



## *Trabajador esté alerta*<sup>®</sup>

### Capacitación sobre seguridad al trabajar con electricidad y gas natural. Guía del facilitador.

#### Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
SECCIÓN UNO: CONOZCA A SU PÚBLICO .....	2
SECCIÓN DOS: NOCIONES BÁSICAS SOBRE LA ELECTRICIDAD Y EL GAS NATURAL .....	2
¿Qué es la electricidad?.....	2
El sistema de distribución eléctrica .....	3
¿Qué es el gas natural?.....	3
El sistema de distribución de gas natural .....	4
SECCIÓN TRES: PLANIFIQUE LA SESIÓN .....	4
Conozca el material .....	4
Presente material que sea pertinente.....	5
Adapte la sesión al espacio donde se imparte la capacitación, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible .....	5
SECCIÓN CUATRO: GUÍA DEL FACILITADOR EN CINCO PASOS .....	5
1. Anuncie la reunión.....	5
2. Pase una hoja de registro de asistencia entre los participantes.....	5
3. Brinde una descripción general .....	6
4. Presente el material de <i>Trabajador esté alerta</i> .....	6
5. Abra un debate.....	6
SECCIÓN CINCO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO SOBRE SEGURIDAD AL TRABAJAR CON ELECTRICIDAD Y GAS NATURAL .....	7

# Introducción

El programa de capacitación *Trabajador esté alerta*<sup>®</sup>, de Consumers Energy, está diseñado para brindar la información necesaria a Contratistas para trabajar en forma segura cerca de cables eléctricos aéreos y subterráneos y cerca de tuberías de gas natural.

Para conocer los requisitos específicos de seguridad y capacitación, consulte la información de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de Michigan (MIOSHA).

Esta guía del facilitador le permitirá sacar el mayor provecho del programa *Trabajador esté alerta*<sup>®</sup>. La guía se compone de cinco secciones:

- **Conozca a su audiencia.** Generalidades sobre las preferencias de aprendizaje de los contratistas.
- **Nociones básicas sobre la electricidad y el gas natural.** Información sobre cómo funciona la electricidad y el gas natural; algunos términos que hay que conocer.
- **Planifique la sesión.** Consejos para preparar una sesión de capacitación efectiva.
- **Guía del facilitador en cinco pasos.** Guía paso a paso para la capacitación.
- **Prueba de conocimiento antes y después.** Una prueba de conocimiento sobre seguridad al trabajar con electricidad y/o gas natural para ayudar a los instructores y participantes a evaluar el impacto del programa. Esta prueba puede ser reproducida en fotocopias.

## Sección Uno: Conozca a su audiencia

Entender cuál es la mejor forma en que los contratistas aprenden le permitirá adaptar las sesiones de capacitación para este público en particular.

Tome en cuenta lo siguiente:

- **Los contratistas se concentran en ser eficientes.** A veces los contratistas enfrentan presiones para omitir algunos procedimientos relacionados con la seguridad, en pos de ahorrar tiempo y dinero. Reconocer esta situación desde el inicio, y advertirles de los riesgos implícitos, permitirá unificar criterios.
- **Los contratistas tienden a aprender mejor si son orientados a la acción;** y logran mejores resultados cuando tienen la oportunidad de practicar y repetir las conductas recomendadas.
- **Los contratistas prefieren la información práctica (por sobre la teórica).** Mantenga el foco en situaciones de la vida real.

## Sección Dos: Nociones básicas sobre la electricidad y el gas natural

Esta sección le permitirá responder las preguntas sobre electricidad y gas natural que le formulen los participantes.

### *¿Qué es la electricidad?*

La electricidad se origina del flujo de electrones entre átomos, que ocurre cuando los átomos transportan distintas cargas. Los electrones tienen carga negativa, y van hacia los átomos con carga positiva hasta que la carga se neutralice o se nivele.

- El flujo de electrones se denomina **corriente**.
- La corriente se mide en **amperes**, o **amps**, para abreviar.
- La fuerza que impulsa el flujo de electrones se mide en **voltajes**, o **voltios**, para abreviar.
- **Resistencia** es la propiedad de un objeto o sustancia que limita el flujo de la corriente. La resistencia se mide en **ohms**.
- Los materiales con alto nivel de resistencia se llaman **aislantes**. Los aislantes más comunes son la porcelana, los plásticos y el aire. Estos materiales no permiten que la electricidad pase fácilmente; sin embargo, existen ciertos casos en que incluso los aislantes pueden transmitir electricidad.
- Los materiales con bajo nivel de resistencia se llaman **conductores**. Los conductores más comunes son el agua, la mayoría de los metales y el cuerpo humano. La electricidad puede pasar fácilmente a través de estos materiales en prácticamente todas las condiciones.

### ***El sistema de distribución eléctrica***

La mayoría de la electricidad del país se genera en centrales eléctricas. En las centrales eléctricas, una gran bobina o espiral de alambre gira dentro de campos magnéticos gigantes, haciendo que los electrones fluyan desde el alambre y generando así la circulación de electricidad.

Los cables de las torres de transmisión eléctrica conducen la electricidad de alta tensión desde las centrales eléctricas hasta las subestaciones eléctricas, donde normalmente se reduce el voltaje. Desde las subestaciones eléctricas, la electricidad viaja a través de cables más pequeños que se ramifican hacia las calles, ya sea en forma aérea o subterránea.

Los cables eléctricos aéreos o subterráneos conducen la electricidad hasta los transformadores que se encuentran en los postes, dentro de estructuras metálicas en tierra o en fosas subterráneas. En estos transformadores se vuelve a reducir el voltaje a un nivel que sirve para el uso típico. Desde los transformadores, la electricidad viaja hacia los edificios a través de los cables de servicio. Estos cables se conectan a un medidor donde están conectados todos los cables que distribuyen la electricidad hasta los interruptores y tomas de corriente en la pared.

Se debe tener en cuenta que los trabajadores que realizan tareas con cables eléctricos reciben una exhaustiva capacitación y están especializados en el manejo de cables eléctricos. También cuentan con equipos especiales para manejar la infraestructura eléctrica. Los contratistas deben entender que aunque hayan recibido alguna capacitación sobre electricidad, su conocimiento de la electricidad es básico y el equipo de protección personal que tienen no está diseñado para trabajar con la electricidad.

### ***¿Qué es el gas natural?***

El gas natural, al igual que el petróleo, es un combustible fósil. Se encuentra en yacimientos subterráneos profundos y se extrae mediante perforación. A continuación se ofrecen algunas propiedades elementales del gas natural:

- El gas natural no es tóxico.
- La ignición del gas natural se da a una temperatura similar a la que se quema un cigarrillo.
- El gas natural se quema dentro de un rango de concentración específico: entre 4% y 15% de gas por aire, aproximadamente.
- El gas natural es más liviano que el aire. Cuando puede, se eleva. Si está contenido, se mueve lateralmente o **migra**, buscando una salida hacia arriba, y sigue el camino de menor resistencia.

- El gas natural carece de olor. Consumers Energy le agrega un olor característico, semejante al azufre o al “huevo podrido” para que sea más fácil detectar las fugas de gas. Sin embargo, existen ciertas condiciones en las cuales es posible que no se detecte este olor. Por otro lado, muchas empresas de distribución de gas natural no odorizan las tuberías de transmisión de gas natural. Por lo tanto, no confíe solo en su olfato para detectar una fuga de gas. Utilice sus sentidos de la vista y el oído, y esté atento a las siguientes señales:
  - Olor a “huevo podrido” de las líneas de distribución
  - Silbido o siseo
  - Vegetación muerta o descolorida en zonas normalmente verdes
  - Tierra o polvo que vuelan desde un agujero en la tierra
  - Burbujeo en zonas húmedas o inundadas
  - Llamoradas si la fuga de gas ha sufrido ignición

### ***El sistema de distribución de gas natural***

Se utilizan miles de millas de tuberías subterráneas para aprovechar y distribuir el gas natural. Existen varios tipos de tuberías: tuberías de transmisión, tuberías principales de distribución y tuberías de servicio.

Las tuberías de transmisión conducen el gas natural desde las refinerías a lo largo de grandes distancias. Siempre esté atento a los marcadores en las tuberías que indican la necesidad de poner especial atención al trabajar en la proximidad de las tuberías de transmisión de alta presión de gas natural de Consumers Energy. Estos marcadores indican la ubicación aproximada de la tubería. Los marcadores no son un sustituto del requisito de llamar al 811 previo a iniciar el trabajo en las cercanías de las tuberías.

Desde las tuberías de transmisión, las tuberías principales de distribución llevan el gas natural hasta las zonas residenciales y comerciales donde se utilizará. Las tuberías de servicio llevan el gas natural de las tuberías principales a las estructuras individuales.

La presión, creada en diversos puntos a lo largo de las tuberías, es lo que transporta el gas a través de las tuberías. El tamaño de las tuberías de gas natural varía mucho, y la presión puede variar desde 1/4 de libra por pulgada cuadrada hasta 1000 libras por pulgada cuadrada. El tamaño de la tubería de gas NO es un indicador confiable de la presión interna.

## **Sección Tres: Planifique la sesión**

Un instructor bien organizado e informado se gana el respeto de los participantes y es mucho más eficaz. A continuación incluimos algunas recomendaciones que le ayudarán a preparar la sesión de capacitación sobre seguridad al trabajar con electricidad, y a sentirse confiado.

### ***Conozca el material***

Lea siempre el material antes de mostrárselo a los participantes en la sesión. Es útil reunir información por adelantado ya que servirá para respaldar mejor el material de la capacitación. Repase todo el material y ensaye la presentación antes de la sesión.

### ***Presente material que sea pertinente***

Identifique las situaciones clave con las que pueden encontrarse los contratistas que participan en la sesión de capacitación, y concentre la atención del grupo en esos temas durante la capacitación:

- **¿En qué situaciones de trabajo** se encontrarán cerca de cables eléctricos aéreos?
- **¿Qué tipo de equipos, largos o altos, utilizan** que podrían entrar en contacto con los cables eléctricos aéreos?
- **¿Qué tipo de excavación o tareas de remoción de tierra** podría colocarlos cerca de cables eléctricos subterráneos o tuberías de gas natural?
- **¿A qué peligros con tendidos de servicios públicos** se han enfrentado los participantes en el pasado? ¿Hay situaciones de este tipo que sean recientes?

### ***Adapte la sesión al espacio donde se imparte la capacitación, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible***

Recuerde que los contratistas aprenden mejor con la práctica y a través de acciones. La sesión deberá incluir oportunidades para simular las prácticas recomendadas y para discutir las posibles aplicaciones del material. El tamaño de la sala y la organización pueden tener un efecto considerable sobre el nivel de participación.

Considere estos puntos:

- **¿Estará todo el material visible** a todos los participantes, o necesita más espacio o equipos?
- **¿Los asientos están dispuestos de un modo** que se propicie el debate?
- **¿Hay suficiente lugar** para que los participantes realicen simulaciones?
- **¿Es la iluminación apropiada para** que todos los participantes vean al instructor y el material didáctico? ¿Es la iluminación apropiada para que tomen notas si fuera necesario?
- **¿Podrán escuchar todos?**

Así como el salón y la cantidad de participantes son importantes para la eficacia de la capacitación, también lo es el tiempo dedicado a la sesión. Nadie aprende bien cuando permanece mucho tiempo sentado. Por otra parte, suministrar demasiada información en poco tiempo puede reducir la retención. Planifique la sesión de modo que pueda dedicar tiempo al debate y a realizar simulacros. Si no hay tiempo suficiente para todo el material, elija el material que sea más efectivo para los participantes.

## **Sección Cuatro: Guía del facilitador en cinco pasos**

Siga estos pasos para lograr el mayor impacto durante la capacitación, mantener el interés de los participantes y reforzar la información esencial sobre seguridad:

### ***1. Anuncie la sesión de capacitación.***

Coloque un aviso en un lugar bien visible y con bastante tiempo de anticipación.

### ***2. Pase una hoja de registro de asistencia entre los participantes.***

Lleve un registro de la asistencia a todas las reuniones de seguridad. Quizá algún día deba demostrar quién asistió a la reunión, qué temas se cubrieron y cuándo se realizó.

### ***3. Brinde una descripción general.***

Previo a iniciar la sesión, describa los temas que se cubrirán y lo que espera que los asistentes aprendan. Es el momento oportuno para resaltar la importancia que tiene esta información y explicarles que puede ayudar a protegerles a ellos mismos, a sus compañeros de trabajo y al público de lesiones e incluso de la muerte al trabajar con tendidos de servicios públicos.

### ***4. Presente el material: Trabajador esté alerta®***

Hable sobre la información de seguridad al trabajar con tendidos de servicios públicos que está incluida en este material. Discuta las emergencias a las que pueden enfrentarse los participantes cuando trabajan con electricidad y gas natural. Repase estos importantes consejos de seguridad periódicamente con los participantes para refrescar la memoria.

### ***5. Abra un debate.***

Los participantes retendrán más información si intervienen en un debate. A continuación le damos algunas ideas:

- **Recuerde a los participantes las circunstancias de cualquier contacto reciente con un cable eléctrico o tubería de gas natural** en su región. Explique la relevancia que tiene la información incluida en el material en relación con esos incidentes.
- **Destaque la necesidad de mantener las distancias mínimas requeridas desde los cables eléctricos aéreos:**
  - Recuerde a los participantes que las normas de seguridad de MIOSHA exigen que quienes trabajen cerca de cables eléctricos se mantengan a una distancia mínima de 10 pies (3 metros), más el largo de las herramientas y los equipos que se estén utilizando. Resalte que la práctica más segura es siempre permanecer lo más lejos posible de los cables eléctricos.
  - Las escaleras de metal, las grúas y algunos otros equipos especializados requieren una distancia mínima de 20 pies (6 m). Los voltajes más altos pueden requerir distancias aún mayores y precauciones para no invadir la zona. Llame a MIOSHA para conocer los requisitos específicos. (Puede descargar la Hoja Informativa de MIOSHA sobre distancias mínimas de seguridad para cables eléctricos de [ConsumersEnergy.com/worksafe](http://ConsumersEnergy.com/worksafe)). Contacte a Consumers Energy para verificar los voltajes y solicitar asistencia con los cables aéreos.
  - Debata cómo estas normas se aplican a los trabajadores y a las situaciones con las cuales se pueden enfrentar.
- **Repase los procedimientos de “Llame al 811 antes de excavar” (*Call 811 Before You Dig*) y el código de colores de servicios públicos.** Explique en qué medida cumplir con la ley y contemplar un tiempo adicional para que se determine la ubicación los servicios públicos, a la larga terminan ahorrando mucho tiempo y dinero. Describa otras medidas de seguridad, por ejemplo, preguntarle al propietario del lugar si existen tendidos de servicios públicos subterráneos.
- **Invite a los participantes a que formulen preguntas** acerca de los materiales y los procedimientos de seguridad que les interesen a ellos. Si tienen alguna pregunta que usted no puede responder, investigue sobre el tema para poder responder cuanto antes.
- **Pídales a los participantes que aporten ideas para armar una lista de temas clave sobre seguridad** que aparecen en el material. Repase estos temas clave y mencione los incidentes que ocurrieron cuando se ignoraron las normas de seguridad. ¿Cuáles fueron las consecuencias?

- **Solicite a cada participante que indique algo que haya aprendido** del material o del debate que le servirá para correr menos riesgos en el futuro.

Recuerde que el objetivo del debate es reforzar las conductas apropiadas y NO llamar la atención o avergonzar a los participantes. Mantenga un clima de cooperación y apoyo en todo momento, y aliente a los participantes para que hagan preguntas y den sus opiniones y comentarios.

## **Sección Cinco: Prueba de conocimiento sobre seguridad al trabajar con electricidad y gas natural**

La prueba de conocimiento que aparece en la página siguiente tiene como finalidad ayudar a los instructores y participantes a evaluar la eficacia del programa. Inicie la prueba de conocimiento antes de comenzar con la capacitación y pídale a los participantes que anoten sus respuestas en la columna “Antes”. Repita la prueba de conocimiento al finalizar la sesión y pídale a los participantes que indiquen las respuestas en la columna “Después”. El ejercicio está diseñado para ser fotocopiado en doble cara.

### **Respuestas de la prueba de conocimiento sobre seguridad al trabajar con electricidad y gas natural de *Trabajador esté alerta*<sup>®</sup>:**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. C | 7. B  |
| 2. B | 8. D  |
| 3. B | 9. D  |
| 4. D | 10. B |
| 5. D | 11. C |
| 6. D | 12. A |

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Prueba de conocimiento sobre seguridad al trabajar con electricidad y gas natural de *Trabajador esté alerta*<sup>®</sup>

### Antes

### Preguntas

### Después

- \_\_\_\_\_
1. **¿Cuál es la distancia *mínima* que se debe mantener entre una escalera metálica y los cables eléctricos aéreos?**
- A. 6 pulgadas (15 cm)      B. 100 pies (30 m)
- C. 20 pies (6 m)      D. 5 pies (1.5 m)
- \_\_\_\_\_
2. **¿De qué color son las marcas de localización de los cables eléctricos subterráneos?**
- A. Amarillo      B. Rojo
- C. Naranja      D. Ninguno de las anteriores
- \_\_\_\_\_
3. **Si debe trabajar a una distancia menor que la distancia mínima requerida para los cables eléctricos aéreos, ¿cuál de las siguientes opciones debe seguir?**
- A. Intentar desconectar el servicio eléctrico
- B. Llamar antes a Consumers Energy para hacer los arreglos necesarios
- C. Evacuar las casas cercanas
- D. La A y la C
- \_\_\_\_\_
4. **¿Qué le exige hacer la ley para determinar la ubicación de los cables eléctricos y tuberías de gas natural subterráneos antes de excavar en el lugar de trabajo?**
- A. Buscar si existen marcadores de derecho de paso
- B. Consultar los mapas
- C. Llamar a la compañía de servicios públicos local
- D. Avisar al 811
- \_\_\_\_\_
5. **¿Qué debe hacer para ayudar a un compañero de trabajo que choca con un cable eléctrico mientras opera un equipo pesado?**
- A. Llamar al 911 y a Consumers Energy
- B. Pedirle que permanezca en el equipo hasta que llegue el personal de Consumers Energy
- C. Si debido a un incendio u otro peligro se ve obligado a bajar del equipo, pedirle que salte lejos del equipo, aterrice con los pies juntos y se retire arrastrando los pies, manteniéndolos bien juntos y sin levantarlos del suelo
- D. Todas las anteriores son correctas



Antes

***Prueba de conocimiento sobre Seguridad al trabajar con electricidad y gas natural de Trabajador esté alerta pág. 2***

Después

**6. ¿Cuál de las siguientes es una señal de fuga de gas natural?**

- A. Tierra o polvo que vuelan desde un agujero en la tierra
- B. Burbujeo en zonas húmedas o inundadas
- C. Silbido o siseo
- D. Todas las anteriores son correctas

**7. ¿Cuál es la función del vigía?**

- A. Estabilizar la carga
- B. Evitar que el equipo toque los cables eléctricos
- C. La A y la B
- D. Ninguna de las anteriores

**8. Si usted hace contacto con una tubería de gas natural y sospecha que hay una fuga de gas, ¿qué debe hacer?**

- A. Enterrar el área dañada
- B. Intentar detener el flujo de gas
- C. Usar una linterna para hallar la fuga
- D. Dejar la excavación abierta

**9. Si su equipo entra en contacto con un cable eléctrico y no está en peligro inminente, debería:**

- A. Quedarse donde está y avisarles a los demás que no se acerquen al equipo
- B. Pedir que alguien llame de inmediato al 911 y a Consumers Energy
- C. Alejar el equipo del cable, siempre que no sea riesgoso hacerlo
- D. Todas las anteriores son correctas

**10. ¿Verdadero o falso? No se puede recibir una descarga eléctrica de un cable de servicio.**

- A. Verdadero
- B. Falso

**11. ¿Cómo puede confirmar que se hayan marcado todos los tendidos subterráneos antes de excavar?**

- A. Llamando a cada operador de servicio público individualmente
- B. Pidiéndole al propietario que cuente las marcas de localización
- C. Usando el número de ticket o boleto de MISS DIG, ingresar a [response.missdig811.org](http://response.missdig811.org) o volver a llamar al 811
- D. Todas las anteriores son correctas

**12. ¿Verdadero o falso? Antes de usar equipos eléctricos para excavación dentro de las 48 pulgadas (1.2 m) de un tendido de servicio público subterráneo ya marcado, la ley exige usar herramientas manuales o tecnología de excavado al vacío para verificar la ubicación exacta de la instalación marcada.**

- A. Verdadero
- B. Falso