



Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH)

# Trabajador hispano es electrocutado cuando camión pluma hace contacto con cable del tendido eléctrico, Carolina del Norte

Informe interno del programa FACE de NIOSH 2005-02

10 de junio de 2005

## Resumen

El 3 de noviembre del 2004, un trabajador hispano de 44 años de edad (la víctima) sufrió lesiones mortales al ser electrocutado a través del contacto indirecto con un cable del tendido eléctrico de 7200 voltios. Un camión pluma con un taladro ([foto 1](#)) estaba girando el ancla de un poste de servicio público como parte del proceso de posicionamiento de un ancla en preparación para remplazar un poste de servicio. Durante el proceso, el ancla comenzó a tambalearse y la pluma extendida hizo contacto con el cable del tendido eléctrico. Aparentemente, la víctima no se dio cuenta de que la pluma estaba en contacto con el cable del tendido eléctrico y agarró el ancla energizada con ambas manos en un intento por estabilizarla y permaneció en contacto con el ancla energizada hasta que separaron la pluma del cable del tendido eléctrico. La corriente eléctrica pasó por el cuerpo de la víctima desde sus manos hasta el suelo, a través de los pies. El operador del camión pluma llamó de inmediato al 911 con su teléfono celular y en aproximadamente 4 minutos llegó el servicio médico de emergencias (EMS, por sus siglas en inglés). De inmediato se inició el proceso de reanimación cardiopulmonar (RCP) y la víctima fue transportada al hospital donde fue declarada muerta.

Los investigadores de NIOSH concluyeron que, para ayudar a prevenir incidentes similares, los empleadores deben:

- **Inspeccionar el sitio de la obra para identificar posibles peligros y crear e implementar las medidas de control adecuadas para manejar dichos peligros.**
- **Seguir las normas de la OSHA y las prácticas existentes de seguridad en el trabajo con respecto a la operación de grúas o equipos que se encuentren muy cerca de cables del tendido eléctrico, y tomar las medidas necesarias para desenergizar o aislar esos cables antes de que comience el trabajo.**
- **Garantizar que cuando se esté trabajando cerca de un cable del tendido eléctrico de alto voltaje, donde la visibilidad podría estar obstruida o sea difícil calcular las distancias de seguridad, se tenga a un observador para que ayude al operador a mantener la distancia requerida.**
- **Preparar, implementar y hacer cumplir un programa integral de seguridad escrito para todos los trabajadores que incluya capacitación para reconocer peligros y evitar situaciones inseguras. El plan de capacitación escrito debe exigir la capacitación de todos los miembros de la cuadrilla en tierra encargados de las operaciones de servicios eléctricos.**

## Introducción

El 3 de noviembre del 2004, un trabajador de 44 años de edad (la víctima) sufrió lesiones mortales al ser electrocutado a través del contacto indirecto con un cable del tendido eléctrico. El 8 de noviembre del 2004, la División de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento del Trabajo de Carolina del Norte notificó el incidente a la División de Investigaciones sobre Seguridad (DSR) del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). El 15 de noviembre del 2004, un miembro asociado del servicio de la DSR se reunió con el funcionario encargado de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud (CSHO, por sus siglas en inglés) de la División de Seguridad y Salud Ocupacional de Carolina del Norte (NCOSH, por sus siglas en inglés), a cargo de la investigación del incidente. El investigador de NIOSH revisó el caso con el director municipal de obras públicas y el supervisor de la cuadrilla. Se revisaron fotos y una copia del informe policial. Se

inspeccionó el sitio del incidente y se tomaron fotografías. El 2 y 3 de febrero del 2005 hubo conversaciones telefónicas de seguimiento entre el jefe del Equipo de Investigación de Muertes de la DSR y el funcionario encargado de verificar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud de NCOSH.

La víctima era un prisionero del centro correccional estatal que había sido contratado para trabajar a tiempo completo durante el día con una división de servicio eléctrico municipal. La municipalidad tenía un contrato con el centro correccional estatal local para proveer 8 prisioneros-trabajadores, y había asignado a la víctima a la cuadrilla de construcción de la división de servicio eléctrico. Trabajadores municipales recogían a la víctima y a otros 7 prisioneros en la prisión todas las mañanas y los iban a dejar todas las noches. La ciudad también emplea a un total a 70 trabajadores regulares para trabajar en el departamento de policía, en labores de rescate, administración, obras públicas y en los servicios de recolección y reciclaje de desechos sólidos. Durante las horas de trabajo, el prisionero podía moverse libremente y estaba bajo las órdenes de un agente correccional (AC). En este caso, el AC era el supervisor de la cuadrilla, quien había tomado el curso de capacitación necesario, a través del centro correccional estatal, para ocupar el cargo de AC.

La víctima trabajaba en una cuadrilla de tres personas y había vivido en el área de Carolina del Norte por más de 4 años, pero provenía de México. Hablaba y entendía bien el inglés y llevaba aproximadamente cuatro meses trabajando en esta cuadrilla de la división de servicio eléctrico.

La víctima no tenía ninguna capacitación formal ni documentada en la industria de la construcción relacionada con servicios eléctricos. La municipalidad ofrecía toda la capacitación en el trabajo. La víctima no podía asistir a las reuniones de capacitación en seguridad programadas con regularidad porque tenía que regresar a la prisión y, por lo tanto, a menudo se perdía las sesiones de capacitación de las últimas horas de la tarde; sin embargo, podía participar en las reuniones informales que se hacían en el sitio de trabajo todas las mañanas. Se reportó que en la mañana del incidente se había hablado sobre la seguridad relacionada con los cables del tendido eléctrico. Las responsabilidades rutinarias de la víctima incluían supervisar y controlar la conexión entre el taladro y el ancla, y el balanceo durante la excavación.

El equipo utilizado en este caso era un camión pluma motorizado diseñado y usado para levantar y posicionar los postes del servicio. El equipo había sido recientemente inspeccionado y había pasado la prueba dieléctrica (no conductor de la corriente eléctrica) semestral. Sin embargo, el diseño de la pluma no permite el aislamiento completo del camión, sino solamente de una parte de la pluma. Por lo tanto, la corriente eléctrica pasó desde el punto de contacto hasta el suelo, a través del taladro y la víctima. Esta fue la primera muerte en un lugar de trabajo en la ciudad.

## Investigación

El servicio eléctrico municipal suministra electricidad a aproximadamente 5000 viviendas y empresas en el área. Como parte del mejoramiento de todo el sistema proveedor de los servicios, estaba previsto remplazar un poste para sujetar un cable del tendido eléctrico y luego posicionar un poste tensor a aproximadamente 30 pies del poste y un ancla a aproximadamente 18 pies del poste tensor.

La ciudad recoge a 8 prisioneros-trabajadores del centro correccional estatal todas las mañanas y dos de ellos son asignados a la división de servicios eléctricos municipales. La división eléctrica también emplea a un total de 12 trabajadores regulares. A la víctima la recogieron de la prisión a aproximadamente las 6:15 a. m., la llevaron a la oficina para que le asignaran sus tareas y luego acompañó a la cuadrilla a recoger materiales. A las 8:00 a. m., la víctima, el supervisor de la cuadrilla, el operador del camión pluma y un segundo miembro de la cuadrilla de tierra llegaron al sitio de trabajo. Según informes, el supervisor de la cuadrilla realizó una reunión informal de seguridad para hablar de los peligros, incluidos los peligros asociados a los cables del tendido eléctrico, pero no se guardó documentación de ninguna reunión informal de seguridad. Después de la reunión informal de seguridad, se instaló el poste tensor y se ubicó la posición del ancla.

Para instalar el ancla, se coloca un enganche en el extremo distal del taladro del camión pluma que permite sujetar la argolla fija en el extremo del ancla de seis pies. El motor del taladro rota y el ancla gira lentamente metiéndose en la tierra.

El ancla se rompió cuando la estaban posicionando. A las 8:30 a. m. se envió a la cuadrilla al patio de materiales a buscar otra ancla y el supervisor de la cuadrilla dejó el lugar para revisar otra obra. La cuadrilla regresó al sitio a las 9:20 a. m. con un ancla de ocho pies de largo y diez pulgadas de ancho en la punta del taladro. Cerca de las 9:30 a. m., la cuadrilla ubicó la posición del ancla y notó que había un problema con la distancia de seguridad debido a que el ancla era más larga y la pluma

estaba muy cerca del cable del tendido eléctrico. La cuadrilla comenzó a escavar un hoyo piloto de 19 pulgadas de profundidad y 12 pulgadas de ancho para acomodar el ancla más larga y mantener la distancia de seguridad con respecto al cable eléctrico.

Cerca de las 9:50 a. m., la cuadrilla de tierra conectó el ancla al extremo del taladro y la colocó dentro del hoyo. Unos minutos más tarde, el operador del camión pluma comenzó a girar el taladro de la pluma y a posicionar el ancla. Debido al ángulo del hoyo requerido (ver la [foto 1](#)) el punto de pivote entre el taladro y el ancla en rotación comenzó a tambalearse lo que hizo que la pluma se balanceara. La víctima se acercó al ancla y la agarró con ambas manos para probablemente tratar de estabilizarla. El operador del camión pluma vio que la víctima se acercaba al ancla y le dijo que se detuviera. La víctima, a pesar del intento del operador del camión pluma por advertirle, extendió los brazos hacia el ancla al mismo tiempo que el operador de la pluma oyó un sonido de descarga y vio a la víctima que sostenía el ancla. La corriente eléctrica pasó por el cuerpo de la víctima desde sus manos hasta el suelo, a través del torso y los pies. Al darse cuenta de que la víctima estaba en contacto con el ancla energizada, el operador apartó la pluma del cable eléctrico y la víctima cayó al suelo.



Foto 1. Ilustra el ángulo del ancla. Foto cortesía de NIOSH.

Luego el operador del camión pluma llamó al 911 con su teléfono celular. Otro miembro de la cuadrilla de tierra llamó al supervisor de la cuadrilla por la radio bidireccional. El EMS llegó en aproximadamente 4 minutos, comenzó a hacerle RCP a la víctima y la llevó al hospital, donde la declararon muerta a las 10:30 a. m.

## Causa de la muerte

Según el informe del médico forense, la causa de muerte fue la electrocución.

## Recomendaciones y discusión

**Recomendación #1:** Los empleadores deben inspeccionar el sitio de la obra para identificar los posibles peligros y elaborar e implementar las medidas de control adecuadas para manejar dichos peligros.

**Discusión:** Antes de comenzar a trabajar en cualquier sitio, una persona competente <sup>a</sup> debe evaluar el lugar a fin de identificar cualquier peligro posible y garantizar que se implementen las medidas de control adecuadas. Este sitio de trabajo tenía peligros identificables (p. ej., un cable del tendido eléctrico de 7200 voltios) muy cerca de donde se estaban realizando los trabajos.

En este incidente, las medidas de control adecuadas podrían haber incluido la designación de un área de seguridad en el sitio de la obra donde los empleados deberían haberse quedado hasta que se mitigara el peligro y se desconectara la corriente hacia los cables. O podría haberse modificado el procedimiento para que se escavara un hoyo piloto más grande y más profundo que diera cabida al ancla más larga y que asegurara una distancia de seguridad adecuada con respecto al cable eléctrico. En cualquier caso, el equipo debe colocarse de tal manera que no cause ningún peligro en el sitio de la obra. Además, debe designarse y marcarse un área en el lugar de la obra (posiblemente con barricadas) que les ofrezca a los empleados el sitio más seguro donde puedan permanecer mientras el taladro esté rotando y la pluma del camión se encuentre cerca del cable eléctrico.

**Recomendación #2:** Los empleadores deben seguir las normas de la OSHA y las prácticas existentes de seguridad en el trabajo con respecto a la operación de grúas o equipos que se encuentren muy cerca de cables del tendido eléctrico, y tomar las medidas necesarias para desenergizar o aislar esos cables antes de que comience el trabajo.

**Discusión:** La norma 29CFR 1926.416 de la OSHA <sup>b, 1</sup> establece que “ningún empleador debe permitir que un empleado trabaje muy cerca de una parte de un circuito de corriente eléctrica con el cual el empleado pudiera entrar en contacto (directo o indirecto) durante los trabajos, a menos que se proteja al empleado contra una descarga eléctrica al desenergizar el circuito y conectarlo a tierra o al resguardarlo de manera eficaz mediante aislamiento o por otros medios”. Además, la norma 29CFR 1926.955(a)(5)(i)<sup>2</sup> establece que “cuando se posicionan, mueven o sacan postes mediante el uso de grúas, grúas cabria, grúas de mástil, cabrias o cualquier otro equipo mecanizado cerca de cables o equipos energizados, deben tomarse precauciones para evitar el contacto con los cables o los equipos energizados, excepto en trabajos con las manos descubiertas en cables cargados, o donde se utilicen barreras o dispositivos de protección”. La norma 29 CFR 1926.550(a) de la OSHA (15)<sup>3</sup> requiere que la distancia de seguridad mínima entre los cables eléctricos de 50 kV o menos (este cable del tendido eléctrico era de 7200 voltios) y cualquier parte de una grúa o equipo o carga sea de 10 pies, a menos que los cables eléctricos hayan sido “desenergizados y claramente conectados a tierra”, o se hayan colocado barreras de aislamiento “para evitar el contacto físico con los cables, el equipo o las máquinas”. Cuando sea necesario trabajar a menos de 10 pies (distancia horizontal) de un cable energizado, la compañía eléctrica debe cumplir con la norma de los 10 pies de distancia de seguridad. En este caso, el servicio público municipal estaba en manos de la compañía eléctrica, pero no se tomaron medidas para desenergizar ni aislar el cable para evitar el contacto.

**Recomendación #3:** Los empleadores deben garantizar que cuando se esté trabajando cerca de un cable del tendido eléctrico de alto voltaje, en situaciones en las cuales la visibilidad podría estar obstruida o sea difícil calcular las distancias de seguridad, se tenga a un observador para que ayude al operador a mantener la distancia requerida.

**Discusión:** La pluma del camión se encontraba en una posición tal que pudo haberle impedido al operador ver el cable eléctrico. Además, el operador estaba preocupado con el posicionamiento del ancla cuya colocación estaba siendo dificultada por el ángulo del hoyo requerido. El punto de pivote entre el taladro y el ancla en rotación comenzó a tambalearse lo que hizo que la pluma se balanceara. Si hubiese estado presente un observador o se hubiese utilizado uno, este habría podido advertir rápidamente al operador y a los otros trabajadores sobre la proximidad o el contacto del equipo con el cable eléctrico, y se habría podido evitar el incidente. Esto es requerido por la norma 29CFR 1926.550(a)(15)(iv) de la OSHA <sup>4</sup> que establece que “debe designarse a una persona para que observe la distancia de seguridad del equipo y advierta a tiempo en caso de que, en las operaciones, sea difícil para el operador mantener la distancia de seguridad deseada a través de medios visuales”.

**Recomendación #4:** Los empleadores deben preparar, implementar y hacer cumplir un programa integral de seguridad escrito para todos los trabajadores que incluya capacitación para reconocer peligros y evitar situaciones inseguras. El plan de capacitación escrito debe exigir la capacitación de todos los miembros de la cuadrilla en tierra encargados de las operaciones de servicios eléctricos.

**Discusión:** Se debe crear un programa integral de seguridad por escrito para todos los trabajadores, que incluya capacitación para identificar peligros y evitar condiciones inseguras. Además, en el programa de seguridad de la compañía se debe indicar que se deben proporcionar y documentar ciertos tipos de capacitación específica para el sitio (p. ej., capacitación en peligros asociados a la instalación de anclas de soporte con equipos y camiones pluma cerca de cables del tendido eléctrico). Este curso debe ser impartido por una persona que tenga los conocimientos, la capacitación y la experiencia necesarios para capacitar a los trabajadores, y podría consistir en una combinación de instrucción formal (p. ej., presentaciones, conversación, aprendizaje interactivo en computador, videocintas, material escrito, capacitación práctica [demostraciones hechas por el instructor y ejercicios prácticos hechos por los alumnos]) y la evaluación del desempeño del trabajador en la obra. En el sitio web de NIOSH se puede encontrar información útil sobre la capacitación para el trabajo cerca de cables eléctricos mientras se utilizan vehículos equipados con pluma articulada: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/95-108/> <sup>5</sup> (enlace actualizado el 8 de abril del 2015). También puede llamarse al 1-800-356-4674 y solicitar la siguiente Alerta de NIOSH: *Prevención de las electrocuciones de los operadores de grúas y miembros de las cuadrillas que trabajan cerca de cables del tendido eléctrico (Preventing Electrocutions of Crane Operators and Crew Members Working Near Overhead Power Lines)*, publicación número 95-108 de NIOSH. La alerta contiene informes de casos y resume las precauciones de seguridad para los operadores de vehículos equipados con pluma y grúas, así como para las cuadrillas de tierra. Además, publicar la hoja que se encuentra en <https://www.cdc.gov/niosh/docs/95-108/pdfs/95-108sum.pdf> <sup>6</sup> (enlace actualizado el 8 de abril del 2015) en el lugar de trabajo o promover charlas técnicas podría ser otra manera de comunicar los procedimientos de trabajo seguro a los trabajadores.


En el sitio web de la OSHA se pueden encontrar otros recursos valiosos que pueden servirles a los empleadores y a los empleados: [https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical\\_incidents/powerlines.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/powerlines.html).<sup>7</sup>

Se puede encontrar una guía de bolsillo que los empleadores pueden darles a los empleados en [https://www.osha.gov/Region7/overheadpowerlines/ohpl\\_card\\_eng.pdf](https://www.osha.gov/Region7/overheadpowerlines/ohpl_card_eng.pdf).<sup>8</sup> *(Este enlace ya no está disponible).*

<sup>a</sup> La OSHA define a una persona competente como aquella que es capaz de identificar riesgos existentes y predecibles en el entorno, o condiciones laborales que sean insalubres, riesgosas o peligrosas para los empleados, y que esté autorizada para tomar rápidamente medidas correctivas con el fin de eliminarlos.

<sup>b</sup> Código de Regulaciones Federales. Vea [CFR](#) en las referencias.

## Referencias (en inglés)

- 1 – 4. CFR. Code of Federal Regulations. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register.
5. Moore P [1995]. NIOSH Alert: Preventing Electrocutions of Crane Operators and Crew Members Working Near Overhead Power Lines. 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, Division of Safety Research, DHHS (NIOSH) Publication No. 95-108. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/95-108/> *(Link Updated 4/8/2015)*
6. CDC [1995]. Preventing Electrocutions of Crane Operators and Crew Members Tear-out Sheet. [<https://www.cdc.gov/niosh/docs/95-108/pdfs/95-108sum.pdf> ]. Date accessed, February 3, 2005. *(Link Updated 4/8/2015)*
7. DOL. OSHA Construction eTool: Electrical Incidents. [[https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical\\_incidents/powerlines.html](https://www.osha.gov/SLTC/etools/construction/electrical_incidents/powerlines.html)]. Date accessed: February 3, 2005.
8. DOL. OSHA. Overhead Power Line Tips for Construction Workers Pocket Card. [[https://www.osha.gov/Region7/overheadpowerlines/ohpl\\_card\\_eng.pdf](https://www.osha.gov/Region7/overheadpowerlines/ohpl_card_eng.pdf)]. Date accessed: February 3, 2005. *(Link no longer available)*

## Información de los investigadores

Esta investigación y la redacción del borrador del informe fueron hechas por Timothy Struttman, miembro asociado del servicio. La versión final fue redactada por Robert E. Koedam, jefe del Equipo de Investigación de Muertes, de la Subdivisión de Vigilancia e Investigaciones de Campo de la División de Investigaciones sobre Seguridad.

## Agradecimientos

El programa FACE de NIOSH y el jefe del Equipo de Investigación de Muertes desean agradecerles a los funcionarios encargados de verificar el cumplimiento de las normas y al personal del programa de la División de Seguridad y Salud Ocupacional de Carolina del Norte (NCOSHA) por su ayuda en esta investigación.

Informes internos

Esta página fue revisada el: 9 de mayo de 2016