I.- Datos Generales

Código	Título
EC0985	Realizar la instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que desempeñan la función de instaladores de accesorios para cable de potencia en media tensión para líneas de distribución subterránea, cuyas competencias incluyen la identificación y diagnóstico, listado de materiales y equipo y ejecución de la instalación.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El presente Estándar de Competencia cuenta con elementos en los que el personal identifica, diagnostica, realiza y presenta un listado de materiales y equipo, y ejecuta la instalación de accesorios, logrando con ello la completa función de instalación de accesorios para cable en media tensión, habilidad y mano de obra calificada requerida por los sectores Eléctrico, Industrial y de la Construcción.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría, son rutinarias y predecibles, Depende de las instrucciones de un superior, se coordina con compañeros de trabajo del Mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción, A.C.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
18 de mayo de 2018

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
28 de junio de 2018

Periodo de revisión/actualización del EC:
5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario
2642 Electricistas y linieros

Ocupaciones asociadas
- Electricista
- Liniero

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final

Subsector:
221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica

Rama:
2211 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica

Subrama:
22112Transmisión y distribución de energía eléctrica

Clase:
221120 Transmisión y distribución de energía eléctrica

El presente EC, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Asociación Mexicana de Empresas del Ramo de Instalaciones para la Construcción, A.C. AMERIC.
- Comisión Federal de Electricidad. CFE
- ABB México, S.A. de C.V.
- 3M México, S.A. de C.V.
- Equipos, Transformadores, Refacciones y Accesorios, S.A. de C.V.
- Richards México.
- Woer Termocontractiles de México
- Conductores Mexicanos, Eléctricos y de Telecomunicaciones, S.A. de C.V.
- Consultor Cables de Energía.
- SEGUMEXICO.
- Transformadores y Componentes S.A. de C.V.
- Imeyel Soluciones Integrales S.A de C.V.
- MULTIPRUEBAS S.A. de C.V.

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- EC0384 Operación segura de apertura y cierre de circuitos en media y alta tensión.
- EC0195 Reparación de cables de energía monopolares de 15 y 23 Kv de mediana tensión de la red eléctrica.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- El IEC se aplica en un ámbito real o simulado para este caso se tendrá que contar con todo el material requerido, así como la infraestructura para llevar a cabo la práctica, el evaluador deberá proporcionar la instrucciones al candidato para delimitar el área de trabajo, sitios y alcance real del trabajo, el evaluador deberá conocer el área donde ese pretenda realizar la aplicación.

Apoyos/Requerimientos:

- Manual de fabricante
- Manual de conductores
- Herramienta necesaria
- Pinzas eléctricas
- Cinta de aislar
- Grasa 82-08
- Adaptadores de tierra
- Accesorios para cable, por ejemplo Codo 262LR
- Pinzas ponchadoras
- Herramienta de chaflán
- Herramienta de corte
- Herramienta pelacables
- Cable tramos de 1.20 (2)

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 3 hrs. en campo, totalizando 4 horas

Referencias de Información

- NOM-001-SEDE, vigente.
- NMX-J-404-ANCE, vigente.
- NOM-029-STPS, vigente.
- NOM-017-STPS “Equipo de protección personal”, vigente.
- Reglamento de seguridad. Distribución CFE Vigente. Capítulo 100, sección 120.
- IEC 60502-2, vigente.
- IEEE Std 48, vigente.
- IEEE Std 404, vigente.
- IEEE Std 386, vigente.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Realizar la instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

Elemento 1 de 3

Realizar el diagnóstico de una instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

Elemento 2 de 3

Ejecutar la preparación del cable de media tensión para líneas subterráneas

Elemento 3 de 3

Ejecutar la instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E3100	Realizar el diagnóstico de una instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Comprueba los requerimientos mínimos que conforman la instalación:
   - Corroborando que las características generales que identifican a los cables sean de la nomenclatura que requiere la media tensión ,
   - Corroborando que los parámetros físicos del cable correspondan con el uso y aplicación de los elementos y accesorios de cables,
   - Corroborando que los accesorios suministrados estén de acuerdo con el manual del fabricante,
   - Comprobando la compatibilidad en material, longitud y diámetro de los conectores, y
   - Corroborando que la herramienta a utilizar es la especializada para la instalación del cable en media tensión de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El diagnóstico de una instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas, elaborado:
   - Presenta el análisis de las condiciones de riesgo del área de trabajo,
   - Presenta la comprobación de las condiciones de seguridad del área de trabajo para la instalación,
   - Presenta la comprobación de las condiciones ambientales ideales para la instalación del accesorio,
   - Describe los estados físicos de equipos y conexiones para cable, así como materiales existentes,
   - Identifica los valores nominales de los cables y accesorios, así como sus características principales y compatibilidad,
   - Indica la capacidad y características del equipo,
   - Incluye los diagramas eléctricos elegidos para cada sistema,
   - Contiene el resultado de la inspección y revisión de las características del material y las herramientas para realizar la instalación,
   - Incluye el resultado de la revisión de las instalaciones existentes, sus condiciones de operación y si se requieren correcciones,
   - Identifica que los accesorios para cable y sus componentes correspondan a la instalación, y
   - Define la herramienta y los métodos de preparación de cable e instalación de los accesorios.

El personal es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Normatividad de accesorios para cable: a. NMX-J-404-ANCE, Capítulo 1. Campo de aplicación b. NMX-J-158-ANCE, Capítulo 1. Campo de aplicación. c. NMX-J-199-ANCE, Capítulo 1. Campo de aplicación. d. NMX-J-142/1-ANCE, Capítulo 1. Campo de aplicación.	Conocimiento
2. Uso de herramental y equipos relacionados a la preparación del cable e instalación del accesorio.	Aplicación
3. Tipos de accesorios y conceptos básicos sobre su funcionamiento.	Aplicación
4. Conceptos básicos sobre los diferentes tipos de conectores y zapatas.	Aplicación
5. Conceptos básicos sobre la construcción y operación del cable de potencia de media tensión.	Aplicación
6. Pruebas de aceptación a sistema cable-accesorio.	Conocimiento
7. NOM-029-STPS-2011, Capítulo 10.	Aplicación
8. Reglamento de seguridad. Distribución CFE Vigente. Capítulo 100, sección 120.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza:	La manera en que mantiene su área de trabajo, equipos y artefactos instalados, durante la instalación y después de terminarla.
2. Orden:	La manera en que realiza el proceso para la instalación de un accesorio.
3. Respeto a la normas:	La manera en que revisa y desarrolla su actividad de acuerdo a los manuales de fabricante y lineamientos de seguridad.

GLOSARIO:

1. Accesorios para cable en media tensión:	Terminales para alivio de esfuerzos, empalmes y conectadores separables diseñados principalmente para aislar eléctricamente y sellar mecánicamente la interfaz de conexión eléctrica cable/equipo y cable/cable
2. Equipos de media tensión de líneas subterráneas:	Equipo diseñado para instalarse dentro de pozos o bóvedas y soportar las respectivas condiciones de operación; por ejemplo transformadores, seccionadores en media tensión.
3. Sistema cable/accesorio:	Es el conjunto de cable y accesorios necesarios para lograr una conexión eléctrica confiable de un punto fuente a otro de consumo.
4. NOM:	Norma Oficial Mexicana.
5. NMX:	Norma Mexicana.
6. CFE:	Norma de Referencia de la CFE, aplicable para el sistema eléctrico de conexión.
7. NOM-001-SEDE:	Norma Oficial Mexicana para Instalaciones Eléctricas (utilización)
8. NMX-J-404-ANCE:	Conectadores- Conectadores aislados separables para sistemas de distribución de energía de 600 V y mayores – Especificaciones y métodos de prueba.
9. NMX-J-158-ANCE:	Empalmes - Empalmes para cables de media y alta tensión - Especificaciones y métodos de prueba.
10. NMX-J-199-ANCE:	Terminales - Terminales para cable aislado con pantalla para uso interior y exterior, 2,5 kVa 230 kV, en corriente alterna - Especificaciones y métodos de prueba.
11. NMX-J-142/1-ANCE:	Conductores – cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etileno - Propileno para tensiones de 5 kV a 35 kV - especificaciones y métodos de prueba.
12. IEC 60502-2:	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to, 30 kV (Um = 36 kV)

13. IEEE Std 48:	-IEEE Standard for Test Procedures and Requirements for Alternating-Current Cable Terminations Used on Shielded Cables Having Laminated Insulation Rated 2.5 kV through 765 kV or Extruded Insulation Rated 2.5 kV through 500 kV.
14. IEEE Std 404:	IEEE Standard for Extruded and Laminated Dielectric Shielded Cable Joints Rated 2.5 kV to 500 kV.
15. IEEE Std 386:	IEEE Standard for Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Rated 2.5 kV through 35 kV.
16. CFE E1000-16:	Cables de potencia monopolares de 5 kV a 35 kV.
17. Cable de media tensión subterráneo:	Para fines de este estándar, se refiere a los cables monopolares con aislamiento seco tipo XLP, XLP-TR y EPR, fabricados de acuerdo a 11. NMX-J-142/1-ANCE o CFE E1000-016 con o sin barreras en contra de ingreso de humedad.
18. Línea subterránea de media tensión:	Aquella que está constituida por uno o varios cables aislados que forman parte de un circuito eléctrico, colocados bajo el nivel del suelo, ya sea directamente enterrados, en ductos o en cualquier otro tipo de canalización. (Se agrega según la NOM-001-SEDE de instalaciones eléctricas).
19. Terminal de cable para alivio de esfuerzos:	Dispositivo para la conexión del cable que distribuye los esfuerzos dieléctricos del aislamiento en el extremo del mismo

Referencia	Código	Título
2 de 3	E3101	Ejecutar la preparación del cable de media tensión para líneas subterráneas

CRITERIO DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra lo siguiente:

DESEMPEÑOS:

1.- Realiza preparación del cable de acuerdo a instructivo del accesorio a instalar:

- Siguiendo las recomendaciones del fabricante del cable para su manipulación y presentación, antes de realizar la preparación,
- Corroborando que tiene todo el material, herramienta y los elementos necesarios para realizar la preparación del cable,
- Corroborando la medida de corte para cada elemento del cable de acuerdo al instructivo del fabricante del accesorio, antes de realizar cada corte,
- Realizando los cortes exactos y justos sin dañar ningún elemento del cable,
- Corroborando los cortes realizados desde la cubierta exterior pasando por cada elemento del cable hasta llegar al conductor,
- Comprobando que todas las capas del cable estén sin daño, y
- Protegiendo las puntas una vez preparadas hasta iniciar la instalación del accesorio.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Las puntas del cable preparadas por tipo de accesorio a instalar:
   - Presenta las puntas del cable de tal forma que éste se encuentre alineado a la conexión sin forzar su radio de curvatura máximo,
   - Presenta los cortes sin daño en los elementos del cable de acuerdo al instructivo del fabricante del accesorio, y
   - Presenta las puntas listas y protegidas para la instalación del accesorio.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HABITOS/VALORES

1. Disciplina: La manera en que sigue instrucciones, cumpliendo instructivos, procedimientos, condiciones seguras de acuerdo a la definida en la NOM-017-STPS “Equipo de protección personal” y las indicaciones de la supervisión.
2. Limpieza: La manera en que mantiene su área de trabajo, equipos y artefactos instalados durante la instalación y después de terminarla.
3. Orden: La manera en que realiza secuencialmente cada etapa del proceso.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E3102	Ejecutar la instalación de accesorios para cable en media tensión para líneas subterráneas

CRITERIO DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS:

1. Realiza la instalación de los accesorios para cable:
   - Utilizando el equipo de seguridad básico y equipo de protección personal, de acuerdo a los riesgos potenciales del trabajo y las características de la instalación,
   - Seleccionando la herramienta correspondiente para el trabajo a realizar,
   - Identificando las fases de los conductores en los circuitos alimentadores y derivados,
   - Aplicando las prácticas de seguridad en las actividades previas y durante la instalación,
   - Instalando los accesorios y elementos de interconexión de acuerdo al plano/diagrama eléctrico aprobado y a los manuales de instalación del fabricante, y
   - Entregando la instalación de los accesorios a quien corresponda y recabando la aceptación especificada por el cliente.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Los accesorios instalados:
   - Presenta los siguientes 3 tipos de accesorios instalados, Conectores separables, terminales y empalmes, y
   - Presenta los accesorios instalados con diferentes tipos de tecnología como contráctil en frío, termo contráctil, y pre moldeada, un accesorio por cada tecnología.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HABITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que mantiene limpia su área de trabajo, equipos y artefactos instalados, durante la instalación y después de terminarla.
2. Orden: La manera en que establece la secuencia de elegir productos y accesorios para cable y las actividades para realizar el trabajo.
3. Responsabilidad: La manera en que al realizar cualquier trabajo de acuerdo con lo convenido con el cliente, responsabilizándose de cualquier daño ocurrido en el desempeño de la obra terminada incluyendo la garantía y mano de obra.
4. Seguridad: La manera en que siempre da prioridad a la seguridad durante su trabajo y ante cualquier evento, para sí mismo y el personal involucrado dentro de las instalaciones.

GLOSARIO

1. Características de producto:	Características técnicas y dimensionales del accesorio, como pueden ser aptitudes para la aplicación, valores nominales, intercambiabilidad, certificaciones.
2. Equipo de protección personal:	Equipo destinado a ser utilizado por una persona para protegerse de uno o más riesgos, así como cualquier complemento destinado al mismo fin.