



[Página Principal de CDC](#)

[Búsqueda](#)

[Temas de Salud A-Z](#)



Instituto Nacional  
para la Seguridad y Salud Ocupacional

[NIOSH en Español](#) | [Búsqueda](#) | [Póngase en contacto con nosotros](#)

This page in  
English



Solicitud de asistencia para...

## Prevenición de electrocuciones de operadores de grúas e integrantes de cuadrillas que trabajan cerca de cables de tendido eléctrico

**Alerta de NIOSH: Mayo de 1995**

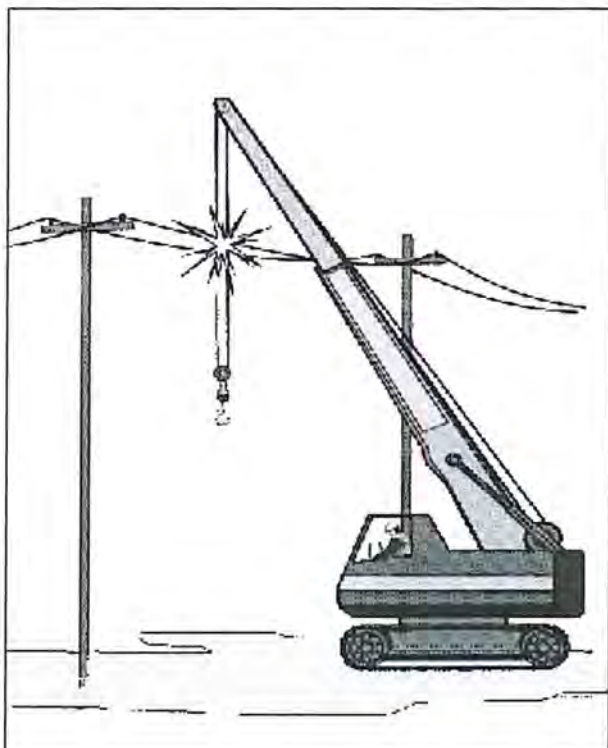
Publicación No. 95-108 de DHHS (NIOSH)

### ¡ADVERTENCIA!

**Los operadores e integrantes de cuadrillas de grúas pueden electrocutarse cuando trabajan cerca de cables de tendido eléctrico.**

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacionales (NIOSH, por sus siglas en inglés) solicita ayuda en prevenir electrocuciones de los operadores de grúas e integrantes de cuadrillas que trabajan cerca de cables de tendido eléctrico. Las investigaciones recientes de NIOSH sugieren que los empleadores, supervisores y trabajadores pueden no estar al tanto de los peligros de operar grúas cerca de cables de tendido eléctrico o pueden no activar los procedimientos de seguridad adecuados a fin de controlar estos peligros. Esta Alerta describe cinco casos (seis electrocuciones) que resultaron de tales peligros y hace recomendaciones sobre cómo prevenir incidentes imilares. La Alerta actualiza una Alerta de NIOSH publicada anteriormente en julio de 1985 [NIOSH 1985].

Todos los empleadores, gerentes, supervisores y trabajadores de empresas que utilizan grúas o vehículos similares equipados con aguilón deben seguir las recomendaciones que se hacen en esta Alerta. NIOSH solicita a las siguientes personas y organizaciones que pongan esta Alerta en conocimiento de los trabajadores que corren riesgo: editores de publicaciones especializadas del ramo, funcionarios de seguridad y salud, compañías en la industria de la construcción, sindicatos, proveedores y fabricantes de materiales de construcción, fabricantes de grúas, empresas de electricidad y otros que utilicen grúas y vehículos equipados con aguilón.



Cada año mueren trabajadores cuando las grúas entran en contacto con cables de tendido eléctrico.

## ANTECEDENTES

### Datos NTOF

Los datos del Sistema Nacional de Vigilancia de Accidentes Ocupacionales Traumáticos (National Traumatic Occupational Fatalities – NTOF) de NIOSH indican que durante el período de 1980 a 1989 ocurrieron aproximadamente 450 (7%) muertes por electrocución de las 6,400 muertes relacionadas con el trabajo en los Estados Unidos [NIOSH 1993a]. Todos los años ocurre un promedio de 15 electrocuciones causadas por el contacto de las grúas o vehículos similares equipados con aguilón con cables de tendido electrizados. El número real de trabajadores que han muerto debido al contacto de grúas con cables de tendido electrizados es más alto del que informa NTOF debido a que los métodos de recolección y elaboración de informes de estos datos tiende a subestimar el número total de muertes [NIOSH 1993a]. Más de la mitad de estas electrocuciones relacionadas con grúas ocurrieron en la industria de la construcción.

### Datos del programa FACE

De 1982 a 1994, NIOSH efectuó 226 investigaciones en el sitio de electrocuciones relacionadas con el trabajo bajo el Programa Asesoría de Fatalidades y Evaluación de Control (Fatality Assessment and Control Evaluation - FACE, por sus siglas en inglés). Veintinueve (13%) de estos incidentes (que resultaron en muertes) tenían que ver con grúas que entraban en contacto con cables de tendido eléctrico. Cerca de la mitad de los incidentes ocurrieron en la industria de la construcción. Debido a que las

investigaciones de FACE se realizaron únicamente en 16 estados, estas muertes representan sólo una porción de las electrocuciones relacionadas con grúas durante el período de 1982 a 1984.

## **Datos del programa OSHA**

Un estudio realizado por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales (OSHA) indicó que 377 (65%) de 580 electrocuciones relacionadas con el trabajo ocurrieron en la industria de la construcción durante el período de 1985 a 1989 [OSHA 1990]. Cerca del 30% (113) de estas electrocuciones estaba relacionado con grúas.

## **NORMAS VIGENTES**

### **Disposiciones de OSHA**

Las disposiciones vigentes de OSHA requieren que los empleadores tomen ciertas precauciones cuando se trabaja con grúas y vehículos equipados con aguilón cerca de cables de tendido eléctrico. Se considerará que cualquier cable de tendido eléctrico está electrificado a menos que el propietario del cable o de la compañía de electricidad indique que se ha desconectado la corriente y que está puesto de manera visible a tierra [29 CFR 1926.550 (a)(15)(vi)]. Las regulaciones de OSHA se resumen de la manera siguiente:

- Los empleadores se asegurarán que se haya desconectado la energía de los cables de tendido eléctrico o que estén separados de la grúa y su carga al poner en práctica uno o más de los siguientes procedimientos.
- Desconectar la energía y poner de manera visible a tierra la distribución eléctrica y las líneas de transmisión [29 CFR 1910.333(c)(3); 29 CFR 1926.550(a) (15)].
- Usar barreras aisladas independientes para evitar el contacto físico con las líneas de transmisión [29 CFR 1910.333(c)(3); 29 CFR 1926. 550(a)(15)].
- Mantener espacios mínimos entre los cables de tendido electrificados y la grúa y su carga [29 CFR 1910.333(c)(3)(iii); 29 CFR 1926.550(a) (15)(i), (ii), (iii)].
- Cuando sea difícil para el operador de la grúa mantener un espacio libre por medios visibles, se deberá designar a una persona para que observe el espacio entre los cables de tendido electrificados y la grúa y su carga [29 CFR 1926.550(a) (15)(iv)].
- El uso de guarniciones en los aguillones en forma de cubo, de enlaces aislantes o de dispositivos que den una señal de aviso de proximidad no altera la necesidad de seguir las precauciones requeridas [29 CFR 1926.550 (a)(15)(v)]. Estos dispositivos no reemplazan desconectar la corriente y poner los cables a tierra o mantener espacios de seguridad en las líneas.

## **Norma ANSI**

El Instituto Nacional de Normas Americanas (ANSI) publicó una norma para las grúas transportables y locomóviles que incluye su operación cerca de cables de tendido eléctrico [ANSI 1994]. Esta norma de consenso (B30.5-1994) contiene guías generales para prevenir el contacto entre las grúas y la corriente eléctrica. La norma responde a los siguientes asuntos:

- Actuar como si todos los cables de tendido eléctrico llevaran corriente, a menos que o hasta que el propietario de la línea o las autoridades de servicios públicos verifiquen que la línea ha sido desconectada
- Desconectar los cables de tendido eléctrico antes que comience el trabajo, instalando barreras aislantes para prevenir el contacto físico con cables que lleven corriente, o mantener espacios de seguridad entre las líneas electrificadas y los equipos dotados de aguilón
- Limitaciones de las guarniciones en los aguillones en forma de cubo, de los enlaces aislantes y de los dispositivos que dan una señal de aviso de proximidad
- Notificar a los propietarios de la línea antes que se realice el trabajo cerca de los cables de tendido eléctrico
- Colocar señales de aviso en las grúas informando a los operadores que mantengan espacios de seguridad entre los cables de tendido electrificados y su equipo

## **Recomendaciones de CSA**

La Asociación de Seguridad en la Construcción de Ontario, Canadá (CSA, por sus siglas en inglés) recomienda prácticas de trabajo seguras además de las normas recomendadas por OSHA y ANSI [CSA 1982]. Estas recomendaciones incluyen las siguientes:

### ***Prácticas de trabajo***

- Operar la grúa a una velocidad más lenta de lo normal en la cercanía de líneas de alto voltaje.
- Tener cuidado cerca de tramos extensos de cables de tendido eléctrico, puesto que pueden presentar una inclinación lateral causada por el viento, reduciéndose de esta manera el espacio entre la grúa y las líneas de alto voltaje.
- Marcar rutas de seguridad en esos casos en que las grúas deban desplazarse repetidas veces por debajo de las líneas de alto voltaje.
- Tener cuidado al desplazarse por terrenos desiguales que puedan hacer que la grúa se balancee o se entrelace en las líneas de alto voltaje.
- Mantener a todo el personal alejado de la grúa cada que se acerque a las líneas de alto voltaje.
- Prohibir que las personas toquen la grúa o su carga hasta que la persona encargada de las señales indique que es seguro hacerlo.

Las recomendaciones de la CSA también responden a los asuntos relacionados con las limitaciones de dispositivos que dan la señal de aviso de proximidad, de soportes de

seguridad, de guarniciones aislantes en los aguillones, de dispositivos inmovilizadores que controlan el balanceo, de cables de cola no conductores, de piquetes de toma de tierra y de dispositivos similares de protección contra los peligros eléctricos.

### ***Procedimientos a seguirse en caso de que ocurra el contacto***

Para protegerse contra las descargas eléctricas en caso de contacto entre una grúa y una línea electrificada, la CSA recomienda lo siguiente:

- El operador de la grúa debe permanecer dentro de la cabina.
- Todos los otros integrantes del personal deben mantenerse alejados de la grúa, las cuerdas y la carga, puesto que el suelo alrededor de la máquina puede estar electrificado.
- El operador de la grúa debe tratar de retirar la grúa del punto de contacto al moverla en el sentido contrario al que causó el contacto.
- Si no se puede mover la grúa del punto de contacto, el operador debe permanecer dentro de la cabina hasta que se haya desconectado la corriente de las líneas.

## **INFORMES DE CASOS**

Los cinco casos que se presentan a continuación fueron investigados por el Programa FACE de NIOSH entre marzo de 1990 a marzo de 1993.

### **Caso No. 1 Una muerte**

El 1 de marzo de 1990, un trabajador de 29 años fue electrocutado cuando empujó el cable de la grúa en una cuba de cemento de una yarda sobre una línea electrificada de 7,200 voltios. La víctima formaba parte de la cuadrilla de trabajadores que estaba construyendo la pared de concreto posterior de un tanque de agua subterráneo en una planta de tratamiento de aguas residuales. Antes de comenzar el trabajo en el tanque, el director de seguridad de la compañía se aseguró que se colocaran mangueras aislantes de línea sobre las secciones de la línea de alto voltaje que estaban cerca del sitio de trabajo y que se marcara un espacio como zona de seguridad para que los camiones de cemento que llegaban lo usaran para cargar sus cubas de cemento.

Después de vaciar la pared, el conductor del camión de cemento limpió la canaleta de carga de su camión con una manguera de agua montada sobre el camión. A medida que comenzó a alejarse, el jefe de la cuadrilla de trabajo le gritó, preguntándole si los integrantes de la cuadrilla podían usar su manguera de agua para enjuagar la cuba de cemento suspendida de la grúa. El conductor detuvo el camión debajo de la línea de alto voltaje y el operador de la grúa (sin darse cuenta que el camión se había movido) balanceó el aguillón a fin de posicionar la cuba detrás del camión. La víctima agarró la manija de la puerta de la cuba y tiró hacia abajo para abrirla, haciendo que el cable de la grúa entra en contacto con la línea de alto voltaje. La víctima estableció una

trayectoria a tierra y fue electrocutada [NIOSH 1990c].

## **Caso No. 2 Una muerte**

El 11 de agosto de 1990, un perforador de pozos de 33 años de edad fue electrocutado cuando un tubo de metal levantado por una grúa montada en un camión entró en contacto con un cable de tendido eléctrico de 12,000 voltios. La víctima y un compañero de trabajo estaban reparando una bomba sumergible destinada a un pozo de agua de una residencia privada. El pozo estaba localizado en un apacentadero con tres cables de tendido eléctrico paralelos que pasaban por encima. Uno de los cables del tendido pasaba directamente por encima del pozo (a 32 pies por encima del suelo). El día del incidente, la víctima posicionó la grúa montada sobre el camión por debajo del cable del tendido eléctrico. Usando una caja de comandos de operación manual, la víctima extendió por completo el extremo del aguilón a 36 pies sobre el suelo. El cable de la grúa se adhirió a una tubería galvanizada de 1 pulgada de diámetro que llegaba hasta la bomba dentro del pozo. A medida que la víctima iba levantando la tubería, entró en contacto con la línea de alto voltaje que pasaba directamente por encima del pozo, electrizando la grúa y la caja de comandos de operación manual. La víctima estableció una trayectoria a tierra y fue electrocutada [NIOSH 1990c].

## **Caso No. 3 Una muerte**

El 22 de agosto de 1990, un capataz de 24 años de una compañía de telecomunicaciones fue electrocutado cuando agarró la manija de la puerta de una grúa montada sobre un camión cuyo aguilón estaba en contacto con un cable de tendido eléctrico de 7,200 voltios. El capataz y otros tres trabajadores (un instalador de líneas, un empalmador de cables y un trabajador) estaban intentando quitar cuatro postes que sostenían una valla anunciadora. Los postes se levantaban a 20 pies de altura y estaban enterrados a 5 pies en el suelo. Estaban ubicados a 15 pies de distancia de la línea de alto voltaje (y paralelos a la misma). Para quitar los postes, el instalador de líneas, posicionó la grúa directamente debajo de la línea de alto voltaje. Él controlaba el aguilón de la grúa mientras estaba parado en el suelo y usaba los controles manuales recubiertos de caucho montados en la parte posterior del camión. La operación de quitar los postes se efectuaba al enganchar el cable del aguilón de la grúa alrededor de cada poste por la mitad y arrancándolo verticalmente del suelo. Mientras que los trabajadores estaban arrancando el tercer poste, el extremo del aguilón hizo contacto con el cable del tendido eléctrico. El trabajador (que estaba trabajando en la parte posterior del camión) notó que el instalador de líneas estaba siendo sacudido y que no podía soltar el control manual. El trabajador le dió puntapiés al instalador de líneas en el pecho, cayendo inconsciente al suelo. Revivió con ayuda cerca de 3 minutos más tarde resultando con quemaduras eléctricas en la mano izquierda. Sin embargo, el aguilón de la grúa permaneció en contacto con la línea de alto voltaje, se encendieron las llantas del camión y el camión comenzó a arder. Cuando el capataz notó que el aguilón permanecía en contacto con la línea de alto voltaje, trató de abrir una de las puertas del camión (supuestamente para moverlo). Cuando su mano entró en contacto con la manija de la puerta, estableció una trayectoria a tierra y fue electrocutado [NIOSH 1990a].

## **Caso No. 4 Una muerte**

El 24 de junio de 1991, un trabajador de la construcción de 37 años fue electrocutado mientras tiraba de un cable de acero adherido al cable de una grúa hacia una carga. El lazo corredizo del cable estaba conectado a una viga del techo de acero que debía levantarse a 150 pies a través del techo de una escuela de un solo nivel y ponerse en su lugar. Se había colocado la cabina de la grúa a una distancia de 335,28 cm y 15,24 cm de una línea de alto voltaje de 7200 voltios. Después de haber colocado anteriormente una viga del techo en su lugar, el operario de la grúa balanceó el aguilón y el cable de la grúa hacia atrás en dirección de la víctima, quien agarró el lazo corredizo con la mano izquierda. Con la mano derecha, se sostuvo de una varilla de acero cercana que se había introducido en el suelo. En este punto, el impulso de la grúa que se balanceaba aparentemente hizo que el cable de la grúa entrara en contacto con la línea de alto voltaje. La corriente eléctrica pasó por el pecho de la víctima y por la varilla de acero a tierra, causando su electrocución [NIOSH 1991].

## **Caso No. 5 Dos muertes**

El 31 de marzo de 1993, un camionero de 20 años de edad del sexo masculino y su empleador de 70 años de edad también del sexo masculino (el presidente de la compañía) fueron electrocutados cuando el aguilón de una grúa montada sobre un camión entró en contacto con un conductor de 7,200 voltios de un cable de tendido eléctrico. El incidente ocurrió mientras el camionero estaba descargando bloques de concreto en el sitio de una construcción residencial. El camionero había hecho retroceder el camión por el camino particular de acceso a una casa, el cual presentaba una fuerte inclinación por debajo de una línea de alto voltaje en el sitio y estaba usando la grúa para descargar una cuba de bloques de concreto. El presidente de la compañía y un contratista de albañilería estaban mirando mientras el camionero manejaba la grúa por medio de una unidad manual a control remoto. El camionero estaba experimentando dificultades para descargar los bloques debido a que el camión estaba estacionado en un ángulo excesivo. Mientras que los tres hombres miraban los bloques, el extremo de la grúa entró en contacto con un conductor de la línea de alto voltaje y completó la trayectoria a tierra a través del camión, la unidad de control remoto y el camionero. El presidente de la compañía intentó prestar ayuda y aparentemente hizo contacto con el camión, completando una trayectoria a tierra a través de su cuerpo. Murió en el lugar. El camionero fue transportado por aire a un centro de quemaduras cercano donde falleció más tarde como resultado de quemaduras eléctricas [NIOSH 1993b].

## **CONCLUSIONES**

Estos informes de casos indican que algunos operarios de grúas, sus empleadores y supervisores, como también otros que trabajan cerca de las grúas pueden no estar completamente al tanto de los peligros presentes al operar las grúas cerca de líneas de alto voltaje o que pueden no poner en práctica los procedimientos de seguridad adecuados para controlar estos peligros.

# RECOMENDACIONES

NIOSH recomienda que los empleadores tomen las siguientes medidas para proteger a los trabajadores y operarios de grúas y otros vehículos equipados con aguilón del contacto con cables de tendido electrificados.

## Cumplir con las disposiciones de la OSHA

- Capacitar a los trabajadores para que cumplan con las disposiciones vigentes de OSHA. Estas disposiciones requieren que los trabajadores y empleadores consideren que todos los cables de tendido eléctrico están electrificados hasta que (1) el propietario de las líneas o la compañía de electricidad indique que se ha desconectado la energía, y que (2) se han puesto a tierra de manera visible [29 CFR 1910.333 (c)(3); 29 CFR 1926.550(a)(15)].
- Los empleadores se asegurarán que se haya desconectado la corriente de los cables de tendido eléctrico o que estén separados de la grúa y su carga al poner en práctica una o más de las siguientes disposiciones [29 CFR 1910.333(c)(3); 29 CFR 1926.550(a)(15)]:
  - Desconectar la corriente y poner a tierra de manera visible la distribución eléctrica y las líneas de transmisión en el punto de trabajo
  - Usar barreras aisladas que no sean parte de la grúa a fin de evitar el contacto con las líneas
  - Si no se desconectan las líneas de alto voltaje, operar las grúas en el área ÚNICAMENTE si se mantiene un espacio mínimo de seguridad de la manera siguiente:
    - Al menos de 304,80 cm para las líneas con 50 kilovoltios o menos
    - Al menos de 304,80 cm más 10,16 mm por cada kilovoltio para las líneas con más de 50 kilovoltios; o mantener dos veces la distancia del aislante de la línea (pero nunca menos de 304,80 cm)
- Cuando le resulte difícil al operario de la grúa mantener un espacio de seguridad por medios visuales, designar a una persona para que observe el espacio y dé aviso inmediato cada que la grúa se aproxime al límite del espacio de seguridad [29 CFR 1926.550(a) (15)(iv)].
- No usar guarniciones en los aguillones en forma de cubo, cadenas aislantes o dispositivos que den una señal de aviso de proximidad como reemplazos de desconectar la corriente y poner las líneas a tierra o mantener el espacio de seguridad [29 CFR 1926.550(a) (15)(v)].

## Seguir las guías generales de ANSI

Adiestrar a los trabajadores a fin de que sigan las guías generales de ANSI al operar grúas cerca de las líneas de alto voltaje (ANSI Standard B30.5-1994, 5-3.4.5)[ANSI 1994]. Estas guías recomiendan que se coloquen avisos en la estación del operador y

en el exterior de la grúa indicando que puede ocurrir una electrocución si los trabajadores no mantienen un espacio mínimo de seguridad que corresponda a los requisitos de OSHA o los supere, a saber:

| <b>Voltaje del tendido eléctrico de fase a fase (kV)</b> | <b>Espacio de seguridad mínimo (en pies)</b> |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 50 o menos                                               | 10                                           |
| Más de 50 hasta 200                                      | 15                                           |
| Más de 200 hasta 350                                     | 20                                           |
| Más de 350 hasta 500                                     | 25                                           |
| Más de 500 hasta 750                                     | 35                                           |
| Más de 750 hasta 1.000                                   | 45                                           |

## **Notificar a los propietarios de la línea de alto voltaje**

Antes de comenzar las operaciones cerca de las líneas eléctricas, notificar a los propietarios o a sus representantes autorizados y suministrarles toda la información pertinente: tipo de equipo (incluso la extensión del aguilón) y la fecha, hora y tipo de trabajo involucrado. Solicitar la cooperación del propietario para desconectar la corriente y poner las líneas a tierra o ayudar a proveer barreras aislantes. NIOSH recomienda a los empleadores que consideren desconectar la corriente (cuando sea posible) como la manera principal de evitar las lesiones producidas por el contacto entre las grúas y las líneas de alto voltaje.

## **Establecer programas de seguridad**

Establecer y poner en práctica programas de seguridad por escrito a fin de ayudar a los trabajadores para que reconozcan y controlen los peligros del contacto de la grúa con los cables de tendido eléctrico.

## **Evaluar los sitios de trabajo**

Evaluar los sitios de trabajo antes de comenzar a trabajar a fin de determinar las áreas más seguras para el almacenamiento de materiales, el mejor lugar para colocar la maquinaria y el tamaño y tipo de maquinaria a usarse.

Saber la ubicación y el voltaje de todos los cables de tendido eléctrico en el sitio de trabajo antes de operar o trabajar con cualquier grúa.

Las investigaciones muestran que es difícil juzgar con exactitud la distancia de un objeto elevado como una línea de alto voltaje [Middendorf 1978]. Por consiguiente: NIOSH recomienda que no se asignen otras tareas o responsabilidades cuando se designen trabajadores para observar el espacio durante el movimiento u operación de la grúa .

## **Evaluar métodos de trabajo alternativo**

Evaluar métodos de trabajo alternativos que no requieran el uso de grúas. Por ejemplo, puede ser posible usar camiones que bombeen concreto en vez de las cubas suspendidas de las grúas cuando se coloque concreto cerca de los cables de tendido eléctrico. Debe efectuarse una cuidadosa evaluación de métodos alternativos para asegurarse que no presenten nuevos peligros en el sitio de trabajo.

## **Adiestrar a los trabajadores**

Asegurarse que los trabajadores asignados a la operación de las grúas y otros vehículos equipados con aguilón estén adiestrados específicamente en procedimientos seguros de operación. También asegurarse que los trabajadores estén entrenados para (1) entender las limitaciones de tales dispositivos como guarniciones en los aguillones, líneas aisladas, piquetes de toma de tierra, enlaces no conductores o dispositivos que den una señal de aviso de proximidad, y (2) reconocer que tales dispositivos no son reemplazos de desconectar la corriente y poner a tierra las líneas o mantener el espacio de seguridad. También se debe entrenar a los trabajadores para que reconozcan los peligros y utilicen técnicas apropiadas cuando se rescaten compañeros de trabajo o se recupere el equipo que está en contacto con la corriente eléctrica. Las guías generales de CSA enumeran técnicas que pueden usarse cuando el equipo entre en contacto con los cables de tendido electrizados [CSA 1982] (véanse las normas vigentes en esta Alerta).

Se debe adiestrar a todos los empleados y trabajadores en las técnicas de resucitación cardiopulmonar (CPR, por sus siglas en inglés).

## **Pedir ayuda**

Asegurarse que los trabajadores cuentan con medios rápidos de pedir ayuda cuando se presente una emergencia.

## **Producir equipos más seguros**

Recomendar a los fabricantes de grúas y otros vehículos equipados con aguilón que consideren la construcción de grúas montadas en camiones con sistemas de control de grúas aislados eléctricamente, tales como los que usan conductores de fibra óptica para transmitir señales de control.

# **AGRADECIMIENTOS**

El contribuyente principal a esta Alerta es el Sr. Paul H. Moore, División de Investigación de Seguridad. Sírvase dirigir cualquier comentario, preguntas o solicitud

de información adicional a:

Director  
Division of Safety Research  
National Institute for Occupational Safety and Health  
1095 Willowdale Road  
Morgantown, WV 26505-2888  
Teléfono, (304) 285-5894; o llame a 1-800-CDC-INFO (1-800-356-4636).

Estamos muy agradecidos por su ayuda en proteger la salud de los trabajadores en los Estados Unidos.

Linda Rosenstock, M.D., M.P.H.  
Directora, Instituto Nacional de  
Seguridad y Salud Ocupacionales  
Centros Para el Control y la Prevención de Enfermedades

## REFERENCIAS

ANSI [1994]. American national standard for mobile and locomotive cranes. New York, NY: American National Standards Institute, ANSI B30.5-1994.

CFR. Code of Federal regulations. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register.

CSA (Construction Safety Association) [1982]. Mobile crane manual. Toronto, Ontario, Canada: Construction Safety Association of Ontario.

Middendorf L [1978]. Judging clearance distances near overhead power lines. In: Proceedings of the Human Factors Society, 22nd annual meeting. Santa Monica, CA: Human Factors Society, Inc.

NIOSH [1985]. NIOSH Alert: request for assistance in preventing electrocutions from contact between cranes and power lines. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 85-111.

NIOSH [1990a]. Foreman electrocuted and lineman injured after truck-mounted crane boom contacts 7,200-volt overhead power line in Virginia. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatal Accident Circumstances and Epidemiology (FACE) Report No. 90-39.

NIOSH [1990b]. Laborer touching suspended cement bucket electrocuted when crane cable contacts 7,200-volt power line in North Carolina. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatal Accident Circumstances and Epidemiology (FACE) Report No. 90-29.

NIOSH [1990c]. Well driller electrocuted when pipe on crane cable contacts 12,000-volt overhead power line in Virginia. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and

Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatal Accident Circumstances and Epidemiology (FACE) Report No. 90-38.

NIOSH [1991]. Construction laborer is electrocuted when crane boom contacts overhead 7,200-volt power line in Kentucky. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatal Accident Circumstances and Epidemiology (FACE) Report No. 91-21.

NIOSH [1993a]. Fatal Injuries to workers in the United States, 1980-1989: a decade of surveillance. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 93-108.

NIOSH [1993b]. Truck driver and company president electrocuted after crane boom contacts power line--West Virginia. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Fatality Assessment and Control Evaluation (FACE) Report No. 93-14.

OSHA [1990]. Analysis of construction fatalities--the OSHA database 1985-1989. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.

---

*Alerta sobre grúas--Publicación No. 95-108 de DHHS (NIOSH)*

---

Vaya de nuevo al [home page de NIOSH](#)  o al [home page de los](#)

[CDC](#).

