hand line aprobada en cada estructura o plataforma de trabajo aéreo donde se realicen tareas en línea.
- (b) Las cuerdas de izaje / hand lines utilizadas para subir o bajar herramientas o materiales deberán ser apropiadas para el tipo y la construcción de la estructura en la que se esté trabajando.
 - (1) Deben cumplir los siguientes requisitos:
 - i. Material: Fabricado con un material duradero aprobado para el uso previsto.
 - ii. Inspección: Deben inspeccionarse antes de cada uso para asegurarse de que no presentan daños.
 - iii. Longitud: Tener la longitud adecuada.
- (c) Se puede utilizar un cabo aprobado con una resistencia mínima a la rotura de 2,650 lb cuando se descienda a una persona desde un poste o una posición elevada, siempre que el cabo se pase por encima de un travesaño o elemento fijo de la estructura y no esté directamente apoyado en la polea de la cuerda de izaje. Se permiten las poleas diseñadas para rescate.
- (d) Al subir o bajar herramientas o material ligero, se utilizará una cuerda de izaje / hand line o una con bolsa de material sujeta al mismo.

2.13 Comprobación de postes y tocones

Todos los postes deberán ser probados antes de ser escalados, y las pruebas se harán de la siguiente manera:

- (a) Realice una inspección visual minuciosa y una prueba de martillo para detectar cualquier defecto físico que pueda debilitarlo.
- (b) Exponga al menos 12 pulgadas por debajo del suelo en un lado del poste e inspeccione en busca de defectos como se indica en el punto (a) anterior. Si se instala en el pavimento, realice la prueba mediante perforación como se indica en la subsección (c) siguiente, excepto que deberá comenzar la perforación lo más cerca posible del pavimento.
Nota: Si es evidente que el poste es defectuoso después de cualquiera de los pasos (a) o (b), no es necesario realizar más pruebas, y el poste deberá ser apoyado adecuadamente antes de subir.
- (c) Postes: Perfore un agujero de 9/16 pulgadas en la línea central del poste en el fondo de la excavación en un ángulo de 30 a 40 grados con la superficie del

poste hasta unas 2 pulgadas del lado opuesto, con cuidado de no romperlo. Si la solidez del poste es dudosa después de la primera perforación, perfore un segundo agujero en ángulo recto con el primero a nivel del suelo. Si la solidez del poste es cuestionable en este punto, deberá apoyarse adecuadamente antes de subir. Los agujeros de perforación se taponarán con un tapón aprobado de 5/8 de pulgada.

- (d) Tocones: Los tocones de madera y acero utilizados para reforzar los postes de madera a nivel del suelo se considerarán parte del poste y se inspeccionarán según se determine necesario. Las pruebas se realizarán del siguiente modo:
- (1) Se inspeccionarán las bandas metálicas de los tocones, tanto de madera como de acero, y se comprobará la solidez del poste por encima y por debajo de cada banda. Las bandas deben estar en buen estado y apretadas.
 - (2) Los tocones de madera se considerarán parte del poste y se someterán a las pruebas indicadas en las letras a) a c) de la regla 2.13.
 - (3) Se comprobará la solidez de los tocones de acero galvanizado mediante inspección visual en la línea de tierra para detectar óxido o corrosión. Si se detecta óxido, se expondrá el tocon un mínimo de 12 pulgadas para determinar la extensión de la corrosión. Si la corrosión no ha penetrado más allá del metal superficial y se extiende menos de 1/3 el perímetro del tocon, se sondeará con un martillo. Si se encuentra sólido, se considerará que tiene la resistencia adecuada para soportar el poste. Si la corrosión ha penetrado en la superficie y se extiende por todo el perímetro del tocon, o si no es posible determinar el alcance de la corrosión, el poste deberá apoyarse adecuadamente antes de escalarlo.

2.14 Voladura de agujeros de poste

- (a) Todas las voladuras de agujeros para líneas eléctricas serán realizadas por empleados calificados y autorizados.
- (b) El empleado a cargo deberá instruir a todas las personas para que se mantengan "en el claro" antes y durante las operaciones de voladura.
- (c) Se emitirán tres avisos acústicos distintos antes de proceder a la voladura.
- (d) Los cables guía y las líneas de disparo deberán mantenerse en cortocircuito hasta el momento en que se conecten al mecanismo de disparo.
- (e) Todos los agujeros cargados se apisonarán adecuadamente con tierra, utilizando una varilla de madera.
- (f) Las voladuras bajo líneas eléctricas o donde exista la posibilidad de daños materiales, no se realizarán sin la aprobación de al menos un Supervisor de segundo nivel, y sólo en los siguientes casos:
 - (1) Cuando no sea práctico excavar de otro modo.
 - (2) Los cuellos de los barrenos deberán excavarse hasta donde sea factible y los agujeros deberán cubrirse con una malla o equivalente, asegurada o lastrada de manera firme para evitar que el material sea proyectado hacia la línea.
 - (3) Los cables guía no se tenderán en paralelo a la línea eléctrica y se anclarán de forma segura.

- (g) Los fulminantes eléctricos y los explosivos se transportarán de conformidad con los códigos o reglamentos gubernamentales aplicables.
- (h) No se realizarán voladuras eléctricas a menos de 100 pies de una radio transmisora. Para conocer la distancia mínima de seguridad con respecto a las estaciones de radio, consulte las normas de seguridad gubernamentales aplicables.

2.15 Colocar o quitar postes

- (a) Todas las personas que no participen en las operaciones de colocación de postes deberán mantenerse alejadas de la zona de trabajo.
- (b) No se permitirá subir a nadie a una pértiga de izado cuando se esté utilizando para elevar otro poste.
- (c) Al colocar o retirar postes entre o cerca de conductores energizados expuestos donde pueda existir peligro de contacto con conductores o equipos:
 - (1) Los vientos o herrajes conductores que no estén fijados de manera permanente al poste a lo largo de toda su longitud no deberán sujetarse al poste.
 - (2) Los conductores se separarán para minimizar el contacto accidental y se cubrirán con dispositivos de protección aprobados, o el poste se cubrirá con un protector de poste aprobado para la longitud del poste que podría estar expuesta al contacto accidental, o los conductores se desenergizarán y se conectarán a tierra.
- (d) Todo el personal que manipule la base del poste deberá llevar guantes y manguiños de caucho aprobados para la tensión nominal de la línea, se utilicen o no ganchos volteadores o eslingas.
- (e) Nadie deberá subir o bajar del camión o vehículo ni tocar ninguna parte del camión o equipo asociado desde el suelo, mientras se esté colocando el poste, o hasta que esté asegurado de tal manera que no pueda entrar en contacto con conductores o aparatos energizados.
- (f) Se pueden utilizar cuerdas de sujeción para controlar el poste.

2.16 Sistemas neutros comunes

- (a) El conductor neutro común no se abrirá en ningún punto salvo que se instale primero un puente temporal aprobado alrededor del punto de apertura propuesto.

Nota: Un Neutro Común, de Retorno o Primario puede no estar claramente identificado como tal. Por lo tanto, se realizará una inspección visual exhaustiva de los conductores antes de colocar puentes temporales o de abrir cualquiera de estos conductores.
- (b) Los neutros comunes en el nivel secundario se trabajarán como conductores o aparatos energizados a menos de 250 voltios, fase a tierra, de acuerdo con la Regla 2.03.
- (c) El tramo vertical que conecta el neutro común en el nivel primario se considerará secundario y se trabajará de acuerdo con la Regla 2.03, excepto la parte situada a una distancia inferior a la mínima

de aproximación de las partes energizadas expuestas, en cuyo caso se considerará como primario y se trabajará como tal. En todos los casos, los conductores primarios de la línea neutra y los cables de puente se considerarán y trabajarán como primarios.

2.17 Tendido de conductores

- (a) Cuando se tiendan o descuelguen conductores, el número de personas que los manipulen simultáneamente deberá ser el mínimo posible. Se utilizarán líneas corredizas, de sujeción y de señalización y se dejarán sujetos hasta que los cables estén en su sitio y debidamente asegurados.
- (b) Al tender o descolgar cables, el equipo que tira de ellos deberá estar adecuadamente protegido con barricadas. Se utilizarán otras medidas de precaución, como bandereros y cunas, según sea necesario.
- (c) Al tender o descolgar cables en postes o torres en los que haya líneas energizadas, se tomarán precauciones para crear una zona equipotencial, aislar o aislar a los empleados del cable o del equipo de tendido de cables. Además de los requisitos anteriores, los hilos desnudos (excepto los neutros desnudos en cables multiconductores) se pasarán por rodillos puestos a tierra en el primer polo o segundo polo desde el equipo de salida y recogida. La estructura metálica del equipo de tendido de cables deberá estar conectada a la toma de tierra móvil. Cuando el tendido se realice en paralelo a líneas energizadas a más de 35 kV, el conductor que se esté instalando o retirando se arrastrará sobre rodillos puestos a tierra en la primera estructura adyacente tanto a la instalación de tensado como a la de tracción.
- (d) Al tender o descolgar cables que crucen líneas energizadas, se instalarán protecciones o guardas adecuadas en el punto de cruce, según sea necesario.
- (e) Se mantendrán comunicaciones fiables en todo momento mientras se tiende el cable. Si se pierde la comunicación entre los operadores del extractor y del tensor, el operador del extractor detendrá gradualmente la tracción y no la iniciará hasta que se restablezca la comunicación.

2.18 Condensadores

- (a) Antes de realizar cualquier trabajo en instalaciones de condensadores conmutadas o fijas, se abrirán los disyuntores y/o cortacircuitos fusibles, utilizando dispositivos de corte en carga cuando proceda. Después de esperar cinco minutos, utilizando herramientas de línea viva, los terminales del condensador se cortocircuitarán mediante puentes temporales aprobados. Los terminales cortocircuitados también deberán estar firmemente unidos a las carcasas de los condensadores. Siempre que sea posible, el cortocircuito y la conexión se dejarán activados hasta que finalice todo el trabajo. Si no se retiran las derivaciones primarias de los cortacircuitos o disyuntores a los conductores de línea, se colocarán conexiones a tierra en los conductores de los cortacircuitos o disyuntores a los terminales del condensador.
- (b) En todas las tensiones primarias, se utilizarán herramientas de línea viva, u otros dispositivos aprobados, mientras se instalan o retiran puentes temporales.

2.19 Conductores de conexión del equipo

Cuando se trabaje en aparatos desenergizados normalmente energizados por encima de 7,500 voltios, fase a fase, los conductores entre el interruptor abierto o los portafusibles y el aparato deberán estar conectados a tierra. Cuando no sea factible la puesta a tierra como se ha indicado anteriormente, las derivaciones se retirarán de la línea con herramientas de línea viva.

2.20 Secundarios en paralelo

Cuando los conductores secundarios de los transformadores estén en paralelo o exista la posibilidad de una retroalimentación/feedback, se desconectarán los conductores del transformador además de retirar los fusibles primarios o desconectar los conductores primarios de la línea antes de realizar cualquier trabajo en el transformador. Antes de realizar cualquier trabajo en transformadores en paralelo o donde exista la posibilidad de retroalimentación/feedback:

- (a) Los fusibles primarios y/o los cables primarios deben retirarse y
- (b) Los conductores secundarios deben retirarse.

2.21 Trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes hasta 21 kV

(a) Equipo

- (1) Se utilizarán guantes de caucho de clase 2, con protectores como mínimo, en tensiones de hasta 17kV fase a fase. Se usarán guantes de caucho de clase 3 como mínimo mientras se trabaje con conductores energizados de 17kV hasta 21kV fase a fase.
- (2) Será obligatorio el uso de manguitos de la misma tensión que los guantes de caucho, o superior, cuando se trabaje en conductores o aparatos energizados.
- (3) Las pruebas dieléctricas de los equipos aislantes se realizarán siguiendo las "Normas ASTM sobre equipos eléctricos para trabajadores".
 - i. Los guantes y manguitos llevarán marcada la fecha de la prueba.
 - ii. Los guantes y manguitos se cambiarán cada 90 días a partir de la fecha de entrega.
 - iii. Las mantas se cambiarán cada 180 días a partir de la fecha de entrega.
 - iv. La caducidad de estos artículos no excederá de 6 meses a partir de la fecha de la última prueba. Los productos de caucho pueden entregarse hasta 6 meses después de la fecha de la prueba; el ciclo de cambio comienza después de la entrega.
 - v. Cualquier elemento que el empleado considere necesario cambiar se cambiará sin preguntar, aunque sea antes de la fecha de vencimiento.
 - vi. Los guantes y manguitos de caucho que se hayan entregado una vez no se volverán a entregar a otro empleado hasta que hayan sido sometidos a una nueva prueba.
- (4) Los guantes, manguitos y mantas no se doblarán mientras estén almacenados; sin embargo, se permitirá enrollar las mantas para su almacenamiento. Cuando no se utilicen, todos los artículos de caucho se guardarán en bolsas de guantes aprobadas o en otros recipientes aprobados y se almacenarán en un lugar en el que no puedan resultar dañados por productos derivados del petróleo, objetos afilados, la luz solar directa, tuberías de vapor, radiadores y otras fuentes de calor excesivo.

- (5) Los guantes de caucho nunca deben llevarse del revés o sin protectores de guantes aprobados. Los protectores se utilizarán únicamente junto con guantes de caucho y no se considerarán guantes de trabajo. Los guantes de caucho se someterán a pruebas de **aire y agua** al comienzo de cada período de trabajo o según sea necesario. Todos los equipos aislantes se inspeccionarán visualmente para detectar defectos y se limpiarán antes de su uso diario. Debe tenerse en cuenta que los puños suelen ser los más susceptibles de sufrir daños y deben estirarse para detectar abrasiones y puntos débiles.

INSPECCIÓN DE GUANTES DE CAUCHO

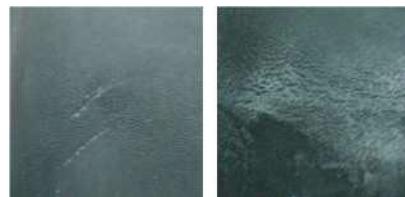
Paso 1 - Examine toda la superficie exterior en busca de quemaduras, cortes, grietas, pinchazos y puntos débiles.



Paso 2 - Al estirar ligeramente el manguito, las abrasiones y los puntos débiles serán más evidentes.



Paso 3 - Examine el interior del manguito en busca de desgarros, pinchazos, etc.



- (6) No se permitirán parches en ningún equipo aislante. Si se detecta que una pieza de aislamiento es defectuosa, se retirará inmediatamente del trabajo.
- (7) Los camiones de canasta y los camiones pluma utilizados en procedimientos de trabajo con guantes aislantes de caucho deberán someterse a una prueba dieléctrica anual después de cada inspección principal o periódica, utilizando los requisitos de prueba de categoría A&B del fabricante y de la norma ANSI/SIA A92.2-(2001) 5.4.2.4 (pluma inferior) y 5.4.3.1 (pluma superior). Este requisito no sustituirá a ningún otro requisito adicional del fabricante. Se colocará una pegatina o etiqueta en un lugar destacado de cada pieza del equipo sometido a prueba en la que se indique la fecha de la última prueba.
- (8) Todos los camiones de canasta de tipo articulado utilizados en procedimientos en líneas energizadas con guantes aislantes deberán contar con plumas aisladas tanto en la sección superior como en la inferior. Se someterán a prueba ambas plumas aisladas.
- (9) Los elevadores aéreos/grúas de excavación utilizados para trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes con conductores de alta tensión y equipos energizados con más de 7,500 voltios deberán tener controles de posicionamiento horizontal y vertical superiores e inferiores. Ambos conjuntos de mandos deberán estar operativos cuando se realicen trabajos de alta tensión.
- (10) Todos los camiones de canasta utilizados en procedimientos de trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes estarán equipados con revestimientos de canasta con un protector de fondo de revestimiento instalado. Los revestimientos de las canastas se probarán anualmente siguiendo las normas ANSI A92.2 (2001) párrafo 5.4.3.5 o 5.4.2.5.
- (11) Todos los operadores de dispositivos aéreos recibirán formación para manejar dichos equipos conforme a ANSI/SIA A9.2.2 (2001) 8.12. Si no han manejado el equipo durante un periodo de 12 meses, deberán recibir una nueva formación.
- (12) Cuando se utilicen polipastos de cinta de fibra, se instalará una barra de enlace aislada aprobada entre los polipastos y cualquier otra superficie con un potencial diferente. Los polipastos de cinta de fibra se mantendrán limpios, secos y en buen estado.
- (13) Los conductores energizados se aislarán del cabrestante o de otras líneas mediante el uso de una pétiga de enlace aislada o un equipo aislante de caucho aprobado.
- (14) Los puentes con o sin cabeza captadora se considerarán no aislados. Si el cable de puente no se puede aislar para que no haya posibilidad de contacto con el personal, otros conductores, postes, crucetas o herrajes, el cable de puente se cubrirá con manguera de línea o mantas de la misma manera que normalmente se cubrirían otros conductores.
 - 1. Se inspeccionarán los puentes para garantizar que están en buen estado y que tienen la ampacidad adecuada para soportar la carga potencial.

Nota: Curly Macs: Si se utilizan, deben ser de igual tamaño y ampacidad que los conductores que conectan. Queda prohibida la reutilización de amarres de tipo Curly Macs.

(b) Procedimientos de trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes

(1) **Antes de realizar cualquier trabajo**

- i. Se mantendrá una reunión previa/tailboard meeting al trabajo conforme a la Sección 1.38. El objetivo es garantizar que todo el personal es consciente del trabajo y de los peligros asociados.
- ii. Se inspeccionarán todos los aparejos y se comprobará que están en buen estado de funcionamiento y son adecuados para el trabajo que se está realizando.
- iii. Se inspeccionarán todos los artículos de caucho y equipos de protección de alta tensión, para verificar su estado de seguridad. La inspección incluirá la verificación de las fechas de ensayo y entrega.
- iv. Inmediatamente antes de utilizar dispositivos aéreos para trabajos con componentes energizados y con guantes de caucho de alta tensión, se inspeccionarán visualmente y se limpiarán todas las partes aisladas.
- v. Todos los conductores o equipos energizados al alcance de la distancia mínima de aproximación (MAD) deberán estar cubiertos con equipo de protección aprobado o flotando libres del poste, excepto aquellas partes en las que realmente se esté trabajando.
- vi. Cuando se realicen trabajos en conductores primarios energizados, todos los segundos puntos de contacto (por ejemplo, otros conductores, neutro a tierra, crucetas, postes, cabezas de pozo, etc.) que se encuentren a una distancia de alcance deberán cubrirse con equipo de protección aprobado.
- vii. Siempre que sea posible y a petición de la cuadrilla, el reconnectador automático deberá dejarse en modo no automático.
- viii. Cuando se coloque un conductor primario energizado en la cruceta o contra el poste, se cubrirá con una manguera de línea; además, la cruceta o el poste se cubrirán con dispositivos de protección aprobados.
- ix. Cuando se realicen trabajos en conductores energizados de alta tensión, en la misma estructura, el trabajo se limitará a una sola fase de un circuito a la vez.
- x. Pueden trabajarse simultáneamente estructuras y conductores separados, siempre que el trabajo se coordine de modo que todo el personal esté a salvo de cambios inesperados en las distancias de trabajo debidos al movimiento de conductores o equipos. En todo momento, el personal estará bajo la supervisión directa del Capataz.
- xi. Los peatones serán desviados alrededor de la zona de obras.
- xii. No se realizarán trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes cuando la mayoría de los linieros calificados determinen que no sería seguro hacerlo.
- xiii. Si se producen inclemencias meteorológicas una vez iniciado el trabajo y este debe completarse, se utilizará el método de la

- xiv. Cualquier trabajo que pueda producir un arco requerirá el uso de herramientas de línea viva. Dichos trabajos incluirán la apertura de interruptores; la instalación o retirada de puentes energizados bajo carga, la puesta a tierra, etc.
- xv. Las herramientas de línea viva y sus accesorios se mantendrán en las cuadrillas.
- xvi. No se permitirá que cuelguen del exterior de las canastas herramientas, equipos o materiales conductores. Se debe tener precaución para garantizar que no se comprometan las capacidades de peso del elevador aéreo indicadas por el fabricante.
- xvii. No se permitirán cables eléctricos en la zona primaria.

(2) Trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes para canastas aisladas:

- i. Todos los miembros de la cuadrilla deberán estar formados en las técnicas de rescate con camión de canasta y familiarizados con los mandos inferiores.
- ii. Durante los procedimientos de trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes, los camiones de canasta estarán atrincherados con conos, cinta de precaución o dispositivos similares. Se instruirá a todo el personal de tierra sobre los peligros de entrar en contacto con el camión de canasta en caso de que este se energice.
- iii. El personal deberá sujetarse a los dispositivos especiales previstos para tal fin y mantendrá los pies en el suelo en todo momento.

(3) Trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes para estructuras:

- i. No se permitirá el trabajo con guantes aislantes en conductores energizados de más de 7,500 voltios fase a fase desde postes de madera o estructuras conectadas a tierra, a menos que se realice desde una plataforma aislada aprobada. Cuando se utilice una plataforma aislada aprobada, deberá inspeccionarse visualmente y limpiarse antes de su uso y cada empleado deberá sujetarse por separado de nuevo al poste con un punto de andalaje aislado para aislarlo del potencial de conexión a tierra en la estructura. El anclaje aislante proporciona un anclaje basado en la estructura de 5,000 libras para el equipo de protección anticaídas de cada trabajador. El poste se aislará cuando el trabajo a realizar se encuentre a una distancia de alcance del poste.
- ii. No se pasarán equipos o materiales conductores entre un poste o estructura y una plataforma aislada aprobada mientras un empleado que esté en la plataforma se encuentre a una distancia de alcance de conductores o equipos de alta tensión energizados que no estén cubiertos con equipo de protección aislante.

(4) Métodos combinados de trabajo con guantes de caucho/herramientas de línea viva

- 1. Si se van a utilizar herramientas de línea viva junto con técnicas de guantes de caucho, la sesión informativa previa al trabajo establecerá claramente cómo se lo realizará para que la seguridad en el lugar de trabajo no se vea comprometida.

La utilización de herramientas de línea viva junto con procedimientos con guantes de caucho debe limitarse a situaciones en las que la seguridad no disminuya por la introducción de herramientas de línea viva en el entorno de los guantes de caucho.

Las siguientes son las combinaciones mínimas permitidas cuando se trabaja en altura.

1. Dos empleados calificados en una canasta aislada o en plataforma(s) aislada(s)
2. Un empleado calificado en una canasta aislada y un empleado calificado en una plataforma aislada
3. Un empleado calificado en una canasta aislada utilizando guantes de caucho y un empleado calificado en el poste utilizando herramientas de línea viva

La siguiente combinación está prohibida:

1. Un empleado calificado en el poste utilizando herramientas de línea viva y otro calificado en una plataforma aislada utilizando guantes de caucho.

(c) EPI (PPE) y ropa

(1) **Cuando trabaje sobre o cerca de conductores o equipos energizados:**

- i. Los empleados expuestos a los peligros de las llamas o los arcos eléctricos deberán llevar camisas de manga larga ignífugas (FR) (con las mangas bajadas y/o abotonadas) u otras prendas ignífugas según sea necesario. La ropa sintética (por ejemplo: acetato, nailon, poliéster y rayón) que no sea ropa designada FR no se utilizará bajo ninguna circunstancia. Toda la ropa interior que se lleve será de fibras naturales.
- ii. Se utilizarán cascos que cumplan la norma dielectrica ANSI Z89.1 (Clase E). No se llevarán botones metálicos, pegatinas u otros dispositivos en los cascos en ningún momento.
- iii. No se llevarán objetos metálicos mientras el trabajador se encuentre en la zona primaria. Todos los anillos, relojes, collares u otras joyas se quitarán antes de entrar en la zona primaria.
- iv. Las gafas de seguridad aprobadas ANSI Z87.1 se llevarán continuamente durante todas las operaciones de trabajo.

Sección 3.0 - Uso, mantenimiento y cuidado de las herramientas de línea viva

3.01 Utilización

- (a) Todos los conductores o aparatos energizados por encima de 21,000 voltios, tensión nominal de fase a fase, se manipularán únicamente con herramientas de línea viva.
- (b) Cuando se trabaje en conductores o aparatos energizados con herramientas de línea viva, se asignarán dos linieros calificados, o un liniero calificado y un Aprendiz de línea en vivo (que trabaje bajo la supervisión e instrucción continuas de un liniero calificado) para realizar el trabajo.

- (c) Los trabajos planificados con herramientas de línea viva no se iniciarán durante condiciones meteorológicas inclementes y/o desfavorables.
- (d) Sólo se utilizarán herramientas aprobadas para líneas vivas.
- (e) Se comprobará minuciosamente que el estado de la estructura y de los conductores en el punto de trabajo permite realizar el trabajo con seguridad. Además, se comprobarán cuidadosamente los vanos y estructuras adyacentes en busca de defectos en conductores, cables de enlace, aisladores y otros equipos.
- (f) En ningún caso un empleado dependerá de otro para mantener a un conductor de línea alejado de él.
- (g) Se mantendrá un control positivo durante el movimiento de cualquier conductor.
- (h) Mientras se estén realizando trabajos en líneas vivas, no se efectuará ningún otro trabajo de ninguna naturaleza en el mismo poste o estructura.
- (i) Las herramientas de línea viva deben tener la longitud correcta y ser lo suficientemente resistentes para soportar la tensión.

3 .02 Cuidado y mantenimiento

- (a) Todas las herramientas para líneas vivas, cuando no se utilicen, se guardarán en bolsas para herramientas para líneas vivas o en cajas resistentes a la intemperie previstas a tal efecto. Estos recipientes se almacenarán en un lugar seco y, de ser posible, cálido.
- (b) Las herramientas de línea viva y la cubierta de caucho nunca se colocarán directamente sobre el suelo o contra objetos punzantes. Para ello se utilizarán portaherramientas especiales o lonas.
- (c) Todas las herramientas de línea viva y el equipo aislante de protección se limpiarán e inspeccionarán visualmente antes de su uso diario. Si se detectan defectos peligrosos, este equipo deberá retirarse del servicio.
- (d) Evite rayar o estropear la superficie de la herramienta de línea viva. Los accesorios de las herramientas de línea viva que estén doblados o abollados deben sustituirse.
- (e) Mantener las herramientas de línea viva de acuerdo con el Título 8, Sección 2940.6 del Código de Reglamentos de California, que exige la inspección periódica, el mantenimiento y el cuidado adecuado para mantener la seguridad y la funcionalidad.

Sección 4.0 - Construcción de torres metálicas

4 .01 Ensamblaje y montaje

- (a) Todas las excavaciones se realizarán de acuerdo con las disposiciones de las Órdenes de Seguridad en la Construcción.
 - (1) Un empleado designado se encargará de dirigir el equipo móvil adyacente a las excavaciones de las zapatas.
 - (2) No se permitirá que nadie permanezca en la excavación de la zapata mientras el equipo esté siendo colocado.
- (b) Se utilizarán cables de sujeción según sea necesario para mantener las secciones o partes de secciones en posición y para reducir la posibilidad de vuelco.

- (c) Los elementos y secciones que se ensamblen deberán apoyarse adecuadamente.
- (d) Al montar y erigir las torres, deberán cumplirse las disposiciones de los apartados (1), (2) y (3) de este párrafo.
 - (1) La construcción de torres de transmisión y el montaje de postes, maquinaria de elevación, de preparación del terreno y de otros tipos para la construcción deberán ajustarse a los requisitos aplicables de este artículo.
 - (2) No se permitirá a nadie debajo de una torre que esté en proceso de erección o montaje, excepto en la medida en que sea necesario para guiar y asegurar la sección que se está colocando.
 - (3) Cuando se erigen torres utilizando equipos de elevación adyacentes a líneas de transmisión energizadas, se requieren las distancias mínimas de separación según la legislación estatal.
- (e) Las grúas de montaje se colocarán sobre cimientos firmes y, cuando estén equipadas para ello, se utilizarán estabilizadores.
- (f) Las líneas de señalización se utilizarán para mantener el control de las secciones de la torre que se están elevando y colocando, a menos que el empleador pueda demostrar que su uso crearía un mayor peligro para los empleados.
- (g) La línea de carga no se separará de una sección de la torre hasta que la sección esté adecuadamente asegurada.
- (h) Excepto durante los procedimientos de restauración de emergencia, el montaje se interrumpirá en caso de fuertes vientos u otras condiciones meteorológicas adversas que pudieran hacer peligroso el trabajo.
- (i) El equipo y los aparejos se inspeccionarán periódicamente y se mantendrán en condiciones de funcionamiento seguras.
- (j) En su caso, se establecerá un control del tráfico.

4.02 Tendido, retiro y manejo de conductores

- (a) Se tomarán precauciones para proteger a todos los empleados de cualquier contacto accidental entre los conductores que se están instalando o retirando de cualquier conductor energizado.
- (b) Se tendrán en cuenta las tensiones a las que estarán sometidos los postes o estructuras y se tomarán las medidas necesarias para evitar el fallo de las estructuras de soporte.
- (c) Se celebrará una sesión informativa en la que se expondrá el plan de operaciones, el tipo de equipo que se utilizará, los dispositivos y procedimientos de puesta a tierra que se seguirán, los métodos de cruce que se emplearán y la autorización requerida.
- (d) Se protegerá a los empleados de las diferencias de potencial peligrosas. Cuando exista la posibilidad de que el conductor entre en contacto accidentalmente con cualquier circuito de alta tensión energizado o reciba una tensión inducida peligrosa, el conductor que se está instalando, retirando o manipulando se pondrá a tierra y se creará una zona equipotencial, o se tomarán medidas para aislar o aislar al empleado o empleados.

- (1) Si una línea de alta tensión existente que se cruza está desenergizada, se deberá obtener la debida autorización de separación y la línea conectada a tierra en o a ambos lados del cruce o los conductores que se cruzan se considerarán energizados.
- (2) Al cruzar por encima o a menos de 10 pies por debajo de conductores energizados a más de 300 voltios, se instalarán redes de cuerdas o estructuras de protección, a menos que se tomen medidas para aislar a los trabajadores o al conductor energizado. En la medida de lo posible, la función de reconexión automática del dispositivo de interrupción del circuito deberá desactivarse. Además, la línea que se esté tendiendo deberá estar conectada a tierra a ambos lados del cruce o considerarse y trabajarse como energizada.
- (e) Los conductores se mantendrán bajo control mediante el uso de carretones tensores, estructuras de protección, líneas de señalización u otros medios para evitar el contacto con circuitos energizados.
- (f) Las estructuras de protección deberán tener las dimensiones y la resistencia adecuadas para soportar con seguridad las cargas previstas.
- (g) El equipo de manipulación de bobinas, incluidas las máquinas de tracción y frenado, tendrá una capacidad suficiente, funcionará sin problemas y estará nivelado y alineado de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del fabricante.
- (h) Se establecerán las comunicaciones adecuadas entre el carrete y el operador de la plataforma de tracción.
- (i) Cada tiro deberá ser frenado o anclado en ambos extremos antes de realizar los siguientes.
- (j) Los empleados manejarán el aparejo de tiro sólo cuando sea seguro hacerlo.
- (k) Adyacente a líneas de alta tensión energizadas.
- (l) Antes de tender, retirar o manipular conductores adyacentes a una línea aérea de alta tensión energizada existente, se determinará si se producirán acumulaciones peligrosas de tensión inducida. Cuando se haya determinado que pueden existir tales tensiones inducidas peligrosas, la persona a cargo deberá garantizar el cumplimiento y todos los empleados deberán cumplir con las siguientes disposiciones (i. a viii.) a menos que la línea que se trabaje se considere energizada.
 - i. Se utilizará el método de tendido por tensión u otros métodos que impidan el contacto involuntario entre los cables que se están tendiendo y cualquier empleado.
 - ii. Todo el equipo de tracción y tensado estará conectado a tierra o se considerará como energizado y deberá estar atrincherado, aislado o con aislamiento.
 - iii. Las conexiones a tierra protectoras provisionales se colocarán en lugares y se dispondrán de tal manera que la persona encargada pueda demostrar que evitarán la exposición de cada empleado a diferencias peligrosas de potencial eléctrico.
 - 1. Las puestas a tierra se dejarán en su sitio hasta que finalice la instalación de los conductores.

2. Estas puestas a tierra se retirarán en la última fase de la limpieza aérea.
3. Excepto en el caso de las puestas a tierra de tipo itinerante, las puestas a tierra se colocarán y retirarán utilizando medios no conductores.
- iv. Se instalará una toma de tierra entre el montaje del carrete tensor y la primera estructura para conectar a tierra cada conductor desnudo, subconductor y conductor aéreo de tierra durante las operaciones de tendido.
- v. Los conductores, subconductores y conductores aéreos de tierra se conectarán a tierra en todos los puntos muertos o de captura.
- vi. Se colocará una conexión a tierra a cada lado y a menos de 10 pies de las zonas de trabajo en las que se estén empalmando conductores, subconductores o conductores aéreos de tierra a nivel del suelo. Los dos extremos a empalmar deberán estar unidos entre sí.
- vii. Los conductores, subconductores y conductores aéreos a tierra en los que se trabaje deberán estar unidos a la torre en cada lugar de trabajo.
- viii. No se permitirá que los empleados que se encuentren en el suelo entren en contacto con equipos o maquinaria que trabajen cerca de líneas o equipos energizados, a menos que el empleado esté utilizando equipo de protección adecuado para el voltaje involucrado.

4.03 Aparejo

- (a) No se superará la capacidad nominal de los anclajes, aparejos y polipastos.
- (b) No se superará la capacidad de carga de diseño para los cables de tendido, los cables de tracción, las conexiones de tipo calcetín y todos los herrajes y accesorios de carga.
- (c) Las líneas de tracción y los accesorios se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán o repararán cuando estén dañados.

4.04 Sujetadores de alambre

Los sujetadores sólo se utilizarán para el fin para el que han sido diseñadas.

4.05 Línea de tracción

Mientras el conductor o la línea de tracción están en movimiento:

- (a) Los empleados en postes de madera no podrán estar en el brazo transversal.
- (b) No se permitirá que los empleados de las estructuras de acero estén en el brazo transversal excepto cuando sea necesario para instalar el conductor o la línea de tracción en las poleas de tendido.
- (c) No se permitirá que haya empleados en tierra directamente debajo del conductor o de la línea de tracción en movimiento, excepto cuando sea necesario para que los empleados guíen el calcetín o la tabla de tendido por encima o a través de la polea de tendido.

4.06 Grapado / Clipping

Una cuadrilla de abrazaderas de transmisión deberá tener un mínimo de dos estructuras "con abrazaderas" entre la cuadrilla y el conductor que se está pandereteando en el tiro adyacente. Consulte la sección 2.07.

Sección 5.0 - Ingreso y trabajo en estructuras subterráneas

DEFINICIONES:

Espacio cerrado:

Un espacio de trabajo, como una boca de inspección, una cámara acorazada, un túnel o un pozo que tiene opciones limitadas de salida o entrada, que está diseñado para la entrada periódica de empleados en condiciones normales de funcionamiento y que, en condiciones normales, no contiene una atmósfera peligrosa, pero puede considerarse un peligro en condiciones anormales.

Espacio confinado:

- (a) Es lo suficientemente grande y está configurado de forma que un empleado pueda entrar en él con facilidad;
- (b) Tiene opciones de entrada y salida limitados o restringidos; y
- (c) No está diseñado para una ocupación continua por parte de los empleados

Prácticas laborales seguras:

Se desarrollarán, aplicarán y facilitarán a los empleados afectados prácticas de trabajo seguras, escritas y comprensibles, para el ingreso y el trabajo en espacios cerrados y para los procedimientos de rescate.

5.01 Personas calificadas

Sólo se asignarán personas calificadas para trabajar en conductores o equipos subterráneos energizados. A los Aprendices de nivel apropiado que estén calificados por experiencia y capacitación se les permitirá trabajar en conductores o equipos subterráneos energizados mientras estén bajo la supervisión continua de un Liniero calificado/Empalmador de Cables y/o Técnico de Subestación.

5.02 Salvaguardias

- (a) Asistentes. Mientras se esté trabajando en el espacio cerrado, deberá haber un asistente con formación en primeros auxilios y reanimación cardiopulmonar inmediatamente disponible fuera del espacio cerrado para prestar asistencia en caso de que exista un peligro debido a los patrones de tráfico en la zona de la abertura utilizada para el ingreso. No se impide que el asistente realice otras tareas fuera del espacio cerrado si estas tareas no le distraen de la vigilancia de los empleados dentro del espacio o de garantizar la seguridad de los empleados al entrar y salir del espacio.

- (b) Formación. Los empleados, incluidos los asistentes, deberán recibir formación sobre la naturaleza de los riesgos existentes, las precauciones necesarias que deben tomarse, el uso de equipos de protección y de emergencia, los procedimientos de ingreso en espacios cerrados, los procedimientos de rescate y las prácticas de trabajo seguras, incluidas instrucciones sobre los riesgos que pueden encontrar.

5.03 Prácticas laborales seguras

- (a) Acceso, salida: Se utilizará siempre una escalera para entrar o salir de un pozo o cámara. Está prohibido subir o bajar de pocos o cámaras pisando cables o perchas.
- (b) No se permitirá a ningún empleado entrar o permanecer dentro de ningún pozo, cámara o estructuras similares a menos que la atmósfera haya sido probada y se haya determinado que es segura para la entrada y siga siendo segura. El pozo o la cámara se probarán con un comprobador aprobado antes de entrar y con la frecuencia suficiente para garantizar que no se produzca contaminación peligrosa del aire, enriquecimiento de oxígeno y/o deficiencia de oxígeno durante la realización de cualquier operación. El empleado determinará que el instrumento esté calibrado y en buen estado de funcionamiento. Se elaborará un registro escrito de los resultados de dichas pruebas, que se conservará en el lugar de trabajo mientras duren las tareas.
- (c) Si no es factible garantizar la eliminación de la contaminación peligrosa del aire, el enriquecimiento de oxígeno y/o la deficiencia de oxígeno, es probable que esta condición sea un "Espacio Confinado que Requiere un Permiso". En tales casos, los empleados no deberán entrar en este espacio y deberán ponerse en contacto con el Personal de seguridad de la empresa o con otras personas calificadas designadas por esta para dar asistencia.
- (d) Siempre que un empleado entre en un ozo, cámara o estructura similar, deberá realizar una inspección para determinar si existen condiciones peligrosas. La inspección de un pozo, cámara o estructura similar que contenga cables incluirá una exploración térmica. Se aplicarán las salvaguardias adecuadas, según proceda, antes de realizar cualquier trabajo.
- Nota:** La inspección de espacios cerrados seguirá los requisitos de desviación térmica de la empresa y/o del cliente.
- (e) Equipo de rescate: Los empleadores deberán proporcionar equipos que garanticen el rescate rápido y seguro de los trabajadores en espacios cerrados.
- (f) Retirar cubiertas. Cuando se retiren las cubiertas de los espacios cerrados, la abertura se protegerá inmediatamente con una barandilla, una cubierta temporal u otra barrera diseñada para evitar una caída accidental a través de esta y para proteger a los empleados que trabajen en el espacio contra el ingreso de objetos. Estos dispositivos de advertencia no se retirarán hasta que se hayan colocado cubiertas permanentes.

5.04 Trabajo en cables o aparatos

- (a) Acceso a equipos y aparatos montados en plataformas energizadas:
 - (1) Sólo se permite el acceso a los equipos y aparatos montados en plataformas a los linieros calificados o a los electricistas calificados.
 - (2) Antes de acceder o abrir equipos o aparatos, el liniero calificado y/o los trabajadores calificados en electricidad realizarán una inspección minuciosa del exterior.
 - (3) Se utilizarán herramientas de línea viva para instalar la cubierta aislante nominal sobre la(s) terminación(es) del cable, los empalmes o cualquier área donde se hayan retirado los alambres concéntricos o el blindaje del cable o hayan quedado expuestos conductores energizados.
 - (b) Se tomarán todas las precauciones posibles para asegurarse de la identidad correcta (tensión, circuito, fase, etc.) del cable o aparato con el que se va a trabajar.
 - (c) Cuando los empleados estén trabajando en una estructura subterránea, el reenganche automático del circuito en el que se esté trabajando deberá hacerse no automático.
 - (d) Cuando se realicen trabajos que requieran la conexión o separación de blindajes en cables subterráneos o puestas a tierra externas* en presencia de cables primarios energizados, se tomarán medidas para eliminar cualquier diferencia de potencial.
- *Puestas a tierra externas como líneas rígidas, guías pasacable, rodillos de ductos, etc.
- (e) Todas las maniobras en pozos, cámaras o estructuras similares se realizarán desde el exterior de la estructura, si es posible.
 - (f) Si es necesario, se obtendrá una autorización/clearance de la manera prescrita siempre que se deba quitar la tensión a cualquier cable o aparato y dejarlo libre para trabajar.
 - (g) El cable o aparato se considerará energizado y se trabajará con dispositivos de protección adecuados (los guantes de caucho no se considerarán dispositivos adecuados en tensiones superiores a 7,500 voltios) hasta que se haya:
 - (1) Probado con un dispositivo aprobado y comprobado que no tiene tensión,
 - (2) Realizado la conexión a tierra de todas las fuentes de alimentación posibles (incluidos transformadores y alimentación secundaria),
 - (3) Demostrado que están desenergizados, en el lugar de trabajo.
 - (4) Cuando los cables no estén permanentemente identificados mediante etiquetas u otros medios, se facilitarán a los trabajadores diagramas e información que establezcan la identificación positiva y la posición de los cables.
 - (5) Cuando haya varios cables en una zona de trabajo, el empleado deberá identificar el cable en el que va a trabajar utilizando un equipo de pruebas eléctricas aprobado. El empleado protegerá de posibles daños los cables que no sean el que está trabajando.

- (h) Los empleados pueden trabajar en el compartimiento de alto voltaje de transformadores montados en plataforma y equipos similares instalados sobre el suelo y energizados en más de 7,500 voltios fase a fase, siempre que el trabajo se realice con dispositivos adecuados. Los guantes de caucho no se considerarán dispositivos adecuados.
- (i) Los cables energizados de más de 600 voltios sólo se moverán bajo la dirección del empleado a cargo.

5.05 Cables en movimiento

- (a) El responsable se asegurará de que los empleados inspeccionen los cables energizados que se van a trasladar para detectar anomalías.
- (b) Si los empleados realizan trabajos que puedan provocar un fallo, se les protegerá de los posibles efectos del fallo mediante escudos u otros dispositivos capaces de contener el efecto adverso del fallo.
- (c) Cables con anomalías: Cuando un cable de un pozo o una cámara presente una o varias anomalías que puedan provocar una avería o ser indicio de una avería inminente, la persona encargada deberá desenergizar el cable con la anomalía antes de que cualquier empleado pueda trabajar en el pozo o la cámara.
- (d) El responsable tratará las siguientes anomalías como indicios de averías inminentes, a menos que el empleador pueda demostrar que las siguientes condiciones no podrían dar lugar a una avería:
 - (1) Fugas de aceite o compuesto por el cable de las juntas
 - (2) Rotura de las fundas de los cables o de los manguitos de empalme
 - (3) Temperaturas superficiales localizadas calientes de cables para empalmes, o
 - (4) Uniones hinchadas más allá de la tolerancia normal

5.06 Carga estática en cables desenergizados

Antes de trabajar en cualquier sección de cable o aparato al que esté conectado el cable, se debe tener cuidado para asegurarse de que este se ha conectado a tierra para drenar cualquier carga estática.

6.07 Procedimientos de puesta a tierra

- (a) Los cables y equipos que deban conectarse a tierra estarán claramente identificados y aislados de todas las fuentes de tensión.
- (b) Se obtendrá notificación del empleado designado de que todos los interruptores u otros puntos de aislamiento a través de los cuales se pueda suministrar energía eléctrica a los conductores o equipos en los que se trabaje han sido abiertos y están claramente etiquetados indicando que hay personal trabajando y, cuando el diseño lo permita, han sido desactivados.
- (c) Se realizará una inspección visual y una prueba con un instrumento aprobado para garantizar que los cables o equipos han quedado sin tensión.
- (d) Se instalarán protecciones o barreras según sea necesario para evitar el contacto con conductores o equipos energizados expuestos.

- (e) El cable y el equipo se considerarán energizados y se trabajará con dispositivos de protección adecuados hasta que se haya comprobado su desenergización con un dispositivo aprobado de indicación de tensión y su puesta a tierra con dispositivos de puesta a tierra aprobados.
- (f) Los cables normalmente energizados a más de 600 voltios deberán cortarse, conectarse con picos o conectarse a tierra en el lugar de trabajo. **Cuando haya que cortar o conectar con picos los cables, se hará de forma que todos los empleados estén alejados de la operación, es decir, desde el exterior de un recinto, cámara para ingreso, estructura subterránea o excavación.**
- (g) Se aplicarán medidas de seguridad salvo cuando su instalación o uso aumente el riesgo laboral. La conexión a tierra puede retirarse para realizar pruebas.
- (h) Se utilizarán dispositivos de puesta a tierra adecuados. Se conectarán primero a una toma de tierra antes de ponerlos en contacto con cualquier conductor desenergizado o equipo que deba conectarse a tierra. El otro extremo se fijará y retirará mediante herramientas aisladas u otros dispositivos adecuados. Cuando se retiren, se quitarán de todos los conductores o equipos antes de desconectarlos de tierra.
- (i) Cuando sea necesario, deberá haber como mínimo una toma de tierra en los conductores o equipos en los que se esté trabajando:
 - (1) Entre el lugar donde se realiza el trabajo y cada posible fuente de suministro, y/o
 - (2) En el lugar de trabajo.
- (j) Uno de los dispositivos de puesta a tierra deberá ser visible para al menos un miembro de la cuadrilla, a menos que el acceso al dispositivo de puesta a tierra esté restringido únicamente al personal autorizado.
- (k) Los dispositivos de puesta a tierra deberán ser capaces de conducir la corriente de defecto prevista y deberán tener una conductancia mínima de cobre AWG número 2.
- (l) Cuando más de una cuadrilla independiente requiera que el(los) cable(s), conductor(es) o equipo(s) sea(n) desenergizado(s), se colocará una etiqueta para cada cuadrilla independiente en el(los) cable(s), conductor(es) o equipo. Cuando las autorizaciones/clearances de estos equipos independientes estén controladas por una autoridad designada que tenga jurisdicción inmediata sobre los cables, conductores o equipos implicados, sólo será necesario instalar una etiqueta.
- (m) Una vez finalizado el trabajo, el empleado a cargo de cada cuadrilla independiente determinará que todos los empleados de la cuadrilla están autorizados e informará a la autoridad designada que se pueden retirar todas las etiquetas que protegen a la cuadrilla.
- (n) Antes de energizar el cable o el equipo, el empleado a cargo se asegurará de que todos los empleados estén autorizados y de que se hayan retirado las conexiones a tierra.

Sección 6.0 - Operaciones civiles subterráneas

6.01 Instalaciones subterráneas

- (a) Se determinará lo mejor posible la ubicación estimada de las instalaciones subterráneas de servicios públicos, tales como alcantarillado, teléfono, combustible, electricidad, líneas de agua, o cualquier otra instalación subterránea que razonablemente se pueda esperar encontrar durante el trabajo de excavación, antes de abrir una excavación.
- (b) Se contactará con las empresas de servicios públicos o los propietarios dentro de los tiempos de respuesta locales establecidos o habituales, se les informará del trabajo propuesto y se les pedirá que establezcan la ubicación de las instalaciones subterráneas de servicios públicos antes del inicio de la excavación real. Cuando las empresas de servicios públicos o los propietarios no puedan responder a una solicitud para localizar instalaciones subterráneas de servicios públicos, el Empleador podrá proceder a excavar con precaución y siempre que se utilicen equipos de detección u otros medios aceptables para localizar instalaciones de servicios públicos.
Nota: Compruebe la normativa estatal y local de "llamada única" antes de realizar cualquier actividad de excavación.
- (c) Cuando las operaciones de excavación se aproximen a la ubicación estimada de las instalaciones subterráneas, se determinará la ubicación exacta de las instalaciones por medios seguros y aceptables (es decir, excavación manual, extracción por vacío).
- (d) Mientras la excavación esté abierta, las instalaciones subterráneas se protegerán, sostendrán o retirarán según sea necesario para salvaguardar a los empleados. **Nota:** Compruebe la normativa estatal y local de "llamada única" antes de realizar cualquier actividad de excavación.

6.02 Protección frente peligros asociados a la acumulación de agua

- (a) Los empleados no trabajarán en excavaciones en las que haya agua acumulada a menos que se hayan tomado las precauciones adecuadas para proteger a los empleados contra los peligros que plantea la acumulación de agua. Las precauciones necesarias para proteger adecuadamente a los empleados varían en función de cada situación, pero podrían incluir sistemas especiales de apoyo o escudo para protegerse de los derrumbamientos, la retirada de agua para controlar el nivel de agua acumulada o el uso de un Arnés de seguridad y una línea de vida.
- (b) Si se controla o impide la acumulación de agua mediante el uso de equipos de eliminación de agua, el equipo y las operaciones de eliminación de agua deberán ser supervisados por una persona competente.
- (c) Si el trabajo de excavación interrumpe el drenaje natural de las aguas superficiales (como arroyos), zanjas de desviación, diques u otros medios adecuados deberán proporcionar un drenaje adecuado de la zona adyacente a la excavación. Las excavaciones sujetas a la escorrentía de fuertes lluvias requerirán inspecciones más frecuentes por parte de una persona competente.

6.03 Estabilidad de las estructuras adyacentes

- (a) Cuando las operaciones de excavación pongan en peligro la estabilidad de edificios, muros u otras estructuras colindantes, se dispondrán sistemas de apoyo como apuntalamiento, arriostramiento o recalce para garantizar la estabilidad de dichas estructuras para la protección de los empleados.
- (b) No se permitirán excavaciones por debajo del nivel de la base de una zapata de cualquier cimiento o muro de contención que razonablemente pudiera suponer un peligro para los empleados, excepto cuando:
 - (1) Un ingeniero profesional registrado ha aprobado la determinación de que la estructura está lo suficientemente alejada de la excavación como para no verse afectada por la actividad de excavación; o bien
 - (2) Se proporcione un sistema de apoyo, como un apuntalamiento, para garantizar la seguridad de los empleados y la estabilidad de la estructura; o bien
 - (3) La excavación se realice en roca estable; o
 - (4) Un ingeniero profesional registrado haya aprobado la determinación de que dicho trabajo de excavación no supondrá un peligro para los empleados.
- (c) Las aceras, pavimentos, bordillos, servicios públicos existentes y estructuras anexas no se socavarán a menos que se proporcione un sistema de apoyo u otro método de protección para proteger a los empleados del posible colapso de dichas estructuras.

6.04 Protección de los empleados contra rocas o suelos sueltos

- (a) Se proporcionará protección adecuada para proteger a los empleados de rocas o suelos sueltos que puedan suponer un peligro al caer o rodar dentro de la excavación. Dicha protección consistirá en el raspado para retirar el material suelto; la instalación de barricadas protectoras a intervalos según sea necesario en el frente para detener y contener la caída de material; u otros medios que proporcionen una protección equivalente.
- (b) Se protegerá a los empleados de los materiales excavados u otros materiales o equipos que puedan suponer un peligro al caer o rodar en las excavaciones. La protección se proporcionará colocando y manteniendo dichos materiales o equipos a una distancia mínima de 2 pies del borde de las excavaciones, o mediante el uso de dispositivos de retención que sean suficientes para evitar que los materiales o equipos caigan o rueden dentro de las excavaciones, o mediante una combinación de ambos si es necesario.

6.05 Inspecciones

- (a) Una persona competente realizará inspecciones diarias de las excavaciones, las zonas adyacentes y los sistemas de protección para detectar cualquier situación que pudiera provocar posibles derrumbes, indicios de fallo de los sistemas de protección, atmósferas peligrosas u otras condiciones peligrosas. La persona competente realizará una inspección antes del inicio del trabajo y según sea necesario a lo largo del turno. También se realizarán inspecciones después de cada temporal de lluvia u otro

Evento que puedan aumentar el peligro (por ejemplo, fuertes vibraciones). Estas inspecciones sólo son necesarias cuando pueda preverse razonablemente la exposición de los trabajadores.

- (b) Cuando la persona competente encuentre indicios de una situación que pueda dar lugar a un posible derrumbe, indicios de fallo de los sistemas de protección, atmósferas peligrosas u otras condiciones peligrosas, los empleados expuestos deberán ser retirados inmediatamente de la zona peligrosa hasta que se hayan tomado las precauciones necesarias para garantizar su seguridad.
- (c) Se documentarán todas las inspecciones y el empleador conservará toda la documentación durante la duración del trabajo.

6.06 Protección contra caídas

- (a) Se dispondrán pasarelas en los lugares en los que los empleados o el equipo deban o puedan cruzar por encima de las excavaciones. Se instalarán barandillas cuando las pasarelas se encuentren a 6 pies o más por encima de los niveles inferiores.
- (b) Se proporcionará una barrera de protección física adecuada en todas las excavaciones situadas a distancia. Todos los pozos, fosas, cámaras, etc., deberán estar atrincherados o cubiertos. Una vez finalizada la exploración y otras operaciones similares, se llenarán los pozos, fosos, cámaras, etc. temporales.

6.07 Acceso y salida

- (a) Las rampas estructurales utilizadas por los empleados y el equipo como medio de acceso o salida de las excavaciones deberán ser diseñadas por una persona competente.
- (b) Las rampas y pasarelas construidas con dos o más elementos estructurales deberán tener elementos estructurales que estén conectados entre sí para evitar su desplazamiento.
- (c) Los elementos estructurales utilizados para las rampas y pasarelas deberán ser de espesor uniforme.
- (d) Las grapas y otros medios apropiados utilizados para conectar los elementos estructurales de la pasarela se fijarán a la parte inferior de esta o se fijarán de forma que se eviten tropiezos.
- (e) Las rampas estructurales utilizadas en lugar de gradas estarán provistas de grapas u otros tratamientos superficiales en la superficie superior para evitar resbalones.
- (f) En las excavaciones de zanjas que tengan una profundidad de 4 pies o más, se colocará una escalera, escalera de mano, rampa u otro medio seguro de salida que no requiera más de 25 pies de recorrido lateral para los empleados. Las escaleras deben sobresalir un metro de la superficie de acceso.

6.08 Exposición al tráfico vehicular

Los empleados expuestos al tráfico de vehículos públicos deberán disponer de chalecos de advertencia u otras prendas adecuadas marcadas con material reflectante o de alta visibilidad, y llevarlos puestos. Estas prendas deberán cumplir la normativa estatal y local.

6.09 Exposición a las cargas que pueden caer

No se permitirá a ningún empleado situarse debajo de cargas manipuladas por equipos de elevación o excavación. Se exigirá a los empleados que se mantengan alejados de cualquier vehículo que se esté cargando o descargando para evitar ser golpeados por cualquier derrame o caída de materiales. Los operadores pueden permanecer en las cabinas de los vehículos que se cargan o descargan cuando los vehículos están equipados con un protector de cabina y/o cubierta adecuada para proteger al operador de los materiales que se desplazan o caen.

6.10 Sistemas de alerta para equipos móviles

Cuando se opere equipo móvil adyacente a una excavación y el operador no tenga una visión clara y directa del borde de la excavación, se utilizarán sistemas de advertencia tales como barricadas, señales manuales o mecánicas, o registros de parada.

6.11 Atmósferas peligrosas

(a) Pruebas y controles

(1) No se permitirá a ningún empleado entrar o permanecer dentro de ninguna excavación de 4 pies o más, a menos que la atmósfera haya sido probada y se haya determinado que es segura para la entrada y siga siendo segura. La excavación se probará con un comprobador aprobado antes de entrar y con la frecuencia suficiente para garantizar que no se produzca contaminación peligrosa del aire, enriquecimiento de oxígeno y/o deficiencia de oxígeno durante la realización de cualquier operación. El empleado determinará que el instrumento esté calibrado y en buen estado de funcionamiento. Se elaborará un registro escrito de los resultados de dichas pruebas, que se conservará en el lugar de trabajo mientras duren los trabajos.

(2) Si no es factible garantizar la eliminación de la contaminación peligrosa del aire, el enriquecimiento de oxígeno y/o la deficiencia de oxígeno, es probable que esta condición sea un "Espacio Confinado que Requiere un Permiso". En tales casos, los empleados no deberán entrar en este espacio y deberán ponerse en contacto con el Personal de seguridad de la empresa o con otras personas calificadas designadas por esta para recibir asistencia.

(b) Equipos de rescate de emergencia

(1) Equipo de rescate: El empleador deberá proporcionar equipos para garantizar el rescate rápido y seguro de los empleados de las excavaciones.

(2) Los empleados que entren en excavaciones tipo campana para pilotes u otras excavaciones de zapatas profundas y confinadas similares, deberán llevar un arnés con una línea de vida firmemente sujetada a él. La línea de vida deberá estar separada de cualquier línea utilizada para manipular materiales y deberá estar atendida individualmente en todo momento mientras el empleado que la lleve se encuentre en la excavación.

6.12 Procedimientos de cincelado en presencia de cables energizados

(a) Cuando las condiciones de carga de servicio o la falta de alternativas viables requieran que el cable permanezca energizado, sólo un liniero calificado, un empalmador de cables o una Persona Calificada

que sea observado por el liniero calificado o empalmador de cables puede cortar o cincelar conductos, hormigón, asfalto o materiales similares en las siguientes condiciones:

- (1) El astillado o cincelado se realiza con el uso de herramientas manuales, como un martillo y un cincel frío, con movimientos que potencialmente podrían penetrar el cable dirigidos alejados de este o limitados por el uso de un protector de herramienta para evitar el contacto con el cable, y se inserta una barrera no conductora (si es factible) para proteger el cable de la penetración una vez que se ha roto suficiente material para hacer posible esa acción, o bien
- (2) El astillado o cincelado realizado con herramientas eléctricas aplicarán los siguientes procedimientos: las herramientas eléctricas se operan en una dirección alejada del cable energizado a menos que se utilicen protectores de herramientas para evitar el contacto con el cable; las herramientas eléctricas no se utilizan a menos de 0.5 pulgadas de un cable energizado excepto que se utilicen protectores de herramientas para evitar el contacto con el cable energizado; y se inserta una barrera protectora no conductora (si es factible) para proteger el cable de la penetración una vez que se ha roto suficiente material para hacer posible la acción.

Sección 7.0 - Protección de los trabajadores en excavaciones

7.01 Aspectos generales

- (a)** Cada empleado en una excavación deberá estar protegido contra derrumbes por un sistema de protección adecuado, ya sea inclinado o blindado, excepto cuando:
- (1) Las excavaciones se realizan íntegramente en roca estable, o
 - (2) Las excavaciones tienen menos de 5 pies de profundidad y el examen del terreno por una persona competente no ofrece indicios de un posible derrumbe.
- Nota:** Algunas excavaciones de 5 pies o menos pueden requerir apuntalamiento, inclinación u otros métodos de protección de los empleados.
- (b)** Los sistemas de protección deberán tener la capacidad de resistir sin fallos todas las cargas previstas o que razonablemente quiera esperar que se apliquen o transmitan al sistema.

7.02 Diseño de sistemas de taludes y bancales

- (a) Opción 1: Configuraciones y pendientes admisibles**
- (1) Si no se realiza la clasificación del suelo como se indica en la Sección 7.08 y se utiliza la pendiente como forma de protección, entonces las excavaciones deberán tener una pendiente no mayor a uno y medio horizontal a uno vertical (34 grados medidos desde la horizontal).
 - (2) Los taludes especificados en la Subparte P deberán excavarse para formar configuraciones que estén de acuerdo con los taludes mostrados para el suelo Tipo C.

Pendiente simple - Aspectos generales



Todas las excavaciones de pendiente simple de 20 pies o menos de profundidad tendrán una pendiente máxima permitida de 1 ½ a 1.

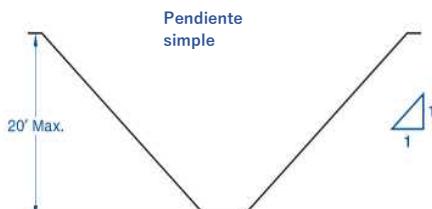
Parte inferior de lado vertical



Todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores con lados verticales deberán estar protegidas o apoyadas a una altura de al menos 18 pulgadas por encima de la parte superior del lado vertical. Todas estas excavaciones tendrán una pendiente máxima permitida de 1 ½ a 1.

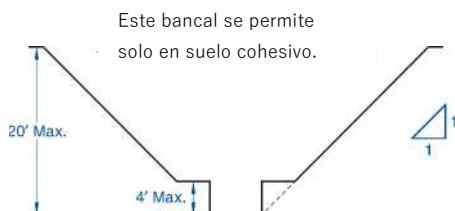
(b) Opción 2: Determinación de pendientes y configuraciones mediante la clasificación del suelo

- (1) Las pendientes máximas admisibles y las configuraciones admisibles para los sistemas de taludes y bancales se determinarán de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en la Sección 7.08 Clasificación del suelo. A continuación, se muestran las configuraciones para el tipo B y los suelos de tipo B.



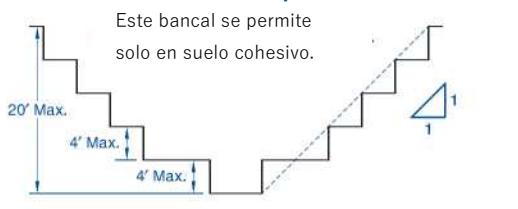
Todas las excavaciones de pendiente simple de 20 pies o menos de profundidad tendrán una pendiente máxima permitida de 1 a 1.

Bancal individual

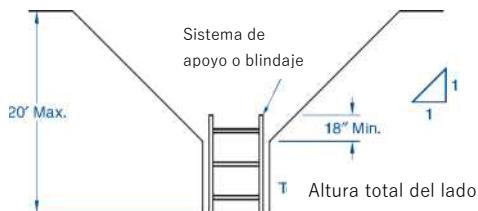


Todas las excavaciones con bancos de 20 pies o menos de profundidad tendrán una pendiente máxima permisible de 1 a 1 y dimensiones máximas de bancal según se muestra arriba.

Bancal Multiple

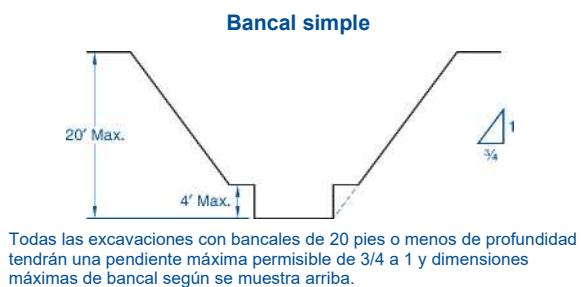
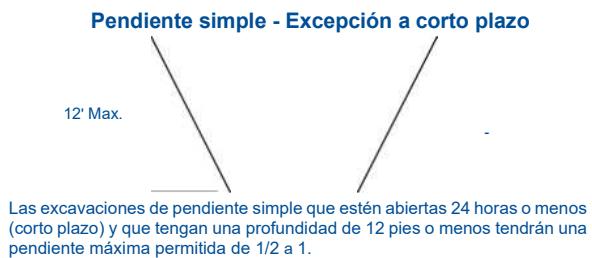
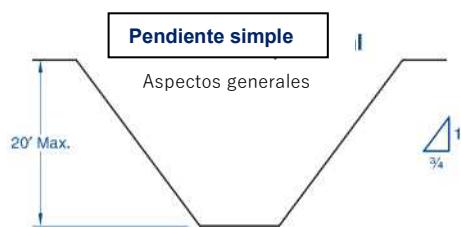


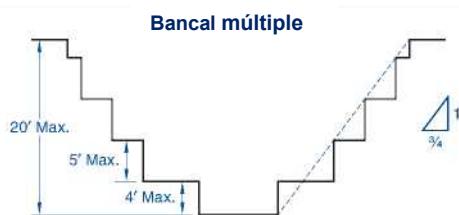
Parte inferior de lado vertical



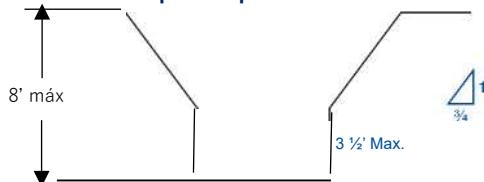
Todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores con lados verticales deberán estar protegidas o apoyadas a una altura de al menos 18 pulgadas por encima de la parte superior del lado vertical. Todas estas excavaciones tendrán una pendiente máxima

- (2) Las pendientes máximas admisibles y las configuraciones admisibles para los sistemas de taludes y bancales se determinarán de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en la Sección 7.08 Clasificación del suelo. A continuación, se muestran las configuraciones para el tipo B y los suelos de tipo A.



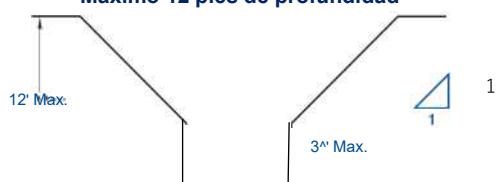


Parte inferior de lado vertical no soportada - Máximo 8 pies de profundidad



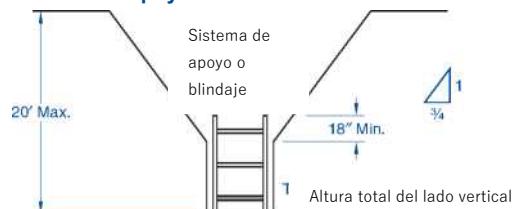
Todas las excavaciones de 8 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores con lados verticales sin soporte tendrán un lado vertical máximo de 3 ½ pies.

Parte inferior de lado vertical no soportada - Máximo 12 pies de profundidad



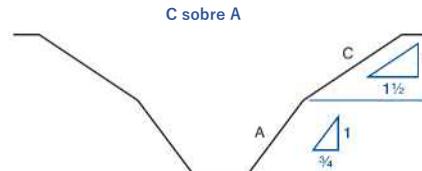
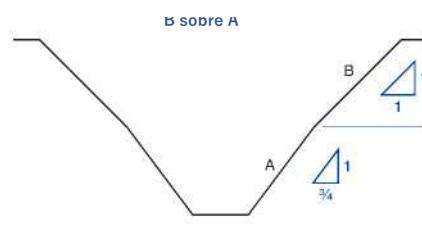
Todas las excavaciones de más de 8 pies, pero no más de 12 pies de profundidad que tengan partes inferiores con lados verticales sin soporte tendrán una pendiente máxima permitida de 1 a 1 y un lado vertical máximo de 3 ½ pies.

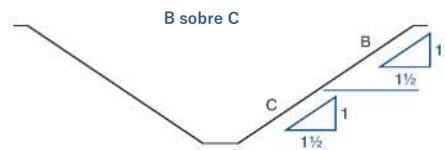
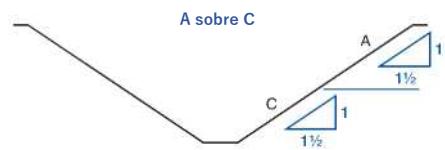
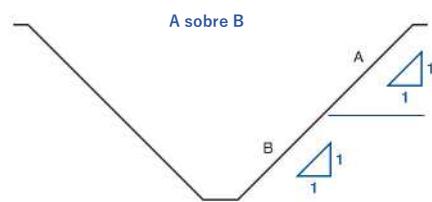
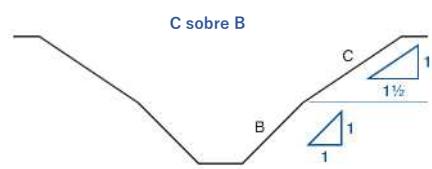
Parte inferior apoyada o blindada de lado vertical



Todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad que tengan partes inferiores con lados verticales que estén apoyados o protegidos tendrán una pendiente máxima permitida de $\frac{1}{4}$ a 1. El sistema de soporte o protección debe extenderse al menos 18 pulgadas por encima de la parte superior del lado vertical.

- (3) Las pendientes máximas admisibles y las configuraciones admisibles para los sistemas de taludes y bancales se determinarán de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en la Sección 7.08 Clasificación del suelo. A continuación, se muestran las configuraciones de los suelos estratificados.
- (4) Todas las excavaciones de 20 pies o menos de profundidad realizadas en suelos estratificados tendrán una pendiente máxima permitida para cada capa según se establece a continuación.





(c) Opción 3: Diseños con otros datos tabulados

- (1) Los diseños de los sistemas inclinados o de bancales se seleccionarán a partir de datos tabulados, como tablas y gráficos de 29 CFR 1926 Subparte P o los de un ingeniero profesional registrado, y de acuerdo con ellos.
- (2) Los datos tabulados, aprobados por un ingeniero profesional registrado, se presentarán por escrito e incluirán todos los datos siguientes:
 - i. Identificación de los parámetros que influyen en la selección de un sistema de inclinación o de bancal a partir de dichos datos;
 - ii. Identificación de los límites de uso de los datos, para incluir la magnitud y la configuración de las pendientes determinadas como seguras;
 - iii. La información explicativa que pueda ser necesaria para ayudar al usuario a seleccionar correctamente un sistema de protección a partir de los datos.
- (3) Durante la construcción del sistema de protección se conservará en la obra al menos una copia de los datos tabulados en la que se identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos. Transcurrido ese tiempo, los datos podrán almacenarse fuera de la obra, pero se pondrá una copia de los mismos a disposición de los organismos reguladores que lo soliciten.

(d) Opción 4: Diseño realizado por un ingeniero profesional registrado

- (1) Los sistemas de pendiente y bancales que no utilicen la Opción 1, la Opción 2 o la Opción 3 anteriores deberán ser aprobados por un ingeniero profesional registrado.
- (2) Los diseños se presentarán por escrito e incluirán, como mínimo, lo siguiente:
 - i. La magnitud de las pendientes que se determinaron seguras para el proyecto concreto;
 - ii. Las configuraciones que se determinaron seguras para el proyecto concreto;
 - iii. La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.
- (3) Se mantendrá al menos una copia del diseño en la obra mientras se construye el talud. Después de ese momento, no es necesario que el diseño esté en el lugar de trabajo, pero se pondrá una copia a disposición de los organismos reguladores que lo soliciten.

(e) Pendiente máxima admisible

- (1) La pendiente máxima admisible para todos los depósitos de suelo o roca se determinará a partir de la Tabla B-1 de 29 CFR 1926 Subparte P.

TABLA B-1 PENDIENTES MÁXIMAS ADMISIBLES

| TIPO DE SUELO O ROCA | PENDIENTES MÁXIMAS ADMISIBLES (H:V)(1) PARA EXCAVACIONES DE MENOS DE 20 PIES DE PROFUNDIDAD(3) | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | ROCA ESTABLE | VERTICAL (90 GRADOS) |
| TIPO A (2) | 3/4:1 (53 GRADOS) | |
| TIPO B | 1:1 (45 GRADOS) | |
| TIPO C | 1 1/2:1 (34 GRADOS) | |

Nota de pie de página (1) Los números que aparecen entre paréntesis junto a las pendientes máximas admisibles son ángulos expresados en grados respecto a la horizontal. Los ángulos se han redondeado.

Nota de pie de página (2) Se permite una pendiente máxima admisible a corto plazo de 1/2H:1V (63 grados) en excavaciones en suelo de tipo A que tengan una profundidad de 12 pies (3.67 m) o menos. Las pendientes máximas admisibles a corto plazo para excavaciones de más de 12 pies (3.67 m) de profundidad serán de 3/4H:1V (53 grados).

Nota al pie de página (3) Los taludes o bancales para excavaciones de más de 20 pies de profundidad deberán ser diseñados por un ingeniero profesional registrado.

(f) Pendiente real

- (1) La pendiente real deberá ser inferior a la pendiente máxima admisible cuando existan indicios de peligro. Si se produce esta situación, el talud deberá recortarse hasta alcanzar una pendiente real que sea como mínimo de 1/2 horizontal por una vertical (1/2H:1V) menos pronunciada que la pendiente máxima admisible.
- (2) Cuando existan cargas de sobrecarga procedentes de material o equipos almacenados, equipos en funcionamiento o tráfico, una persona competente determinará el grado en que debe reducirse la pendiente real por debajo de la pendiente máxima admisible y se asegurará de que se consiga dicha reducción.

(g) Formación de concientización

- (1) Todos los empleados que trabajen en excavaciones y zanjas deberán recibir la siguiente formación de concienciación. Esto puede lograrse mediante sesiones de seguridad en el sitio:
- i. Definición de una excavación
 - ii. Reconocimiento de los peligros generales asociados a la excavación y apertura de zanjas
 - iii. Un análisis de los peligros específicos asociados al lugar de trabajo
 - iv. La razón de ser, el uso adecuado y las limitaciones de los equipos de protección
 - v. Cómo responder a las emergencias
 - vi. Funciones y responsabilidades de los empleados

(h) Formación específica

- (1) La persona competente deberá estar formada en lo siguiente:
 - i. Análisis del suelo;
 - ii. El uso de sistemas de protección;
 - iii. Requisitos de este programa; y Primeros auxilios / RCP
- (2) El empleador deberá documentar toda la formación.
- (3) Los registros de clasificación del suelo y cualquier diseño de sistema de protección se mantendrán en la obra y se enviarán copias a la oficina del Empleador.
- (4) Las listas de comprobación de zanjas y apuntalamientos se enviarán a la oficina del Empleador.

7.03 Diseño de sistemas de apoyo, sistemas de blindaje y otros sistemas de protección

- (a) Los diseños de los sistemas de apoyo, sistemas de blindaje y otros sistemas de protección se seleccionarán y montarán bajo la dirección de una persona competente y se ajustarán a lo siguiente:
- (b) **Opción 1: Diseños que utilizan la clasificación del suelo para determinar el apuntalamiento de madera o hidráulico de aluminio**
- (1) Los diseños para apuntalamiento de madera en zanjas se determinarán de acuerdo con las condiciones y requisitos establecidos en las tablas siguientes (Apéndices C de 29 CFR 1926 Subparte P). El diseño del apuntalamiento hidráulico de aluminio se ajustará a los datos tabulados del fabricante. Si no se pueden utilizar los datos, los diseños se realizarán de acuerdo con el Apéndice D del 29 CFR 1926 Subparte P.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo C | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|---------|---------|----------|----------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------|--|--|--|------------|
| Profundidad de la zanja (pies) | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | | |
| | Espaciado Horizontal (pies) | Tirantes cruzados | | | | | Riostras horizontales | | | Montantes | | | | |
| | | Hasta 4 | Hasta 6 | Hasta 9 | Hasta 12 | Hasta 15 | Espaciado Vertical (pies) | Tamaño (pulg.) | Espaciado vertical (pies) | Cerrar | | | | |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 5 | 8x10 | 5 | 2x6 | | | | |
| | Hasta 8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x12 | 5 | 2x6 | | | | |
| | Hasta 10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 5 | 12x12 | 5 | 2x6 | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Hasta 6 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x12 | 5 | 2x6 | | | | |
| 10 A 15 | Hasta 8 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 5 | 12x12 | 5 | 2x6 | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Hasta 6 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 5 | 12x12 | 5 | 3x6 | | | | |
| 15 A 20 | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| más de 20 | | | | | | | | | | | | | | Ver nota 1 |

* Mezcla de roble o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 850 psi. "Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir a la madera.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo B | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|------|------|------|---------------------------|---|-------|---|---------------------------|--------|-----|---|
| Profundidad de la zanja (pies) | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | |
| | Espaciado Horizontal (Pies) | Tirantes cruzados | | | | Riostras horizontales | | | | Montantes | | | |
| | | Ancho de la zanja (pies) | | | | Espaciado Vertical (Pies) | | | | Espaciado Vertical (Pies) | Cerrar | 2 | 3 |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 5 | 6x8 | 5 | | | 2x6 | |
| | Hasta 8 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 5 | 8x10 | 5 | | | 2x6 | |
| | Hasta 10 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 5 | 10x10 | 5 | | | 2x6 | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| 10 A 15 | Hasta 6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 5 | 8x8 | 5 | | | 2x6 | |
| | Hasta 8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x10 | 5 | | | 2x6 | |
| | Hasta 10 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x10 | 5 | 10x12 | 5 | | | 2x6 | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| 15 A 20 | Hasta 6 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 8x10 | 5 | 3x6 | | | |
| | Hasta 8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x10 | 5 | 10x12 | 5 | 3x6 | | | |
| | Hasta 10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 8x10 | 10x10 | 5 | 12x12 | 5 | 3x6 | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| más de 20 | | | | | | | | | | | | | |
| Ver nota 1 | | | | | | | | | | | | | |

* Mezcla de roble o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 850 psi.

**Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir a la madera.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo A | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|-----------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----------|-----|-----|-----|---|
| Profundidad de la zanja (pies) | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | | |
| | Tirantes cruzados | | | | | Riostras horizontales | | | | Montantes | | | | |
| | Espaciado Horizontal (Pies) | Hasta 4 | Hasta 6 | Hasta 9 | Hasta 12 | Hasta 15 | Espaciado Vertical (Pies) | Tamaño (Pies) | Espaciado Vertical (pies) | Cerrar | 4 | 5 | 6 | 8 |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 4x4 | 4x4 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | No requerido | | | | | 2x6 | |
| | Hasta 8 | 4x4 | 4x4 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | No requerido | | | | | 2x8 | |
| | Hasta 10 | 4x6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | 2x6 | | |
| | Hasta 12 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | 2x6 | | |
| | Hasta 6 | 4x4 | 4x4 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | No requerido | | | | 3x8 | | |
| 10 A 15 | Hasta 8 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | 2x6 | | | |
| | Hasta 10 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 4 | 8x10 | 4 | | | 2x6 | | |
| | Hasta 12 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 4 | 10x10 | 4 | | | 3x8 | | |
| | Hasta 6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 4 | 6x8 | 4 | | 3x6 | | | |
| | Hasta 8 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 4 | 8x8 | 4 | | 3x6 | | | |
| 15 A 20 | Hasta 10 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x10 | 4 | 8x10 | 4 | | 3x6 | | | |
| | Hasta 12 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x10 | 4 | 10x10 | 4 | | 3x6 | | | |
| | Ver nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| más de 20 | | | | | | | | | | | | | | |

* Mezcla de roble o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 850 psi. **Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir a la madera.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo C | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|---------|---------|----------|-----------------------|---------------------------|---------------|---------------------------|-----------|--|--|------------|
| Profundidad de la zanja (pies) | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | |
| | Espaciado Horizontal (Pies) | Tirantes cruzados | | | | Riostras horizontales | | | | Montantes | | | |
| | | Hasta 4 | Hasta 6 | Hasta 9 | Hasta 12 | Hasta 15 | Espaciado Vertical (Pies) | Tamaño (Pies) | Espaciado Vertical (Pies) | Cerrar | | | |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 8x8 | 5 | 8x8 | 5 | 3x6 | | | |
| | Hasta 8 | 6x6 | 6x6 | 8x6 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x10 | 5 | 3x6 | | | |
| | Hasta 10 | 6x6 | 6x6 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x12 | 5 | 3x6 | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Hasta 6 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x10 | 5 | 4x6 | | | |
| | Hasta 8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 12x12 | 5 | 4x6 | | | |
| 10 A 15 | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Hasta 6 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x10 | 8x10 | 5 | 10x12 | 5 | 4x6 | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| 15 A 20 | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | |
| más de 20 | | | | | | | | | | | | | Ver nota 1 |

* Abeto Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 1500 psi.

** Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir a la madera.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo B | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|-----------------------|---------------------------|------------------------|------------------|-----------|-----|---|------|
| Profundidad de la zanja (pies) | | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | |
| | | Tirantes cruzados | | | | | Riostras horizontales | | | | Montantes | | | |
| | | Espac. Horizont. (Pies) | Hasta 4 | Hasta 6 | Hasta 9 | Hasta 12 | Hasta 15 | Espaciado Vertical (Pies) | Tamaño Vertical (Pies) | Espaciado Cerrar | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 4x6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 5 | 6x8 | 5 | | | 4x8 | | 4x12 |
| | Hasta 8 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 5 | 8x8 | 5 | | 3x8 | | | 4x8 |
| | Hasta 10 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 5 | 8x10 | 5 | | | 4x8 | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 A 15 | Hasta 6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 5 | 8x8 | 5 | 3x6 | 4x10 | | | |
| | Hasta 8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x10 | 5 | 3x6 | 4x10 | | | |
| | Hasta 10 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 12x12 | 5 | 3x6 | 4x10 | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 A 20 | Hasta 6 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 5 | 8x10 | 5 | 4x6 | | | | |
| | Hasta 8 | 6x8 | 6x8 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 10x12 | 5 | 4x6 | | | | |
| | Hasta 10 | 6x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 8x8 | 5 | 12x12 | 5 | 4x6 | | | | |
| | Véase Nota 1 | | | | | | | | | | | | | |
| más de 20 | | Ver nota 1 | | | | | | | | | | | | |

* Abeto Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior a 1500 psi.

**Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir a la madera.

| Apuntalamiento de zanjas de madera - Requisitos mínimos de madera* Tipo de suelo A | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------|---------|---------|----------|----------|---------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|---|---|---|------------|
| Profundidad de la zanja (pies) | Tamaño (real) y espaciado de los elementos** | | | | | | | | | | | | | |
| | Espac. Horizontal (Pies) | Ancho de la zanja (pies) | | | | | Espaciado Vertical (Pies) | | Espac. Tamaño Vertical (Pies) | Montantes | | | | |
| | | Hasta 4 | Hasta 6 | Hasta 9 | Hasta 12 | Hasta 15 | 4 | No requerido | | Cerrar | 4 | 5 | 6 | 8 |
| 5 A 10 | Hasta 6 | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x6 | 4 | No requerido | No requerido | | | | | 4x6 |
| | Hasta 8 | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 4x6 | 4x6 | 4 | No requerido | No requerido | | | | | 4x8 |
| | Hasta 10 | 4x6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | | | 4x6 |
| | Hasta 12 | 4x6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | | | 4x6 |
| | Hasta 6 | 4x4 | 4x4 | 4x4 | 6x6 | 6x6 | 4 | No requerido | No requerido | | | | | 4x10 |
| 10 A 15 | Hasta 8 | 4x6 | 4x6 | 4x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 6x8 | 4 | | | | | 4x6 |
| | Hasta 10 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | | | 4x8 |
| | Hasta 12 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x10 | 4 | | | | | 4x10 |
| | Hasta 6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 6x8 | 4 | | | | | 3x6 |
| 15 A 20 | Hasta 8 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 4 | 8x8 | 4 | | | | | 3x6 |
| | Hasta 10 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 4 | 8x10 | 4 | | | | | 4x12 |
| | Hasta 12 | 6x6 | 6x6 | 6x6 | 6x8 | 6x8 | 4 | 8x12 | 4 | | | | | 4x12 |
| más de 20 | | | | | | | | | | | | | | Ver nota 1 |

* Abeto Douglas o equivalente con una resistencia a la flexión no inferior

**Los elementos fabricados de resistencia equivalente pueden sustituir

| Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Apuntalamiento Vertical para Suelo Tipo B | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| Profundidad de Zanja (pies) | Cilindros hidráulicos | | Ancho de la zanja (pies) | | |
| | Espaciado Horizontal Máximo | Espaciado Vertical Máximo | Hasta 8 | más de 8 hasta 12 | más de 12 hasta 15 |
| Más de 5 hasta 10 | 8 | 4 | 2 pulgadas de diámetro | 2 pulgadas de diámetro (Nota 2) | 3 pulgadas de diámetro |
| Más de 10 hasta 15 | 6.5 | | | | |
| Más de 15 hasta 20 | 5.5 | | | | |
| más de 20 | | | Ver nota 1 | | |

Nota 1: Para aplicaciones distintas de las enumeradas en las tablas, consulte 7.03 (c)
Opción 2: Diseños utilizando los datos tabulados del fabricante. Para profundidades de
zanja superiores a 20 pies, consulte 7.08 (c) (1) y 7.08 (c) (2).

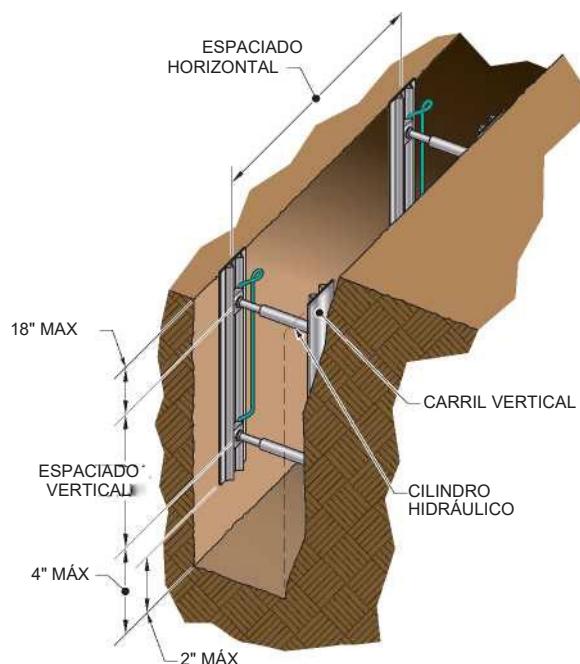
Nota 2: los cilindros de 2 pulgadas de diámetro, en este ancho, tendrán sobremanguitos
de tubo de acero estructural (3.5 x 3.5 x 0.1875), o sobremanguitos estructurales según
especificación del fabricante, que se extiendan en toda la longitud colapsada.

| Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Apuntalamiento Vertical para Suelo Tipo A | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| Profundidad de la zanja (pies) | Cilindros hidráulicos | | Ancho de zanja (Pies) | Más de 8 hasta 12 | Más de 12 hasta 15 |
| | Espaciado Horizontal Máximo | Espaciado Vertical Máximo | | | |
| Más de 5 hasta 10 | 8 | 4 | 2 pulgadas de diámetro | 2 pulgadas de diámetro (Nota 2) | 3 pulgadas de diámetro |
| Más de 10 hasta 15 | 8 | | | | |
| más de 15 hasta 20 | 7 | | | | |
| más de 20 | | | Ver nota 1 | | |

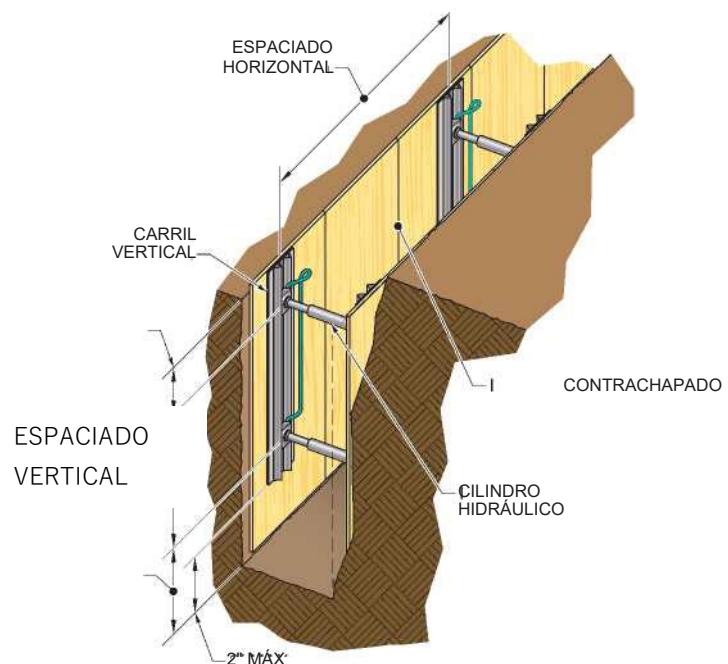
Nota 1: Para aplicaciones distintas de las enumeradas en las tablas, consulte 7.03 (c)
Opción 2: Diseños utilizando los datos tabulados del fabricante. Para profundidades de
zanja superiores a 20 pies, consulte 7.08 (c) (1) y 7.08 (c) (2).

Nota 2: los cilindros de 2 pulgadas de diámetro, en este ancho, tendrán sobremanguitos
de tubo de acero estructural (3.5 x 3.5 x 0.1875), o sobremanguitos estructurales según
especificación del fabricante, que se extiendan en toda la longitud colapsada.

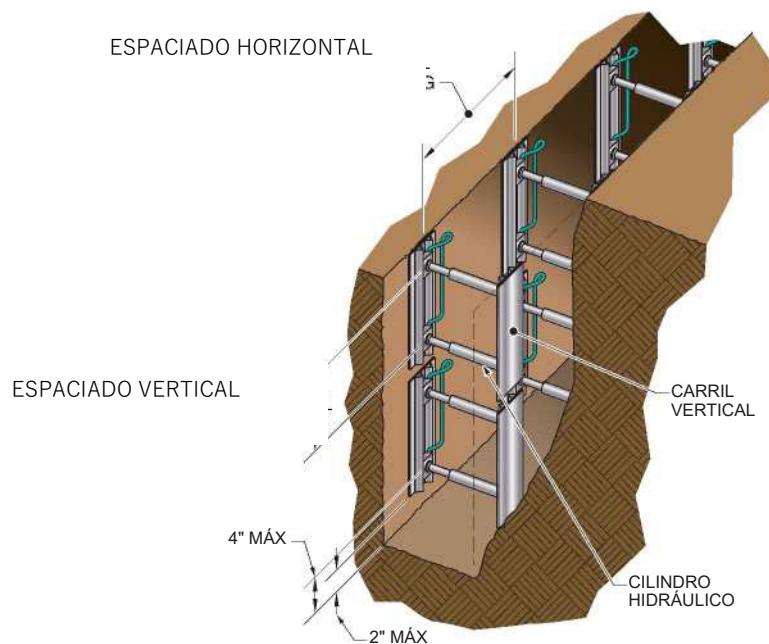
APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO VERTICAL DE ALUMINIO (APUNTALAMIENTO PUNTUAL)



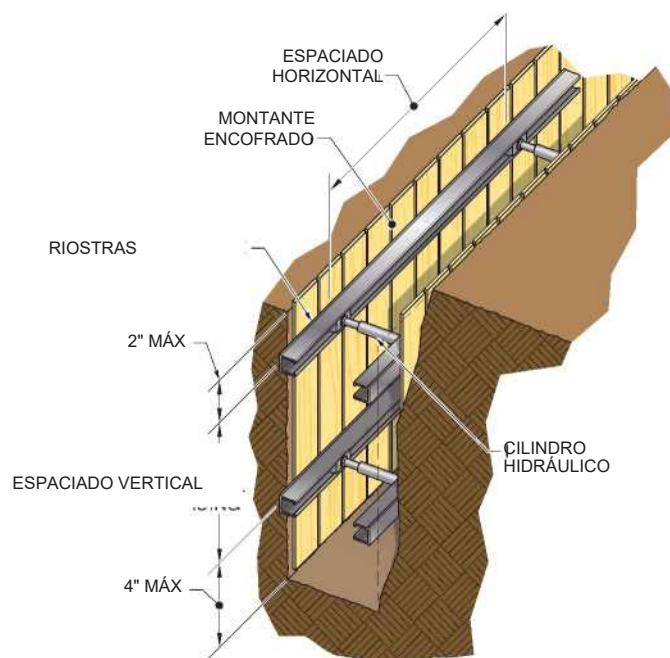
APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO VERTICAL DE ALUMINIO (CON MADERA CONTRACHAPADA)



APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO VERTICAL DE ALUMINIO (APILADO)



APUNTALAMIENTO HIDRÁULICO VERTICAL - SISTEMA DE RIOSTRAS (TÍPICO)



| Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio Sistema de riostras para Suelo Tipo C | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| Profundidad de Zanja (Pies) | Riostras horizontales Cilindros hidráulicos | | | | | | | | Montantes de madera | |
| | Espaciado vertical (pies) | Módulo de Sección (pulg ³) | Ancho de la zanja (pies) | | | | | | Distancia máxima horizontal (entre centros) | |
| | | | Hasta 8 | Más de 8 hasta 12 | Más de 12 hasta 15 | | | | | |
| más de 5 hasta 10 | 4 | 3.5 | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | 3x12 | Tablero macizo 2 pies |
| | | | 6.0 | 2 pulg. | 6.0 | 2 pulg. Nota 2 | 6.0 | 3 pulg. | | |
| | | | 7.0 | 2 pulg. | 6.5 | 2 pulg. Nota 2 | 6.5 | 3 pulg. | | |
| más de 10 hasta 15 | 4 | 7.0 | 10.0 | 3 pulg. | 10.0 | 3 pulg. | 10.0 | 3 pulg. | 3x12 | 3 pies |
| | | | 14.0 | 4.0 | 2 pulg. | 4.0 | 2 pulg. Nota 2 | 4.0 | | |
| | | | 14.0 | 5.5 | 3 pulg. | 5.5 | 3 pulg. | 5.5 | | |
| más de 15 hasta 20 | 4 | 14.0 | 8.0 | 3 pulg. | 8.0 | 3 pulg. | 8.0 | 3 pulg. | 3x12 | 3 pies |
| | | | 3.5 | 2 pulg. | 3.5 | 2 pulg. Nota 2 | 3.5 | 3 pulg. | | |
| | | | 7.0 | 3 pulg. | 5.0 | 3 pulg. | 5.0 | 3 pulg. | | |
| más de 20 | 4 | 14.0 | 6.0 | 3 pulg. | 6.0 | 3 pulg. | 6.0 | 3 pulg. | 3x12 | 3 pies |
| | | | 3.5 | 2 pulg. | 3.5 | 2 pulg. Nota 2 | 3.5 | 3 pulg. | | |
| | | | 7.0 | 3 pulg. | 5.0 | 3 pulg. | 5.0 | 3 pulg. | | |
| Nota 1 | | | | | | | | | | |

Nota 1: Para aplicaciones distintas de las enumeradas en las tablas, consulte 7.03 (c) Opción 2: Diseños utilizando los datos tabulados del fabricante. Para profundidades de zanja superiores a 20 pies, consulte 7.08 (c) (1) y 7.08 (c) (2).

Nota 2: los cilindros de 2 pulgadas de diámetro, en este ancho, tendrán sobremanguitos de tubo de acero estructural (3.5 x 3.5 x 0.1875), o sobremanguitos estructurales según especificación del fabricante, que se extiendan en toda la longitud colapsada.

* Consulte al fabricante del producto y/o a un ingeniero calificado para conocer el módulo de sección de las riostras disponibles.

| Apuntalamiento Hidráulico de Aluminio - Sistema de riostras para Suelo Tipo B | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--------|
| Profundidad de Zanja (Pies) | Riostras horizontales | | | Cilindros hidráulicos | | | | Montantes de madera | | |
| | Espaciado Vertical (pies) | Módulo de Sección (pulg ³) | Hasta 8 | | Más de 8 hasta 12 | | Más de 12 hasta 15 | | Distancia máxima horizontal (entre centros) | |
| | | | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | Espaciado horizontal | Diámetro del cilindro | Tablero macizo 2 pies | 3 pies |
| más de 5 hasta 10 | 4 | 3.5 | 8.0 | 2 pulg. | 8.0 | 2 pulg. Nota 2 | 8.0 | 3 pulg. | | |
| | | 7.0 | 9.0 | 2 pulg. | 9.0 | 2 pulg. Nota 2 | 9.0 | 3 pulg. | | |
| | | 14.0 | 12.0 | 3 pulg. | 12.0 | 3 pulg. | 12.0 | 3 pulg. | | |
| más de 10 hasta 15 | 4 | 3.5 | 6.0 | 2 pulg. | 6.0 | 2 pulg. Nota 2 | 6.0 | 3 pulg. | | |
| | | 7.0 | 8.0 | 3 pulg. | 8.0 | 3 pulg. | 8.0 | 3 pulg. | | |
| | | 14.0 | 10.0 | 3 pulg. | 10.0 | 3 pulg. | 10.0 | 3 pulg. | | |
| más de 15 hasta 20 | 4 | 3.5 | 5.5 | 2 pulg. | 5.5 | 2 pulg. Nota 2 | 5.5 | 3 pulg. | | |
| | | 7.0 | 6.0 | 3 pulg. | 6.0 | 3 pulg. | 6.0 | 3 pulg. | | |
| | | 14.0 | 9.0 | 3 pulg. | 9.0 | 3 pulg. | 9.0 | 3 pulg. | | |
| Nota 1 | | | | | | | | | | |

Nota 1: Para aplicaciones distintas de las enumeradas en las tablas, consulte 7.03 (c) Opción 2: Diseños utilizando los datos tabulados del fabricante.
Para profundidades de zanja superiores a 20 pies, consulte 7.08 (c) (1) y 7.08 (c) (2).

Nota 2: los cilindros de 2 pulgadas de diámetro, en este ancho, tendrán sobremanguitos de tubo de acero estructural (3.5 x 3.5 x 0.1875), o sobremanguitos estructurales según especificación del fabricante, que se extiendan en toda la longitud colapsada.

* Consulte al fabricante del producto y/o a un ingeniero calificado para conocer el módulo de sección de las láminas disponibles.

(c) Opción 2: Diseños con datos tabulados del fabricante

- (1) Los diseños de sistemas de soporte, sistemas de blindaje u otros sistemas de protección que se extraigan de los datos tabulados del fabricante deberán ser conformes a todas las especificaciones, recomendaciones y limitaciones emitidas o realizadas por el fabricante.
- (2) La desviación de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones emitidas o realizadas por el fabricante sólo se permitirá después de que el fabricante entregue una aprobación específica por escrito.
- (3) Las especificaciones, recomendaciones y limitaciones del fabricante, así como la aprobación del fabricante para desviarse de las especificaciones, recomendaciones y limitaciones, deberán constar por escrito en la obra durante la construcción del sistema de protección. Despues de ese momento, estos datos podrán almacenarse fuera de la obra, pero se pondrá una copia a disposición de los organismos reguladores que lo soliciten.

(d) Opción 3: Diseños con otros datos tabulados

- (1) Los diseños de los sistemas de soporte, sistemas de blindaje u otros sistemas de protección se seleccionarán a partir de datos tabulados, tales como gráficos y tablas aprobados por un Ingeniero Profesional Registrado, y estarán de acuerdo con los mismos.
- (2) Los datos tabulados se presentarán por escrito e incluirán todos los datos siguientes:
 - i. Identificación de los parámetros que influyen en la selección de un sistema de protección a partir de dichos datos;
 - ii. Identificación de los límites de utilización de los datos;
 - iii. La información explicativa que pueda ser necesaria para ayudar al usuario a seleccionar correctamente un sistema de protección a partir de los datos.
- (3) Durante la construcción del sistema de protección se conservará en la obra al menos una copia de los datos tabulados en la que se identifique al ingeniero profesional registrado que aprobó los datos. Transcurrido ese tiempo, los datos podrán almacenarse fuera de la obra, pero se pondrá una copia de los mismos a disposición de los organismos reguladores que lo soliciten.

(e) Opción 4: Diseño realizado por un ingeniero profesional registrado

- (1) Los sistemas de soporte, el sistema de blindaje u otros sistemas de protección que no utilicen la Opción 1, la Opción 2 o la Opción 3 anteriores deberán ser aprobados por un Ingeniero Profesional Registrado.
- (2) Los diseños se presentarán por escrito e incluirán lo siguiente:
 - i. Un plano en el que se indiquen los tamaños, tipos y configuraciones de los materiales que se utilizarán en el sistema de protección
 - ii. La identidad del ingeniero profesional registrado que aprueba el diseño.
- (3) Se mantendrá al menos una copia del diseño en la obra durante la construcción del sistema de protección. Transcurrido ese tiempo, el diseño podrá guardarse fuera de la obra, pero deberá facilitarse una copia a los organismos reguladores que lo soliciten.

7.04 Materiales y equipos

- (a) Los materiales y equipos utilizados para los sistemas de protección deberán estar libres de daños o defectos que puedan perjudicar su correcto funcionamiento.
- (b) Los materiales y equipos manufacturados utilizados para los sistemas de protección se utilizarán y mantendrán de forma coherente con las recomendaciones del fabricante y de manera que se evite la exposición de los empleados a los peligros.
- (c) Cuando se dañen el material o el equipo utilizado para los sistemas de protección, una persona competente examinará el material o el equipo y evaluará su idoneidad para seguir utilizándolo.

Nota: Si la persona competente no puede garantizar que el material o el equipo es capaz de soportar las cargas previstas o es adecuado para un uso seguro, entonces dicho material o equipo deberá ser retirado del servicio y deberá ser evaluado y aprobado por un ingeniero profesional registrado antes de volver al servicio.

7.05 Montaje y desmontaje del soporte

- (a) Los elementos de los sistemas de soporte deberán estar conectados entre sí de forma segura para evitar deslizamientos, caídas, expulsiones u otros fallos previsibles.
- (b) Los sistemas de soporte se instalarán y retirarán de forma que protejan a los empleados de derrumbamientos, colapsos estructurales o de ser golpeados por elementos del sistema de soporte.
- (c) Los elementos individuales de los sistemas de soporte no se someterán a cargas superiores a las que estén diseñados para soportar.
- (d) Antes de iniciar la retirada temporal de elementos individuales, se tomarán precauciones adicionales para garantizar la seguridad de los empleados, como la instalación de otros componentes estructurales para soportar las cargas impuestas al sistema de soporte.
- (e) La retirada comenzará y progresará desde el fondo de la excavación. Los elementos se soltarán lentamente para advertir cualquier indicio de posible fallo de los restantes de la estructura o de posible derrumbe de los laterales de las excavaciones.
- (f) El relleno avanzará al mismo tiempo que la retirada de los sistemas de soporte de las excavaciones.
- (g) Se permitirá la excavación de material hasta un nivel no superior a 2 pies por debajo de la parte inferior de los componentes de un sistema de apoyo, pero sólo si el sistema está diseñado para resistir las fuerzas calculadas para toda la profundidad de la zanja, y no haya indicios mientras la zanja está abierta de una posible pérdida de suelo por detrás o por debajo de la parte inferior del sistema de apoyo.
- (h) La instalación de un sistema de apoyo deberá coordinarse estrechamente con la excavación de las zanjas.

7.06 Sistemas de taludes y bancales

- (a) No se permitirá que los empleados trabajen en las caras de excavaciones inclinadas o con bancales en niveles superiores a los de otros empleados, excepto cuando los empleados en los niveles inferiores estén protegidos adecuadamente contra el peligro de caída, rodamiento o deslizamiento de material o equipo.

7.07 Sistemas de apuntalamiento

- (a) Los sistemas de apuntalamiento no se someterán a cargas superiores a las que el sistema fue diseñado para soportar.
- (b) Los apuntalamientos se instalarán de manera que se restrinjan los movimientos laterales u otros movimientos peligrosos de estos, en caso de aplicación de cargas laterales repentinas.
- (c) Los empleados deberán estar protegidos contra el peligro de derrumbamientos al entrar o salir de zonas protegidas por apuntalamientos.
- (d) No se permitirá a los empleados en los apuntalamientos cuando estos se estén instalando, retirando o moviendo verticalmente.
- (e) Se permitirán las excavaciones de material de tierra hasta un nivel no superior a 2 pies por debajo de la parte inferior de un apuntalamiento, pero sólo si este está diseñado para resistir las fuerzas calculadas para toda la profundidad de la zanja, y no haya indicios mientras la zanja está abierta de una posible pérdida de tierra por detrás de la parte inferior del apuntalamiento.

7.08 Clasificación del suelo

- (a) Requisitos: Cada depósito de suelo y roca deberá ser clasificado por una persona competente como Roca Estable Tipo A, Tipo B o Tipo C.
- (b) Base de la clasificación: La clasificación de los depósitos se hará basándose en los resultados de al menos un análisis visual y al menos un análisis manual. Los análisis se realizarán de acuerdo con la norma ASTM o el sistema de clasificación de texturas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.
- (c) Análisis visuales y manuales
- (1) Los análisis se llevarán a cabo para proporcionar la suficiente información cuantitativa y cualitativa que pueda ser necesaria para identificar adecuadamente las propiedades, factores y condiciones que afectan a la clasificación de los depósitos. Si la persona competente no puede clasificar el suelo, se anotará como tipo C.
- i. Se realiza un análisis visual para determinar la información cualitativa relativa al lugar de excavación en general, el suelo adyacente a la excavación, el suelo que forma los laterales de la excavación abierta y el suelo tomado como muestra del material excavado.
- ii. Se observarán muestras de suelo excavado y suelo en los laterales de la excavación. Se estimarán la gama de tamaños de partículas y las cantidades relativas de los tamaños de partículas. Este suelo es

compuesto principalmente por material de grano fino es material cohesivo. El suelo compuesto principalmente de material de grano grueso es material granular.

- iii. Observe el suelo mientras se excava. El suelo que permanece en terrones cuando se excava es cohesivo. La tierra que se deshace con facilidad y no se apelmaza es granular.
 - iv. Preste atención al lado de la excavación abierta y la superficie adyacente a la excavación. Las aberturas similares a grietas, como las grietas de tensión, podrían indicar la presencia de material fisurado. Si se desprenden trozos de tierra de un lado vertical, el suelo podría estar fisurado. Los pequeños desconchones evidencian el movimiento del terreno y son indicios de situaciones potencialmente peligrosas.
 - v. Observe el área adyacente a la excavación y la excavación misma para detectar indicios de servicios públicos existentes u otras estructuras subterráneas y para identificar suelos previamente perturbados.
 - vi. Mire el lado abierto de la excavación para identificar los sistemas de capas. Examine los sistemas estratificados para identificar si las capas se inclinan hacia la excavación. Estime el grado de inclinación de las capas.
 - vii. Observe el área adyacente a la excavación y los lados de la excavación abierta en busca de evidencias de agua superficial, agua que se filtre por los lados de la excavación o la ubicación del nivel de la capa freática.
 - viii. Preste atención al área adyacente a la excavación y el área dentro de esta para detectar fuentes de vibración que puedan afectar la estabilidad del frente de excavación.
- (2) El análisis manual de las muestras de suelo se realiza para determinar las propiedades cuantitativas y cualitativas del suelo y proporcionar más información para clasificarlo adecuadamente.
- i. Plasticidad: Moldee una muestra de tierra húmeda o mojada en forma de bola e intente enrollarla en hilos tan finos como un 1/8 de pulgada de diámetro. El material cohesivo puede enrollarse con éxito en hilos sin desmoronarse. Por ejemplo, si al menos una longitud de dos pulgadas de hilo de 1/8 de pulgada puede sujetarse por un extremo sin desgarrarse, el suelo es cohesivo.
 - ii. Fuerza seca: Si el suelo está seco y se desmenuza por sí solo o con una presión moderada en granos individuales o polvo fino, es granular (cualquier combinación de grava, arena o limo). Si el suelo está seco y forma terrones que se rompen en terrones más pequeños, pero estos sólo pueden romperse con dificultad, puede tratarse de arcilla en cualquier combinación con grava, arena o limo. Si el suelo seco se rompe en terrones que no se rompen en pequeños terrones y que sólo pueden romperse con dificultad, y no hay indicación visual de que el suelo esté fisurado, el suelo puede considerarse no fisurado.

- iii. Penetración del pulgar: El ensayo de penetración del pulgar puede utilizarse para estimar la resistencia a la compresión no confinada de los suelos cohesivos. (Esta prueba se basa en la prueba de penetración del pulgar descrita en la designación ASTM Standard D2488 - "Standard Recommended Practice for Description of Soils (Visual-Manual Procedure)") Los suelos de tipo A con una resistencia a la compresión no confinada de 1.5 tsf se pueden hendir fácilmente con el pulgar; sin embargo, sólo se pueden penetrar con el pulgar con un esfuerzo muy grande. Los suelos de tipo C con una resistencia a la compresión no confinada de 0.5 tsf se pueden penetrar fácilmente varios centímetros con el pulgar y se pueden moldear con una ligera presión de los dedos. Esta prueba debe realizarse en una muestra de suelo inalterado, como un gran terrón de suelo, tan pronto como sea posible después de la excavación para mantener al mínimo los efectos de la exposición a las influencias de secado. Si la excavación se expone posteriormente a influencias húmedas (lluvia, inundaciones), la clasificación del suelo deberá modificarse en consecuencia.
- iv. Otras pruebas de resistencia: Las estimaciones de la resistencia a la compresión no confinada de los suelos también pueden obtenerse utilizando un penetrómetro de bolsillo o una paleta de cizallamiento manual.
- v. Prueba de secado: El objetivo básico de la prueba de secado es diferenciar entre materiales cohesivos con fisuras, material cohesivo no fisurado y material granular. El procedimiento para la prueba de secado consiste en secar una muestra de aproximadamente una pulgada de grosor y seis pulgadas de diámetro hasta que esté completamente seca.
- vi. Si la muestra se agrieta al secarse, indica la existencia de fisuras importantes.
- vii. Las muestras que se sequen sin agrietarse se romperán a mano. Si se necesita una fuerza considerable para romper una muestra, el suelo tiene un contenido significativo de material cohesivo. El suelo puede clasificarse como material cohesivo no fisurado y debe determinarse la resistencia a la compresión no confinada.
- viii. Si una muestra se rompe fácilmente con la mano, se trata de un material cohesivo fisurado o de un material granular. Para distinguirlos, pulverice los grumos secos de la muestra con la mano o pisándolos. Si los grumos no se pulverizan fácilmente, el material es cohesivo con fisuras. Si se pulverizan fácilmente en fragmentos muy pequeños, el material es granular.
- ix. Sistemas estratificados - En un sistema de suelo estratificado en el que existan varios niveles de clases de suelo, el sistema se clasificará de acuerdo con su capa más débil.
- x. Reclasificación - Si, después de clasificar un yacimiento, las propiedades, factores o condiciones que afectan a su clasificación cambian de algún modo, los cambios deberán ser evaluados por una persona competente. El depósito se reclasificará para reflejar el cambio.

Sección 8.0 - Patios de maniobras energizados y subestaciones de alta tensión

8.01 Trabajo cerca de equipos e instalaciones energizados

- (a) Ninguna persona que no sea un trabajador de nivel de jornada/journey level realizará trabajos ni tomará ningún objeto conductor dentro del área donde existe el riesgo de contacto con conductores energizados a menos que estén directamente bajo la observación de un liniero calificado/empalmador de cable o técnico de subestación.
- (b) Cuando se trabaje cerca de equipos energizados, se tomarán precauciones para evitar que cualquier material o herramienta entre en contacto accidentalmente con conductores o equipos energizados.
- (c) Barreras temporales: Se utilizarán barreras temporales adecuadas en el área de trabajo o adyacentes a la misma para evitar el contacto accidental de los trabajadores con equipos de alta tensión energizados.
- (d) Cinta de barricadas: Se utilizará cinta de barricada adecuada para delimitar y prohibir el acceso a las zonas peligrosas. No se permitirá a ningún empleado cruzar por encima o por debajo de la cinta mientras esté delimitando una zona con barricadas, excepto en caso de emergencia o cuando el trabajo en curso requiera que el empleado entre en la zona peligrosa. Mientras permanezca en la zona, deberán ser vigilados continuamente por una persona calificada con el fin de prevenir un accidente.
- (e) El uso de vehículos, pértigas de izado, grúas y otros equipos en zonas restringidas o peligrosas estará controlado en todo momento por empleados designados.
- (f) Cuando sean operadas por una Persona Calificada, las grúas móviles, polipastos y torres de perforación no se permitirán más cerca de los conductores o equipos energizados expuestos que las distancias establecidas a continuación.

8.02 Distancia de trabajo

- (a) La siguiente tabla enumera la distancia mínima de trabajo con respecto a conductores o aparatos energizados, que no estén debidamente cubiertos con equipo de protección aprobado. Esto incluye alcance extendido, caída y material o equipo aislado o no.

| Tensión nominal en kilovoltios | Distancia: Exposición de fase a tierra | Distancia: Exposición de fase a fase |
|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 0.05 a .300 | Evitar el contacto | Evitar el contacto |
| .301 a 1.0 | 1'-9" (0.33 m) | 1'-9" (0.33) |
| 1.1 a 15.0 | 2'-2" (0.65m) | 2'-3" (0.68m) |
| 15.1 a 36.0 | 2'-7" (0.77m) | 3'-0" (0.89m) |
| 36.1 a 46.0 | 2'-10" (0.84m) | 3'-3" (0.98m) |
| 46.1 a 72.5 | 3'-4" (1.00m) | 4'-0" (1.20m) |
| 72.6 a 121.0 | 3'-9" (1.13m) | 4'-8" (1.42m) |
| 121.1 a 145.0 | 4'-4" (1.30m) | 5'-5" (1.62m) |
| 145.1 a 169.0 | 4'-10" (1.46m) | 6'-5" (1.92m) |
| 169.1 a 242.0 | 6'-8" (2.01m) | 10'-2" (3.08m) |
| 242.1 a 362.0 | 11'-3" (3.41m) | 18'-2" (5.52m) |
| 362.1 a 550.0 | 16'-8" (5.07m) | 27'-1" (8.24m) |
| 550.1 a 800.0 | 22'-7" (6.88m) | 37'-5" (11.38m) |

| Altitud | Factor de corrección |
|------------------|----------------------|
| 3,000' (900m) | 1.00 |
| 4,000' (1,200m) | 1.02 |
| 5,000' (1,500m) | 1.05 |
| 6,000' (1,800m) | 1.08 |
| 7,000' (2,100m) | 1.11 |
| 8,000' (2,400m) | 1.14 |
| 9,000' (2,700m) | 1.17 |
| 10,000' (3,000m) | 1.20 |
| 12,000' (3,600m) | 1.25 |
| 14,000' (4,200m) | 1.30 |
| 16,000' (4,800m) | 1.35 |
| 18,000' (5,400m) | 1.39 |
| 20,000' (6,000m) | 1.44 |

Nota: La distancia mínima de aproximación aplicable puede variar en función de los estudios de sobretensión transitoria (TOV, por sus siglas en inglés) del cliente.

Si se dispone de estudios TOV, referirse a las distancias mínimas de aproximación facilitadas por el cliente.

- (b) Cuando los maneje una persona no calificada, las grúas móviles, los polipastos y las torres de perforación se colocarán, equiparán, protegerán y/o manejarán de modo que ninguna pieza se acerque a líneas eléctricas energizadas más de lo indicado en la tabla siguiente:

| TABLA A-DISTANCIAS MÍNIMAS | |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensión (nominal, kV, corriente alterna) | Distancia mínima (pies) |
| hasta 50 | 10 |
| más de 50 a 200 | 15 |
| más de 200 a 350 | 20 |
| más de 350 a 500 | 25 |
| más de 500 a 750 | 35 |
| más de 750 a 1000 | 45 |
| más de 1000 | (Según lo establecido por el propietario/operador de la empresa de servicios públicos o el ingeniero profesional registrado que sea una persona calificada con respecto a la transmisión y distribución de energía eléctrica). |

Nota 1: El valor que sigue a "hasta" es hasta e incluye ese valor. Por ejemplo, más de 50 a 200 significa hasta 200 kV inclusive.

Nota 2: Estas distancias no se aplican a dichos equipos cuando se utilizan para trabajos autorizados en conductores aéreos y subterráneos, estructuras o accesorios por parte de instaladores de líneas oficiales o personas calificadas bajo la observación de un liniero calificado/empalmador de cables oficial y/o un técnico de subestaciones.

- (c) Toma de tierra. Véanse los apartados 2.07 y 5.07.
- (d) Acceso a los aisladores. El Empleador proporcionará equipos de elevación aérea adecuados, plataformas portátiles u otros dispositivos para permitir que los empleados trabajen en aisladores o bujes sujetos a postes, torres, estructuras o equipos cuando dichos aisladores o bujes no sean accesibles de otra manera.

Sección 9.0 - Procedimientos para el trabajo con helicópteros

9.01 Seguridad

Si bien el Empleador y el Sindicato reconocen que el Empleador es el único responsable de la salud y la seguridad de todos los trabajadores en el trabajo, y que el trabajo en helicóptero puede ser más peligroso que los métodos convencionales, se seguirán las siguientes normas y directrices:

(a) Certificación de operación

El proveedor de servicios de helicóptero debe poseer la certificación adecuada y tener un "Certificado de operación de la FAA" vigente para la categoría de operación que se realiza. (Referencia 14 C.F.R. Partes 133, 135 y 137 - Póngase en contacto con la Oficina de Distrito de Normas de Vuelo (FSDO, por sus siglas en inglés) local para obtener ayuda)

Personal

- (1) Todo el personal debe estar física y mentalmente capacitado y calificado para realizar el trabajo que se le asigne, incluido el conocimiento de estas normas.
- (2) Debe haber un número suficiente de personal de tierra calificado para guiar, asegurar, enganchar y desenganchar la carga de forma segura.
- (3) Ningún empleado realizará ni se le ordenará o asignará la realización de ninguna actividad para la que no esté formado, calificado y competente o que pueda comprometer su seguridad o la de los demás.

(b) Reunión informativa/job briefing y análisis de riesgos

- (1) Antes de iniciar cualquier actividad de construcción, mantenimiento o elevación en la que se utilice un helicóptero, deberá elaborarse un análisis de riesgos laborales (JHA, por sus siglas en inglés) que, como mínimo, deberá:
 - i. Definir las tareas principales;
 - ii. Identificar peligros específicos;
 - iii. Identificar las tareas específicas de la misión;
 - iv. Describir los procedimientos o controles utilizados para gestionar o mitigar los peligros de forma segura;
 - v. Detallar el procedimiento de comunicación que se utilizará con la cuadrilla;
 - vi. Discutir la disminución de capacidad y los métodos para eliminarla o mitigarla;
 - vii. Especificar las distancias mínimas de aproximación (MAD);
 - viii. Describir un plan de acción de emergencia específico para el emplazamiento.

- (2) Cada día que se lleven a cabo actividades de construcción, mantenimiento o elevación en las que se utilice un helicóptero, deberá celebrarse una sesión informativa/job briefing específica para el lugar de trabajo. El informe diario de trabajo debe, como mínimo:
 - i. Resumir o recapitular el contenido de las JHA – Job Hazard Analysis según corresponda a las tareas del día;
 - ii. Comunicar cualquier peligro específico del emplazamiento que no se haya identificado en la JHA y proporcionar medidas paliativas para esos peligros;
 - iii. Identificar o establecer las funciones de cada persona que vaya a interactuar con la aeronave o su carga;
 - iv. Detallar el procedimiento de comunicación que se utilizará con la cuadrilla;
 - v. Especificar las distancias mínimas de aproximación (MAD) a las líneas eléctricas energizadas en la zona de trabajo;
 - vi. Describir las secciones aplicables del plan de acción de emergencia específico del emplazamiento, como la ubicación del equipo de primeros auxilios y del equipo de rescate.
 - (3) Si las condiciones de trabajo cambian en el transcurso del trabajo, deberá realizarse inmediatamente una sesión informativa/job briefing adicional. Las condiciones de trabajo incluirían el tiempo, el viento y la visibilidad. Durante la sesión informativa sobre el trabajo, todos los empleados afectados y otras personas, tales como los encargados de las señales, los trabajadores de tierra y los pilotos, deben ser informados de los peligros, incluido el cambio de operación, si fuera necesario.
 - i. El piloto y el liniero tienen la última opción de decisión para determinar el método más seguro a utilizar dentro de las regulaciones de la compañía, estatales, federales y de la FAA, dadas todas las circunstancias de una situación particular de trabajo.
 - ii. Los empleados que se nieguen a seguir los procedimientos de seguridad serán retirados inmediatamente del proyecto. Los trabajos a realizar con helicópteros serán de carácter voluntario. Los empleados no serán discriminados por el empleador por no ofrecerse como voluntarios para trabajar con helicópteros. Si los empleados y/o el empleador determinan que el trabajo se está realizando de forma insegura o poco profesional, se interrumpirá el trabajo hasta que se corrijan las condiciones inseguras.
- (c) **Responsabilidad del piloto**
- (1) El piloto y la persona a cargo deben asegurarse de que el piloto ha descansado adecuadamente y está en condiciones para el servicio.
 - (2) El piloto del helicóptero será responsable del tamaño, el peso y la forma en que las cargas se conectan al helicóptero.
 - (3) No se efectuará ninguna carga si el piloto del helicóptero considera que el levantamiento no puede realizarse con seguridad. La persona a cargo se asegurará de que el piloto pueda ejercer libremente su prerrogativa y juicio en cuanto a la operación segura del helicóptero en sí, en lo que respecta al tamaño, peso y forma en que se conectan las cargas.
 - (4) Ningún empleado trabajará sobre, debajo, cerca o junto a un helicóptero cuya operación no se corresponda con las disposiciones anteriores.

- (5) El piloto deberá poseer las habilidades apropiadas para la aeronave y deberá ser competente para llevar a cabo con seguridad las tareas asignadas. El piloto tendrá la autoridad final y será el único responsable de la operación segura de la carga del helicóptero en todo momento.

9.02 Equipos y herramientas

- (a) Todo el equipo y herramientas deberán estar libres de defectos y de acuerdo con las especificaciones del fabricante para un servicio continuado. Cada día, el aparato será inspeccionado visualmente por el piloto y los hombres que realicen el trabajo. Si se detectan deficiencias, el artículo se desechará a menos que se puedan realizar reparaciones para devolverlo a su estado de nuevo.
- (b) Los helicópteros deberán estar certificados por la FAA para el trabajo a realizar. Los pilotos deberán estar calificados conforme a FAR Parte 133, Clases A, B y C, según corresponda, y deberán ser competentes y estar al día en la tarea a realizar.
- (c) El mantenimiento de los helicópteros se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y de la FAA.
- (d) Cada día se realizará una inspección previa al vuelo del helicóptero antes de efectuar cualquier trabajo. Se completará diariamente una lista de comprobación del piloto. Deberá conservarse una copia de la lista de comprobación en la aeronave en todo momento. Los cables largos utilizados para transportar cargas se inspeccionarán diariamente y se sustituirán inmediatamente en caso de que se produzca algún daño que supere los límites permitidos por el fabricante. La comunicación estará operativa en todo momento de helicóptero a helicóptero, de helicóptero a trabajadores que trabajen abajo y de piloto a pasajero. Si se interrumpen las comunicaciones, cesarán las operaciones hasta que se restablezcan.

9.03 Recepción de cargas durante el trabajo en altura

(a) Ganchos de carga

- (1) Todos los ganchos de carga deberán tener un mecanismo de liberación primario y secundario diseñado e instalado de forma que impida su accionamiento involuntario. Las liberaciones primarias y secundarias de los ganchos se probarán antes de cada día de funcionamiento para determinar que la liberación funciona correctamente.
- (2) No se permitirá a ningún empleado trabajar debajo de un helicóptero o helicópteros en vuelo estacionario a menos que los ganchos de carga utilizados cumplan la normativa de la Administración Federal de Aviación que regula dichos ganchos.

(b) Enganchar y desenganchar

- (1) El trabajo realizado en una posición elevada y directamente debajo de helicópteros en vuelo estacionario deberá ser realizado únicamente por empleados calificados y capaces.
- Este se limitará al tiempo mínimo necesario para guiar, asegurar, enganchar o desenganchar las cargas.
 - Cuando un empleado esté trabajando desde tierra bajo helicópteros en vuelo estacionario, deberá disponer en todo momento de un medio seguro de entrada y salida, incluida una vía o vías de evacuación fácilmente accesibles en caso de emergencia.

- (2) Se utilizarán sistemas de guía positiva para la colocación de grandes segmentos de la estructura primaria de la torre y permitirán al helicóptero de elevación pesada asegurar y liberar temporalmente la carga. Se prohíbe atornillar o asegurar permanentemente de cualquier otro modo las estructuras bajo los helicópteros en vuelo estacionario, salvo que, en caso de una contingencia imprevista de carácter de emergencia que represente un peligro sustancial para la vida o la propiedad, un empleado pueda realizar el trabajo que sea necesario para preservar la vida o proteger la propiedad sustancial.

(c) **Eslingas y aparejos**

- (1) El piloto es responsable de la integridad del aparejo para cualquier carga externa y debe garantizar la entrega segura de la carga inspeccionando y supervisando la seguridad del aparejo durante toda la operación. Antes de las operaciones, el piloto debe comprobar el estado y la aplicación de todos los aparejos para asegurarse de que están en buen estado. Antes de comenzar las operaciones, determine los requisitos completos de aparejo, incluidas las eslingas y los cables de sujeción.
- (2) Todo el personal que participe en actividades de aparejo debe recibir la formación adecuada en aparejo y demostrar competencia específica para las operaciones de helicópteros y las tareas de trabajo que se realicen.
- (3) Las eslingas utilizadas para la carga externa deben inspeccionarse cada día antes de su uso. Las eslingas deben ser inspeccionadas por un empleado designado, formado y calificado como aparejador.
- (4) No se utilizará ninguna eslinga que no tenga una resistencia mínima a la tracción debidamente marcada de cinco veces la carga que se transportará o se está transportando.
- No se utilizará ninguna eslinga a menos que, tras su inspección, se determine que está en buenas condiciones y es apta para el trabajo a realizar y que está debidamente marcada.
 - Las cargas deben estar correctamente eslingadas para que no haya deslizamiento o desplazamiento de la carga y para que la carga no se desprenda accidentalmente del helicóptero.
 - En un entorno energizado, las líneas de carga de los helicópteros deben estar compuestas de materiales no conductores que tengan el peso, la resistencia y la longitud adecuados para evitar que la línea se levante y se enrede en el sistema del rotor de la aeronave.
 - Se utilizarán manguitos prensados, anillos de cuña o medios equivalentes para todas las cargas suspendidas que utilicen cables metálicos. Todos los ojos de la línea sintética deberán ser producidos por el fabricante de la línea o por un empalmador certificado para el tipo específico de línea.

9.04 Carga y manipulación de cargas

- (a) Toda la carga deberá ser cargada y asegurada bajo la dirección del piloto o su designado.
- (b) Ningún pasajero será transportado en el helicóptero con una carga de eslinga, y ninguna persona será transportada como carga externa o de eslinga, excepto de acuerdo con 14 CFR 133.35, y la autorización de la FAA de HEC.

- (c) Los explosivos y otros "materiales peligrosos" sólo podrán ser transportados por titulares de certificados "will carry" (de transporte de material peligroso) de la FAA y deberán cumplir el Título 49 del Código de Reglamentos Federales (49 CFR) Partes 171 a 180, Reglamentos sobre Materiales Peligrosos (HMR, por sus siglas en inglés), cuando acepten materiales peligrosos (mercancías peligrosas) para su transporte en avión.
- (d) Todas las cargas de eslingas, incluidos los dispositivos de tensado de líneas, se fijarán únicamente a dispositivos de liberación rápida. Los extremos de las eslingas de acero o metálicas deberán ser de tipo manguito prensado u ojal estampado o equivalente. Los cables de señalización deberán tener una longitud o estar fijados de forma que no puedan introducirse en los rotores.
- (e) No se realizarán operaciones de carga con eslingas externas si las tormentas eléctricas en las inmediaciones hacen que el trabajo no sea seguro.
- (f) No se realizarán operaciones de aterrizaje con carga cuando el piloto o el personal de tierra consideren que las condiciones de viento son inaceptables.
- (g) **Tendido de líneas de helicóptero**
 - El peso de la carga externa no superará el límite de carga del fabricante.
 - (1) Cada operador de helicóptero utilizado en el tendido de líneas deberá estar autorizado por la Administración Federal de Aviación, Parte 133, Operaciones de Clase C.
 - (2) Todas las operaciones de tendido de líneas se llevarán a cabo de conformidad con los siguientes requisitos:
 - i. El método de tensión de líneas deberá permitir un control positivo constante del cable, cuerda o líneas similares en todo momento durante las operaciones de tracción. Durante todas las operaciones de tracción, el piloto del helicóptero mantendrá una orientación de la aeronave que le permita lograr una visibilidad constante en ambas direcciones en línea;
 - ii. Cuando se tire del punto de enganche del gancho ventral de la aeronave, se utilizará un lastre de un mínimo de trescientas libras;
 - iii. En ningún momento durante la operación de tracción, la línea de carga que está sujetada al punto de enganche del gancho ventral del helicóptero deberá exceder un ángulo de treinta grados con respecto a la vertical.
 - iv. Un helicóptero no tirará de ningún cable, cuerda o línea similar que esté en cualquier punto unida a un objeto fijo que no sea el propio helicóptero. Los helicópteros pueden realizar un "liberado libre" o "desenrollado" del cable, cuerda o línea similar, siempre que el extremo no esté atado a un camión ni a ningún objeto fijo distinto del propio carrete.
 - (3) Durante el tendido de líneas o conductores, deberá haber comunicación por radio entre el helicóptero y el personal de tierra.
 - (4) Cuando se tiendan líneas o conductores cerca o en paralelo a líneas energizadas, las líneas o carretes conductores, las máquinas de desenrollado y los conductores deberán conectarse a tierra según lo exigido por las Órdenes de Seguridad Eléctrica de Alta Tensión. Los cables de elevación u otros aparejos no se fijarán a ninguna estructura fija en tierra. EXCEPCIÓN: Al tirar de líneas o conductores que puedan "desenrollarse" de un contenedor o enrollarse de una bobina.

9.05 Transferencia aérea en suspensión entre el patín del helicóptero y la torre

- (a) Los arneses de cuerpo entero, las eslingas, los herrajes y los puntos de sujeción deben cumplir los requisitos de la norma ANSI Z359.1-2007.
- (b) Todos los empleados que se trasladen de un helicóptero a una estructura/conductor deben llevar un arnés de cuerpo entero y una eslinga fijada a un punto de enganche aprobado en el helicóptero, estructura/conductor. El enganche/desenganche/traslado debe realizarse de forma sistemática, controlada y segura, asegurándose de que las personas trasladadas no están enganchadas a dos estructuras simultáneamente (por ejemplo, la torre y el helicóptero).
- (c) Para establecer una protección contra caídas adecuada, el piloto y el miembro de la cuadrilla deben discutir, con antelación, la zona más segura de la estructura a transferirse, asegurándose al mismo tiempo de que se cumplen los límites de separación del rotor y MAD, y permitiendo que se establezca la protección contra caídas.
- (d) Una vez que los linieros se han subido al helicóptero a través de los puntos de anclaje con la eslinga de choque, el cinturón de posicionamiento y las herramientas y equipos adecuados para el trabajo cargados a bordo, el piloto maniobrará el helicóptero junto a la estructura para que los linieros puedan colocar sus herramientas y equipos en la estructura y, a continuación, transferirse ellos mismos a la estructura.
- (e) Se retirará la puerta trasera y los linieros deberán sujetarse a un punto de sujeción de carga externa de Clase A aprobado por la FAA para operaciones de carga externa.
En las estructuras de acero, pueden trasladarse hasta 2 trabajadores al mismo tiempo siempre que el piloto y los linieros estén de acuerdo en que es seguro hacerlo. Si alguien considera que no es seguro realizar este método en algún trabajo o lugar en particular, entonces se modificará el método para limitar la transferencia a 1 trabajador a la vez.
- (f) En los postes de madera, este método siempre estará limitado a 1 trabajador a la vez.
- (g) Todas las estructuras se unirán por cable al helicóptero o al tocar el patín del helicóptero contra la estructura, antes de que el liniero se transfiera entre el helicóptero y la estructura. Dicha unión se realizará utilizando cables aprobados con abrazaderas de liberación rápida accionadas por resorte.
- (h) Es muy importante que el objeto al que se una el helicóptero sea el mismo al que se transfiera el liniero. En el caso de un sistema estático aislado, se utilizarán puestas a tierra de la estructura al cable si el liniero no puede realizar la transferencia de forma segura sin entrar en contacto con la estática. Si este es el caso, entonces el helicóptero debe estar unido al cable y luego el cable conectado a tierra a la estructura, en ese orden.
- (i) Una vez que el helicóptero está correctamente unido y, si es necesario, la estructura estática puesta a tierra, el liniero está listo para empezar a transferir equipos y material a la estructura. Todos los equipos

se colocarán sobre la estructura de forma que se evite cualquier contacto con las fases inferiores. Las cuerdas de izaje, los polipastos, las conexiones a tierra, los empalmes y los cables pueden entrar en contacto con las fases y deben fijarse de forma que se evite que se suelten accidentalmente. Todo debe colocarse de manera que no interfiera con los puntos de apoyo y de sujeción que se utilizarán para la transferencia del liniero.

- (j) Si se siguen estas directrices, se minimizarán los riesgos que entrañan estos procedimientos. Una vez más, antes de que comience el vuelo es el momento de analizar una situación concreta. Si existe una condición especial, puede que tenga que desviarse ligeramente para ganar más seguridad, pero debe ser una excepción.

9.06 Trabajar desde el patín del helicóptero

- (a) Los linieros deben utilizar un arnés de seguridad aprobado por ANSI.
- (b) Se retirará la puerta trasera y el liniero deberá sujetarse a un punto de sujeción de carga externa de Clase A aprobado por la FAA para operaciones de carga externa.
- (c) Deben respetarse los límites de CG de la aeronave.
- (d) El rendimiento y la controlabilidad de la aeronave no deben cuestionarse antes de la tarea a realizar. En caso de ángulos de viento adversos, el helicóptero se colocará en la posición aproximada deseada y se comprobará su controlabilidad.
- (e) DESCARGA ESTÁTICA: Si el propósito de la elevación es colocar al liniero en la torre, entonces la carga estática potencial se disparará cuando el patín toque a la torre. Si el objetivo del levantamiento es trabajar en un elemento sin conexión a tierra, como un cable conductor o un cable estático, el liniero evaluará la situación y utilizará guantes para línea viva o cables de puente para unir el helicóptero. Los cables de puente, una vez sujetados, deberán poder retirarse con un mínimo de fuerza para permitir al helicóptero maniobrar en caso necesario.

9.07 Normas de helicópteros para carga humana externa (HEC)

- (a) Se incorpora por referencia el Reglamento de Helicópteros para Carga Humana Externa (HEC) aprobado el 1 de diciembre de 2010.
- (b) Carga humana externa (HEC)
 - (1) El sistema de suspensión vertical/eslinga (carga humana externa o HEC) es un sistema vertical suspendido del gancho de carga del helicóptero. Los medios de sujeción de la aeronave deberán cumplir todos los requisitos gubernamentales (por ejemplo, 14 C.F.R. Parte 133, Clase B o D- Carga externa). Para las operaciones de clase B y D, los medios de sujeción de la aeronave también deberán cumplir con 14 C.F.R. 27.865 o 29.865. Los operadores de helicópteros que participen en HEC deben tener un Manual de Vuelo de Combinación de Cargas de Rotor (RLCFM, por sus siglas en inglés) aprobado por la FAA que incluya la aprobación específica para HEC.

- (2) Las operaciones de helicópteros con HEC incorporarán el uso de un dispositivo de seguridad secundario, además de los medios de sujeción primarios del helicóptero, para evitar la liberación involuntaria de la carga. Este dispositivo seguirá siendo eyectable de conformidad con los requisitos de carga de Clase B.
- i. Todas las líneas largas utilizadas para el HEC se adquirirán a través de un fabricante de líneas largas autorizado y cumplirán todos los requisitos y reglamentos de la FAA y la AMSE:
 - 1. Ser construido por una organización ISO9001/AS9100, o una organización con procesos de control de calidad demostrablemente equivalentes.
 - 2. Tener un límite de vida que no supere los cuatro años.
 - 3. Las líneas HEC no deben utilizarse para el tendido de cables ni para ningún otro fin que pueda dañar o provocar una carga de choque en la línea. Las líneas HEC y los sistemas HEC (sistemas de doble gancho, PSD, etc.) pueden utilizarse para la carga (por ejemplo, escaleras y bloques), siempre y cuando:
 - Los fabricantes de palangres y de sistemas PSD o de doble gancho permiten utilizar el palangre/sistema para la carga.
 - La carga está dentro del límite de carga de trabajo (WLL, por sus siglas en inglés) 10:1 de la línea.
 - La elevación de la carga es simultánea o alterna con las cargas HEC (por ejemplo, el apoyo a las abrazaderas de conductores).
 - El piloto puede liberar la carga no humana sin mover las manos de las posiciones de vuelo en los mandos de vuelo.
 - Limitaciones de peso de la carga y número de personas; no exceder la menor de la capacidad de carga del PSD/gancho o 800 lbs. Ocupación no superior a dos personas.
 - ii. Las líneas HEC no deberán tener una relación de seguridad inferior a 10:1 entre la resistencia nominal a la rotura y la carga de trabajo.
 - iii. Todos los arneses utilizados para operaciones de HEC en helicóptero deben cumplir las normas ANSI Z359.1-2007 para arneses de clase III (de cuerpo entero) y deben estar equipados con anillas D dorsales y esternales.
 - iv. Todos los arneses de suspensión utilizados para el HEC deben ajustarse al usuario. El arnés debe estar diseñado para evitar el traumatismo por suspensión o equipado con un dispositivo de descarga ortostática. Estos dispositivos deben desplegarse y utilizarse si un empleado ha estado suspendido más de cinco minutos.
- (3) Operaciones de deslizamiento de patines de plataforma externa. Si se utiliza un sistema de plataforma para transportar cuadrillas o cuando un miembro de la cuadrilla realice trabajos desde el sistema de plataforma y todos los accesorios de la aeronave deberán cumplir la normativa y los requisitos aplicables de la FAA. Todas las operaciones de la plataforma se llevarán a cabo de acuerdo con el 14 C.F.R. Parte 133, Clase A - Carga externa. Las capacidades de vuelo y planeo del helicóptero no deben verse afectadas negativamente por el diseño de la plataforma. La plataforma no debe afectar a la rotación automática ni

capacidades de emergencia del helicóptero. La plataforma y las cargas pueden afectar al peso lateral y longitudinal del CG y al equilibrio del helicóptero en vuelo. Debe utilizarse un contrapeso de ingeniería si la plataforma excede los límites laterales de CG de las especificaciones del fabricante para el helicóptero, lo que garantizará la estabilidad.

(c) Cargas de eslingas de carga externas

Las operaciones de apoyo al palangre con helicóptero (operaciones de carga) sólo serán realizadas por personal calificado, competente y formado. Todas las operaciones se llevarán a cabo de conformidad con la normativa aplicable de la Administración Federal de Aviación.

Todas las operaciones de carga externa, además de las normas mencionadas, deberán cumplir también las directrices del Comité de Servicios Públicos, Patrulla y Construcción de la Asociación Internacional de Helicópteros (última versión).

9.08 Operaciones de helicóptero

(a) Aspectos generales

No se exigirá a ningún Empleado que realice o lleve a cabo actividades de trabajador de línea de helicóptero. El trabajo de línea de helicóptero será realizado únicamente por trabajadores de línea voluntarios. No se discriminará a ningún empleado que se niegue a realizar este trabajo de forma voluntaria.

Antes de cada vuelo, el supervisor a cargo, el piloto y los trabajadores de línea del helicóptero deben analizar y abordar cualquier condición específica de las situaciones laborales y acordar las medidas de seguridad necesarias para abordar dichas condiciones. Al determinar y seleccionar el mejor método a utilizar, el supervisor a cargo, el piloto y los trabajadores de línea del helicóptero deben asegurarse de que se puedan mantener distancias seguras entre todas las partes del helicóptero y cualquier conductor energizado, conductor desenergizado, compañeros de trabajo y/o la estructura.

Si en cualquier momento, ya sea antes de realizar el trabajo o durante la realización del mismo, los trabajadores de línea del helicóptero, el supervisor a cargo o el piloto, en su opinión, consideran que existen condiciones peligrosas o inseguras que podrían poner en peligro la seguridad de las operaciones, el supervisor a cargo de los trabajadores de línea del helicóptero o el piloto tienen derecho a posponer o detener la operación hasta que dichos problemas de seguridad hayan desaparecido o se hayan corregido. Estas condiciones incluyen, entre otras, las siguientes:

- ✓ Condiciones meteorológicas adversas
- ✓ Autorizaciones insuficientes
- ✓ Superación de los límites de carga del helicóptero
- ✓ Daños en la estructura o el conductor que supongan un problema de seguridad
- ✓ Cualquier otra condición que pueda afectar negativamente a la seguridad de la operación.

"Piloto al mando" significa la persona que:

- (1) Tiene la autoridad final y la responsabilidad de la operación y la seguridad del vuelo;

- (2) Ha sido designada piloto al mando antes o durante el vuelo; y
(3) Posee la categoría, clase y habilitación de tipo adecuadas, si procede, para la realización del vuelo
- (b) **Equipamiento/EPI (PPE)**
Equipo de protección individual cuando se trabaje encima, debajo o cerca de helicópteros:
(1) Todos los empleados llevarán protección ocular de diseño tal que evite la probabilidad de que el polvo u otras sustancias entren en contacto con los ojos de los empleados.
(2) La persona a cargo debe realizar y documentar una evaluación de riesgos para identificar y determinar el EPI adecuado para el trabajo que se realiza, el lugar y el sitio, y/o el equipo.
- (c) **Prendas de vestir**
Ningún empleado llevará ropa o indumentaria que esté diseñada para alejar o reaccionar de forma similar a la onda descendente o a la perturbación del aire de un helicóptero o helicópteros, o que de hecho pueda esperarse razonablemente que lo haga. Ningún empleado trabajará sobre, debajo o en las proximidades de un helicóptero mientras lleve puesto ropa que se mueva o se mueva hasta el punto de representar un peligro en el sentido de que podría quedar atrapada en el equipo en movimiento, la línea de elevación o interferir de otro modo en la realización segura del trabajo.
- (d) **Equipos y objetos sueltos**
Todo el equipo suelto, incluidas las fiambreras, cuerdas, cartones, cubiertas de alambre y elementos similares, se retirarán o asegurarán o sujetarán de otro modo antes de que el helicóptero se ponga en marcha o se le permita aproximarse a dicha zona. En caso de que el equipo no esté asegurado o sujetado, deberá retirarse y ubicarse fuera de la corriente descendente a una distancia mínima de 100 pies del helicóptero.
- (e) **Protección de la cabeza**
Todos los trabajadores de línea de helicópteros deben utilizar un casco de helicóptero aprobado ANSI Z89.1, Tipo 1, Clase E, o un casco de seguridad equipado con una correa de barbilla de 3 puntos firmemente sujetada. Deben tomarse todas las precauciones para evitar la posibilidad de que un casco o casco duro salga volando y entre en contacto con las palas del rotor del helicóptero.
- (f) **Protección contra caídas**
Los trabajadores de la línea de helicópteros estarán sujetos el 100 % del tiempo a un punto de anclaje aprobado mientras trabajen como carga externa. Deberán llevar un arnés de acceso mediante cuerda o una combinación de cinturón de seguridad y arnés completo, ambos equipados con una correa de posicionamiento de trabajo y una eslinga amortiguadora. Todas las eslingas y correas de posicionamiento utilizadas por los trabajadores de línea de helicópteros deben colocarse de forma que se eviten posibles enganches durante la transferencia hacia y desde una estructura y durante la salida de la torre o zona de aterrizaje.
Cuando el trabajo deba realizarse colgado de un palangre y no sólo con el fin de transportar al trabajador hasta la estructura y/o el conductor, se exigirá el uso de una silla de contramaestre.

- (g) **Protección auditiva**
Los trabajadores de línea de helicópteros deben utilizar protección auditiva aprobada o un casco o equipo de vuelo aprobado mientras trabajen desde un helicóptero. Todo el personal de apoyo en tierra debe llevar una protección auditiva adecuada cuando trabaje cerca de helicópteros.
- (h) **Inspecciones visuales**
Los trabajadores de línea realizarán una inspección visual de las estructuras de soporte y de los conductores antes de transferir a cualquier trabajador del helicóptero a la estructura o al conductor para identificar cualquier condición que pudiera poner en peligro la seguridad personal de un trabajador de línea o suscitar preocupación para el trabajador de línea del helicóptero, el supervisor a cargo o el piloto. Cualquier condición insegura que se descubra durante el proceso de inspección debe corregirse antes de realizar los procedimientos de trabajo en línea con helicópteros. Si estas condiciones no pueden corregirse, utilice un método de trabajo alternativo.
- (i) **Operación de helicópteros**
- (1) Siempre que se aproximen o abandonen un helicóptero con las aspas girando, todos los empleados deben permanecer a la vista del piloto y seguir en posición agachada mientras se encuentren a menos de 50 pies del helicóptero. Ningún empleado podrá acercarse a la parte trasera del helicóptero a menos que sea directamente autorizado y dirigido por el piloto de dicha nave. Todos los empleados que operen o trabajen a menos de 50 pies del helicóptero con las aspas girando están sujetos a la dirección del piloto del helicóptero.
 - (2) Todos los materiales y equipos cargados en la aeronave deberán estar debidamente asegurados para el vuelo.
 - (3) Los objetos largos, como palas y palos calientes, se llevarán en posición horizontal y por debajo de la cintura para evitar el contacto con las palas del rotor de la aeronave.
 - (4) El piloto se asegurará de que todas las cargas estén sujetas de forma segura al helicóptero o en cestas de carga y colocadas correctamente en lo que respecta al peso y al equilibrio. El trabajador de línea no deberá llevar en el cinturón ninguna herramienta que pueda caerse durante el transporte. Todas las herramientas que puedan caerse del cinturón deben estar aseguradas con un cordón. Tampoco debe llevar consigo herramientas que puedan obstaculizar los movimientos del trabajador o que puedan colgarse del helicóptero o de la estructura.
 - (5) Nunca arroje nada mientras carga y descarga el helicóptero. Los objetos arrojados pueden entrar en contacto con la pala del rotor de la aeronave, causando daños a la aeronave y posibles lesiones al personal de tierra.
 - (6) Mientras esté en el helicóptero, los cinturones de seguridad deben permanecer abrochados en todo momento, excepto cuando el piloto indique lo contrario o al entrar o salir del helicóptero.
 - (7) Está prohibido fumar en el helicóptero en todo momento.
 - (8) Ningún empleado viajará o trabajará debajo o cerca de un helicóptero con menos de veinte minutos de reserva de combustible.
 - (9) Ningún empleado intentará frenar o detener las palas del helicóptero.

- (j) **Tareas en helicóptero**
- (1) **Transferencia aérea en vuelo estacionario**
- i. Los arneses de cuerpo entero, las eslingas, los herrajes y los puntos de sujeción deben cumplir los requisitos de la norma ANSI Z359.1-2007.
 - ii. Todos los empleados que se trasladen de un helicóptero a una estructura/conductor deben llevar un arnés de cuerpo entero y una eslinga fijada a un punto de enganche aprobado en el helicóptero, estructura/conductor. Se utilizará un dispositivo aprobado por ANSI que permita sujetar al trabajador simultáneamente al helicóptero y a la estructura/conductor hasta que se complete la transferencia.
 - iii. La protección contra caídas debe establecerse y mantenerse al cien por cien durante todo el tiempo que el empleado se traslade del helicóptero a la estructura/conductor.
- (k) **Pistas de aterrizaje u otras zonas de aterrizaje**
- Las zonas o pistas de aterrizaje de helicópteros deberán estar situadas lo más cerca posible de la zona de trabajo. Se hará todo lo posible para limitar el transporte de cualquier trabajador mediante HEC o patín durante más de 10 minutos de tiempo de vuelo. (1) **Al establecer la zona de aterrizaje, se tendrán en cuenta los siguientes elementos:**
- i. Tamaño y tipo de helicóptero;
 - ii. Idoneidad de la actividad prevista;
 - iii. Barreras físicas u obstrucciones;
 - iv. Zona de aterrizaje de helicópteros y congestión en la zona
- (2) Todas las zonas de aterrizaje, carga y descarga de helicópteros se mantendrán limpias y ordenadas de forma que se reduzca la probabilidad de que salgan volando los materiales, tropiezos u otros peligros relacionados con el trabajo que se esté realizando. Antes de que comience cada vuelo, el piloto, el supervisor a cargo y el trabajador de línea del helicóptero deben analizar y abordar las condiciones de trabajo específicas y acordar las medidas de seguridad que se tomarán al abordar dichas condiciones. Si existe una condición especial, puede ser necesario ajustar ligeramente estos procedimientos para proporcionar un mayor margen de seguridad. Los ajustes a estos procedimientos deben considerarse sólo como una excepción temporal mientras dure la condición especial. Si se producen cambios, se requiere una reunión previa al trabajo adicional para abordar todos esos cambios en la operación.
- (l) **Toma de tierra.**
- Cuando los requisitos para realizar este trabajo exijan que la línea esté conectada a tierra, consulte la sección de conexión a tierra del manual de seguridad NECA/IBEW (Red Book Section 2.07). Los empleados deben seguir todas las normas de protección de puesta a tierra aplicables antes de realizar cualquier trabajo.
- (m) **Carga estática**
- Todas las cargas deberán estar conectadas a tierra o unidas con un dispositivo capaz de descargar la carga estática real o potencial antes de que el personal de tierra toque o se acerque lo suficiente para tocar la carga suspendida.

(n) **Visibilidad**

Los empleados se mantendrán alejados y fuera de la trayectoria descendente de los helicópteros, excepto cuando sea necesario para realizar una actividad permitida. Cuando sea razonablemente práctico, se eliminará la visión reducida del operador y del personal de tierra.

(o) **Comunicaciones**

Las comunicaciones entre el trabajador de línea y el piloto pueden ser en forma de señales manuales, señales con la cabeza, comunicación verbal directa o, cuando sea práctico, el uso de comunicaciones por radio. Si se utilizan comunicaciones por radio, cada empleado debe dominar también las otras formas de comunicación en caso de avería del equipo.

(1) La comunicación entre la cuadrilla aérea y el personal de tierra debe ser mantenida en todo momento por un responsable de señales designado y calificado. Debe haber una línea de comunicación constante y abierta utilizando radios o señales manuales y de cabeza.

(2) Los sistemas de señalización deben ser comprendidos por la cuadrilla aérea y la cuadrilla de tierra, incluidos los señalizadores, antes de izar cualquier carga.

(3) La señalización y el mantenimiento de las comunicaciones con el piloto serán exclusivos del señalero designado durante los períodos de carga y descarga. El piloto de la aeronave debe poder distinguir al responsable de las señales de los demás miembros del personal de tierra. Puede ser mediante guantes, chaleco u otra prenda de color naranja.

(4) El trabajador principal y un miembro de la cuadrilla también deben disponer de un transmisor y un receptor operativos.

(5) Los empleados autorizados y calificados pueden acercarse a menos de 50 pies del helicóptero cuando las palas del rotor estén girando, pero no más cerca, salvo para entrar en la aeronave o para enganchar o desenganchar la carga o realizar otras funciones esenciales. Los demás empleados no se acercarán a menos de 100 pies de la aeronave cuando esté en funcionamiento.

(6) La señal entre el responsable de la señal y el operador del helicóptero serán las presentadas a la FAA para el trabajo en particular. Cuando deban utilizarse señales con la cabeza, el trabajador calificado deberá utilizar un casco o casco duro visualmente mejorado con marcas claras para indicar el movimiento deseado. Cualquier otra señal que no sea arriba/abajo y dentro/fuera requerirá el uso de señales manuales.

(7) En caso de que se produzca un cambio en los peligros, métodos de realización del trabajo, señales a utilizar u otras condiciones de funcionamiento durante el transcurso de un trabajo concreto, se celebrará inmediatamente una conferencia en la que se informará a todos los empleados afectados y a otras personas (incluidos los encargados de las señales, trabajadores de tierra y pilotos) de dichos peligros o del cambio de funcionamiento. No se permitirá trabajar a ningún empleado a menos que dicho empleado y los demás entiendan perfectamente los cambios que se han producido.

Cuando utilice señales con la cabeza, el liniero debe tener un casco o casco duro visualmente mejorado con marcas claras para indicar el movimiento deseado. Cualquier otra señal que no sea arriba o abajo requerirá el uso de señales manuales.

SEÑALES MANUALES DE HELICÓPTERO...



MOVER A LA DERECHA

Brazo izquierdo extendido horizontalmente; brazo derecho barre hacia arriba hasta posicionarse sobre la cabeza.

MOVER A LA IZQUIERDA

Brazo derecho extendido horizontalmente; brazo izquierdo barre hacia arriba hasta posicionarse sobre la cabeza.



AVANZAR

Combinación de movimiento de brazo y mano en un movimiento de reunir algo con acercamiento al cuerpo.

RETROCEDER

Mano encima del brazo, palmas hacia afuera usando un movimiento que visiblemente parezca que se empuja algo.

SEÑALES MANUALES DE HELICÓPTERO...



LIBERAR CARGA DE ESLINGA
El brazo izquierdo se mantiene alejado del cuerpo. El brazo derecho atraviesa el izquierdo en un movimiento cortante desde arriba.



SOSTENER - SUSPENDER
La señal "sostener" se ejecuta colocando los brazos sobre la cabeza con los puños cerrados.



DESPEGAR
Mano derecha detrás de la espalda; mano izquierda apuntando hacia arriba.



ATERRIZAR
Brazos cruzados delante del cuerpo y apuntando hacia abajo.

SEÑALES MANUALES DE HELICÓPTERO...



(p) Incendios

No se permitirán fuegos abiertos en ninguna zona en la que dichos fuegos se vean afectados por la corriente descendente de los rotores, ni ningún empleado fumará en una zona sujeta a la corriente descendente de los rotores.

(q) Operaciones de repostaje

- (1) Queda prohibido repostar cualquier helicóptero con gasolina de aviación o combustible tipo Jet B (Turbina) mientras los motores estén en marcha.
- (2) El repostaje de helicópteros con combustible tipo Jet A (Turbina-quinoseno) está permitido con los motores en marcha.
- (3) Todo abastecimiento de combustible para helicópteros debe cumplir con lo siguiente:
 - i. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas a menos de cincuenta pies de la operación de repostaje o del equipo de repostaje.
 - ii. Se dispondrá de un mínimo de un extintor de treinta libras para fuegos de clase A, B y C en un radio de cien pies a barlovento de la operación de repostaje.
 - iii. Todo el personal de repostaje deberá recibir una formación completa sobre la operación de repostaje y sobre el uso del equipo de extinción de incendios disponible que pueda tener que utilizar.
 - vi. No se podrá fumar, encender llamas, calentar con llama expuesta, encender bengalas o luces de llama abierta a menos de cincuenta pies de

la zona de repostaje o el equipo de repostaje. En la zona de repostaje o en el camión de combustible deben colocarse señales de "PROHIBIDO FUMAR".

- v. Antes de realizar cualquier conexión de abastecimiento de combustible a la aeronave, el equipo de abastecimiento de combustible se unirá a la aeronave mediante el uso de un cable, proporcionando así una vía conductora para igualar el potencial entre el equipo de abastecimiento de combustible y la aeronave. La unión se mantendrá hasta que se hayan retirado las conexiones de abastecimiento de combustible, permitiendo así que se reúnan las cargas separadas que pudieran generarse durante la operación de abastecimiento de combustible. No se permitirá la conexión a tierra durante el repostaje de la aeronave.
 - vi. Para controlar los derrames, el combustible se bombeará a mano o a motor. No se permitirá el vertido ni el flujo por gravedad. Se utilizarán boquillas de cierre automático o mandos de hombre muerto y no se bloquearán para abrir las boquillas. Las boquillas no deberán arrastrarse por el suelo.
 - vii. En caso de derrame, se detendrá inmediatamente la operación de carga de combustible hasta el momento en que la persona a cargo determine que es seguro reanudar la operación de carga de combustible.
- (4) Los helicópteros con los motores parados que sean repostados con gasolina de aviación o combustible de tipo Jet B (Turbina) también deberán cumplir lo dispuesto en la subsección (3)(a) a (g) de esta sección.

9.09 Requisitos de formación

La formación de los trabajadores de línea que opten voluntariamente por utilizar este método de trabajo consistirá tanto en una formación general establecida o aprobada conjuntamente por la NECA y el IBEW como en una formación específica de la obra que será impartida por el contratista y la compañía de helicópteros que realice el trabajo.

ÍNDICE

A

- Acceso y salida [6.07, p. 68]
 - Excavaciones [6.07, p. 68]
 - Rampas [6.07, p. 68]
 - Pistas [6.07, p. 68]
 - Escaleras [6.07, p. 68]
 - Excavaciones en zanja [6.07, p. 68]
- Normas de prevención de accidentes (Libro Rojo) [1, p. 1]
- Enmiendas [1.06, p. 7]
- Conductores de conexión del equipo [2.19, p. 51]

B

- Bancales secundarios [2.20, p. 51]
- VOLADURA DE AGUJEROS DE POSTE [2.14, P. 48-49]

C

- Condensadores [2.18, p. 50]
- Carga y manipulación de mercancías [9.04, p. 103-104]
 - Materiales peligrosos [9.04, p. 104]
 - Explosivos [9.04, p. 104]
 - Dispositivos de liberación rápida [9.04, p. 104]
 - Cargas de eslingas [9.04, p. 103-104]
- Operaciones subterráneas civiles [6.0, p. 66]
- Autorizaciones [1.39, p. 33-34; 2.05, p. 36-38]
 - Desenergización de líneas y equipos [2.07, p. 39-40]
 - Distancias mínimas de separación [2.05, p. 37; 8.01, p. 98]
- Equipo de trepadores [2.09, p. 44]
- Abrazaderas [4.06, p. 61]
- Sistemas neutros comunes [2.16, p. 49-50]
- Gases comprimidos [1.25, p. 13]
- Grúas [1.37, p. 19-23; 8.01, p. 98-99]
 - Distancias mínimas de separación [1.37, p. 23]
 - Señales manuales uniformes [1.37, p. 20-22]

D

- Torres de perforación [1.37, p. 19, 23; 8.01, p. 98]
 - Distancias mínimas de separación [1.37, p. 23]
 - Señales manuales uniformes [1.37, p. 20-22]
- Diseño de sistemas de taludes y bancales [7.02, p. 70-79]
 - Configuraciones y pendientes admisibles [7.02, p. 70-76]
 - Suelos estratificados [7.02, p. 75]
- Diseño de sistemas de apoyo, sistemas de blindaje y otros sistemas de protección [7.03, p. 79-93]
 - Apuntalamiento hidráulico de aluminio [7.03, p. 79, 86-92]
 - Apuntalamiento de zanjas de madera [7.03, p. 79-85]

E

- Educación [1.02, p. 7]
- Conductores aéreos de transmisión y distribución de electricidad [2.0, p. 35-56]
 - Emergencias [1.05, p. 7]
 - Ingreso y trabajo en estructuras subterráneas [5.0, p. 61-65]
 - Zona equipotencial [1.40, p. 34; 2.07, p. 40-41; 2.17, p. 50; 4.02, p. 58]
 - Explosivos [1.13, p. 9; 1.20, p. 11; 1.24, p. 12; 2.14, p. 49; 9.04, p. 104]
 - Exposición a las cargas que puedan caer [6.09, p. 69]
 - Exposición al tráfico vehicular [6.08, p. 68]

F

- Protección contra caídas [6.06, p. 68]
- Protección contra incendios [1.23, p. 12]
- Primeros auxilios [1.14, p. 9]

G

- Gasolina [1.22, p. 12]
- Reglas generales [1.0, p. 7-35; 9.01, p. 100-102]
- Conexión a tierra [1.40, p. 34; 2.07, p. 39-42; 5.07, p. 64-65; 8.01, p. 98-100; 9.05, p. 105]
- Zona equipotencial [1.40, p. 34; 2.07, p. 40-41; 2.17, p. 50; 4.02, p. 58]
- Puesta a tierra para la protección de los trabajadores [1.40, p. 34]
- Procedimientos de conexión a tierra [5.07, p. 64-65]
- Protecciones [1.26, p. 14; 5.01, p. 61; 8.01, p. 98]

H

- Cuerdas de izaje [2.12, p. 47]
- Atmósferas peligrosas [6.05, p. 67-68; 6.11, p. 69; 9.01, p. 100-101]
- Normas de helicópteros para carga humana externa (HEC) [9.07, p. 106-108]
- Transferencia aérea en suspensión entre el patín del helicóptero y la torre [9.05, 105- 9.05 105]
- Procedimientos para el trabajo con helicópteros [9.0, p. 100-116]
 - Carga y manipulación de cargas [9.04, p. 103-104]
 - Reglas generales [9.01, p. 100-102; 9.07, p. 106-108]
 - Conexión a tierra [9.05, p. 105-106]
 - Normas de helicópteros para carga humana externa (HEC) [9.07, p. 106-108]
 - Transferencia aérea en suspensión entre el patín del helicóptero y la torre [9.05, 105- 9.05 105]
 - Enganchar y desenganchar [9.03, p. 102-103]
 - Recepción de cargas mientras se trabaja en altura [9.03, p. 102-103]
 - Seguridad [9.01, p. 100-102]
 - Eslingas y aparejos [9.03, p. 103]
 - Trabajar desde el patín del helicóptero [9.06, p. 106]
 - Polipastos [1.37, p. 19-32; 8.01, p. 98]
 - Distancias mínimas de separación [1.37, p. 23]
 - Señales manuales uniformes [1.37, p. 19-22]
- Limpieza [1.33, p. 16]

I

- Incidentes [1.15, p. 10]
 - Incidentes o accidentes de tráfico [1.15, p. 10]
 - Informes [1.15, p. 10]
- Inspecciones [6.05, p. 67-68]
- Montaje y desmontaje del soporte [7.05, p. 94]
 - Relleno [7.05, p. 94]
- Interpretación [1.07, p. 7-8]
- Sustancias tóxicas [1.12, p. 9]

K

- Conocimiento [1.03, p. 7]

L

-
- Escaleras [1.31, p. 15]
 - Material o equipo de elevación [1.34, p. 16-17]
 - Luces [1.21, p. 11]
 - Relámpagos [1.41, p. 35]
 - Herramientas de línea viva [2.18, p. 50; 3.0, p. 56-57]
 - Cuidado y mantenimiento [3.02, p. 57]
 - Utilizar [3.01, p. 56-57]
 - Carga y descarga de materiales [1.35, p. 17-18]

M

-
- Materiales y equipos [7.04, p. 94]
 - Daños o defectos [7.04, p. 94]
 - Materiales y equipos manufacturados [7.04, p. 94]
 - Construcción de torres metálicas [4.0, p. 57-61]
 - Distancias mínimas de separación [1.37, p. 23; 2.05, p. 37; 8.02, p. 99]
 - Conducción de vehículos motorizados [1.36, p. 18-19]

P

-
- Embalaje de materiales [1.35, p. 17-18]
 - Equipos de protección individual (EPI-PPE) [1.11, p. 8-9]
 - Venenos [1.19, p. 11]
 - Aparatos montados en poste [2.06, p. 39]
 - Procedimientos para el trabajo con helicópteros [9.0, p. 100-116]
 - Protección contra polvos, humos, vapores o gases y humo de incendios forestales [1.17, p. 10-11]
 - Protección de los empleados contra rocas o suelos sueltos [6.04, p. 67]
 - Protección de los trabajadores en las excavaciones [7.0, p. 70-97]

Q

-
- Calificaciones para el servicio [1.10, p. 8]

R

-
- Exposición a radiofrecuencias (RF) [1.42, p. 35]
 - Recepción de cargas mientras se trabaja en altura [9.03, p. 102-103]
 - Supresión de salvaguardias [1.28, p. 14]
 - Equipo respiratorio [1.17, p. 10-11]

- Trabajo en líneas energizadas con guantes aislantes de hasta 21 kV [2.21, p. 51-56]
 - Equipo [2.21, p. 51-53]
 - Procedimientos de trabajo [2.21, p. 54-56]
- Equipos de protección de caucho [2.08, p. 43]

S

- Soportes de seguridad [1.30, p. 15]
- Cinturones de seguridad, líneas de vida, barandillas, etc. [1.29, p. 14]
- Dispositivos de seguridad [1.27, p. 14]
- Alcance [1.01, p. 7; 2.01, p. 35]
- Colocar o quitar postes [2.15, p. 49]
- Sistemas de blindaje [7.07, p. 95]
- Protección de la vista [1.16, p. 10]
- Sílice [1.18, p. 11]
- Sistemas de taludes y bancales [7.02, p. 70-79]
- Fumar [1.13, p. 9]
- Clasificación del suelo [7.08, p. 95-97]
- Bases de la clasificación [7.08, p. 95]
 - Análisis manual [7.08, p. 96-97]
- Requisitos [7.08, p. 95]
- Análisis visuales y manuales [7.08, p. 95-96]
- Carga estática en cables desenergizados [5.06, p. 64]
- Almacenamiento de materiales [1.35, p. 17-18]
- Información complementaria [1.08, p. 8]

T

- Reunión informativa previa al trabajo [1.38, p. 24; 2.21, p. 33]
- Comprobación de polos y tocones [2.13, p. 47-48]
- Herramientas [1.32, p. 16]

U

- Instalaciones subterráneas [6.01, p. 66]
- Desembalaje de materiales [1.35, p. 17-18]
- Uso, mantenimiento y cuidado de las herramientas energizadas [3.0, p. 56-57]
- Uso de teléfonos móviles u otros dispositivos electrónicos [2.04, p. 36]
- Utilización de dispositivos de seguridad [1.27, p. 14]

V

- Vehículos [8.01, p. 98]

W

- Señales de advertencia, protecciones, barricadas, barreras, etc. [1.26, p. 14]
- Soldadura, metalizado, soldadura y uso de llamas abiertas [1.24, p. 12-13]
- Qué hacer cuando se produce un incidente o accidente [1.15, p. 10]
- Humo de incendios forestales [1.17, p. 10-11]
- Tendido de conductores [2.17, p. 50]
- Distancia de trabajo [2.05, p. 36-38]
- Trabajar en posiciones elevadas [2.10, p. 45-46]
- Trabajo en cables o aparatos [5.04, p. 63-64]

Este importante Manual de seguridad para el sector de líneas externas y sus últimas actualizaciones significativas no serían posibles sin las incontables horas dedicadas por las personas que se indican a continuación. El sector le agradece el tiempo y el esfuerzo que ha dedicado a este proyecto para hacer que nuestro sector sea más seguro, de modo que todos los trabajadores puedan volver a casa sanos y salvos con sus familias y amigos.

Miembros del Subcomité del Libro Rojo

El Sindicato

Ralph Kenyon
Ethan Stonecipher
Casey Lavin
Cory Pederson

La Gerencia

AJ Zartman
Chris Burt
Ryan Ritchie
Ronald Minudri

Miembros del Comité de Seguridad del Libro Rojo IBEW - WLCC NECA

Representantes del Sindicato

Ralph Armstrong
Ralph Kenyon
Casey Lavin
Colin Lavin

Representantes de la Gerencia

Jim Stapp
AJ Zartman
Walter Posey
Matthew Morrison



AJ Zartman

Chairman del Libro Rojo
Primer de junio de 2025

