MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES
EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL
COSTA RICA

Catálogo Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica

FR MNC 03
EDICIÓN 02
Aprobado
12/08/2019

Estándar de Cualificación

Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales

Código 0713-05-02-4-01

Versión 01

Octubre, 2020

EMPEZAR

Índice

I. Identificación de la cualificación 5

II. Descripción de las competencias específicas 10

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas 28

IV. Contexto laboral 29

V. Emisión de diploma 31

VI. Glosario de términos 32

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Aprobación

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión N° 37- 2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo N° 06-37-2016 y actualizado en el acuerdo N° 04-60-2019, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2019), en su Capítulo III, establece:

- Definición

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral (p.51).

- Propósito general

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. Además, asocia las cualificaciones con campos de la educación establecidos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013) y la normativa salarial (p.50).

- Componentes

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación (p.52).

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

> Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.
>
> El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas.
>
> El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros.
>
> La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)1 con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional.

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado 0713 Electricidad y Energía, incluye:

- Aire acondicionado comercial
- Ingeniería climática
- Reparación de electrodomésticos
- Ingeniería eléctrica
- Instalación eléctrica
- Generación de energía eléctrica
- Electricidad comercial
- Estudios de energía

- Distribución de gas
- Comercios de calefacción
- Energía nuclear, hidráulica y térmica
- Instalación y mantenimiento de líneas eléctricas
- Producción de energía
- Refrigeración
- Energía solar
- Turbinas de viento

Inclusiones

- El estudio de la instalación, diagnóstico de averías y reparación de equipos de calefacción, aire acondicionado y refrigeración se incluye aquí.

Exclusiones

- El estudio de los sistemas eléctricos de vehículos está excluido de este campo detallado e incluido en el campo detallado 0716 «Vehículos, barcos y aeronaves motorizadas» (p. 28).

Créditos

Elaboración

- Personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación[1]

Carlos Ruiz Rodríguez, UTN.
Christian Arturo Sánchez Chinchilla, MEP, ADE.
Erick Cascante Gutierrez, INA.
Esteban Obando Solano, INA.
Gustavo Adolfo Gómez Ramírez, ITCR-FUNDATEC.
José Arce Flores, MEP.
Luis Gómez Gutiérrez, ITCR-FUNDATEC.
Montserrath Fuentes Arias, ITCR-FUNDATEC.
Rolando Villatoro Umaña, MEP.
Ronny Díaz López, MEP.

[1] Se anexa el listado de organizaciones, instituciones y empresas, informante clave, durante el proceso de elaboración del Estándar de Cualificación.

- Personas que representan a las organizaciones, instituciones y empresas que participaron en la validación del Estándar de Cualificación:

Diego Conejo Soto, TecnoSagot. S.A.
Edgar Jiménez Chacón, Alimentos Jack´s.
Ester Navarro, CUC.
Jonathan Salas, SIEMENS S.A.
Jorge Chacón, El Eléctrico.
Juan Carlos Marín, Capris S.A.
Karla Castro, Elvatron.
Leonardo Pérez, Soporte Crítico.
Oscar Castro, Dansar Industries.
Randall Saracay, Servicios Técnicos de Voz, Datos y Electricidad.
Rodrigo Muñoz, CUC.
Ronald Ugalde González, ICE.
Steven Zamora León, SEAR Ingeniería Diseño y Construcción S.A.
Víctor Cruz, Electrotécnica S.A.
Wilder Sequeira, Soluciones en Automatización Industrial S.A.

- Personas que representan la Instancia de Gestión y Registro de Estándares de Cualificación que asesoraron durante el proceso:

Lourdes Castro Campos.
Rocío Quirós Campos.

Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, mediante el Acuerdo N°01-03-2020, el día treinta del mes octubre del año dos mil veinte.

I. Identificación de la cualificación

1

Codificación Cualificación: 0713-05 -02-4-01

2

Cualificación (Nombre): Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

3

Nivel de cualificación: Técnico 4

4	5
Campo Amplio: 07 Ingeniería Industria y construcción	**Campo Específico:** 071 Ingeniería y profesiones afines
6	7
Campo Detallado: 0713 Electricidad y energía	**Campo Profesión:** 05 Electricidad
8	9
Campo Cualificación: 02 Electricidad	**Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación:** 5 años
10	11
Fecha de actualización: octubre, 2025	**Nivel de escolaridad requerido para el ingreso:** III Ciclo de Educación General Básica

12

Nivel de escolaridad requerido para titulación: Bachillerato en Educación Media

13

Competencia general: Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

14

Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para titulación de este:

0713-05-02-1-01 Electricidad de Edificaciones

CE1 Ejecutar instalaciones eléctricas y mantenimiento preventivo y correctivo, en el nivel residencial unifamiliar, comercial e institucional con conexiones monofásicas bifilares y trifilares, de acuerdo con la normativa vigente.

CE2 Realizar canalización, cableado, conexión de equipos y mantenimiento de instalaciones en corriente directa de baja tensión, para sistemas de voz, datos, video, acceso y seguridad a nivel residencial, comercial e institucional, según la normativa vigente y estándares internacionales.

CE3 Realizar sujeción, montaje y reparación de estructuras metálicas y piezas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

0713-05 -02-2-01 Electricidad Industrial

CE1 Ejecutar instalación y mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de ramales y acometidas eléctricas en edificaciones multifamiliares, comercial, institucional e industrial con conexiones trifásicas, según normativa técnica vigente y de seguridad, ambiente y calidad.

CE2 Realizar instalación, puesta en marcha, mantenimiento preventivo y operación de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes y de seguridad, ambiente y calidad.

CE3 Efectuar instalación, mantenimiento de mandos y dispositivos de control no programables en máquinas eléctricas, de acuerdo con la normativa vigente.

15

Mapa de cualificación:

Cualificación	Competencia general	Competencias específicas
0713-05 -02-4-01 Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales	Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.	**CE1** 1 Realizar diagnóstico y mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes, de seguridad, ambiente y calidad. **CE2** 2 Realizar instalación, mantenimiento y parametrización de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con normativa vigente. **CE3** 3 Realizar instalación, mantenimiento y parametrización para la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según la normativa vigente. **CE4** 4 Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según la normativa técnica vigente.

0713-05 -02-4-01
Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales

Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

CE1

5

Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas de grupos electrógenos, según la normativa técnica vigente.

II. Descripción de las competencias específicas

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje[2]
CE1 Realizar diagnóstico y mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según procedimientos técnicos, normas técnicas vigentes, de seguridad, ambiente y calidad.	La persona es competente cuando: 1. Interpreta normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, considerando criterios de seguridad, ambiente y calidad. 2. Interpreta simbología normalizada en croquis, diagramas, planos eléctricos, mecánicos e información técnica relacionada al mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, conforme con estándares y normativa vigente. 3. Caracteriza materiales y sus cantidades, herramientas, instrumentos y equipos para el mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según la normativa vigente y requerimientos organizacionales. 4. Realiza inspección y configuración de la conexión interna de las máquinas eléctricas, sus accesorios, operación y mantenimiento correctivo y predictivo, respetando la normativa vigente, especificaciones técnicas de manuales, diseño y criterios de seguridad, ambiente y calidad. 5. Ejecuta mantenimiento correctivo y predictivo de máquinas eléctricas, según manuales técnicos, normativa vigente, seguridad, ambiente y calidad. 6. Elabora documentación e informes técnicos de los procesos de mantenimiento, empleando tecnologías de la información, estándares y normativa vigente.

[2] Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor. Aplicación y saberes disciplinarios.

Evaluación del logro de la competencia específica N°1

Evidencias CE1

Conocimientos:

- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento.
- Conceptos de mantenimiento de equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos.
- Conceptos de funcionamiento y de máquinas eléctricas.
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos de las máquinas y equipos eléctricos.
- Herramientas de orden tecnológico aplicados al mantenimiento.

Desempeño:

- Implementa información técnica consignada en manuales, diagramas, planos o bosquejos de máquinas eléctricas.
- Configura la conexión interna de las máquinas eléctricas y sus accesorios.
- Diagnostica y corrige fallas en máquinas eléctricas.
- Ejecuta mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de máquinas eléctricas.

Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

Producto: >

- Máquinas eléctricas operando.
- Presupuesto para la reparación del sistema.
- Reporte técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente.

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE2 2 Realizar instalación, parametrización, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con normativa vigente.	La persona es competente cuando: 1. Interpreta normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados en la instalación, parametrización, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, considerando criterios de seguridad, ambiente y calidad. 2. Interpreta simbología normalizada en croquis, diagramas, planos eléctricos, mecánicos e información técnica relacionada labores de instalación, parametrización, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, conforme con los estándares y normativa vigentes. 3. Caracteriza materiales y sus cantidades, herramientas, instrumentos y equipos para la instalación, parametrización, puesta en marcha y mantenimiento de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, según la normativa y requerimientos organizacionales. 4. Utiliza instrumentación, equipos de medición y comprobación de orden tecnológico para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como la operación de mandos y dispositivos de control no programables en máquinas eléctricas, según estándares y normativa vigente. 5. Efectúa instalación, conexión, parametrización y puesta en marcha de sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con la normativa

vigente y criterios de seguridad, ambiente y calidad.

6. Realiza diagnóstico, reparación de fallas y mantenimiento a sistemas de control, protección y de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente, de acuerdo con la normativa vigente y criterios de seguridad, ambiente y calidad.
7. Elabora documentación e informes técnicos de los procesos de mantenimiento, empleando tecnologías de la información, estándares y normativa vigente.

Evaluación del logro de la competencia específica N°2

Evidencias CE2

Conocimientos:

- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento.
- Conceptos de generación de energía eléctrica renovable intermitente y no intermitente.
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos de las de sistemas de generación de energía eléctrica renovables.
- Herramientas de orden tecnológico aplicados al mantenimiento.

Desempeño:

- Implementa información técnica consignada en manuales, diagramas, planos o bosquejos de los sistemas de generación eléctrica renovable intermitente y no intermitente.
- Instala sistemas de generación eléctrica renovable intermitente y no intermitente.

- Diagnostica fallas sistemas de generación eléctrica renovable intermitente y no intermitente.
- Corrige fallas sistemas de generación eléctrica renovable intermitente y no intermitente.

Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

Producto:

- Sistemas de generación eléctrica renovable intermitente y no intermitente operando.
- Reporte técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente.

CE3

3

Realizar instalación, mantenimiento y parametrización para la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según la normativa vigente.

La persona es competente cuando:

1. Interpreta la normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados a la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según criterios de seguridad, ambiente y calidad.
2. Interpreta simbología normalizada en croquis, diagramas y planos eléctricos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, conforme con los estándares internacionales y nacionales.
3. Caracteriza materiales y sus cantidades, herramientas, instrumentos y equipos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según la normativa y requerimientos organizacionales.
4. Utiliza instrumentación, equipos de medición y comprobación de orden tecnológico para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como la operación de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, según estándares y normativa vigente.
5. Ensambla paneles del sistema de control industrial programable, según planos eléctricos, constructivos, el diseño, normativa y estándares vigentes, así como criterios de seguridad, ambiente y calidad.
6. Realiza instalación, parametrización y programación de controles de velocidad y de frecuencia electrónicos en sistemas de control automatizado para máquinas eléctricas, según

los requerimientos y protocolos industriales de comunicación vigentes.

7. Ejecuta instalación, comunicación y programación de Controladores Lógicos Programables (PLC), sistemas de Interface-Máquina-Humano (HMI) y elementos afines, en sistemas automatizados para máquinas eléctricas, según requerimientos y protocolos industriales de comunicación vigentes.
8. Efectúa pruebas de funcionamiento de los paneles ensamblados, controles de velocidad, de frecuencia, PLC y HMI del sistema de control industrial programable, de acuerdo con normativa y estándares vigentes, así como criterios de seguridad, ambiente y calidad.
9. Realiza diagnóstico y reparación fallas en paneles, controles de velocidad, de frecuencia, PLC y HMI del sistema de control industrial programable, de acuerdo con la normativa vigente y criterios de seguridad, ambiente y calidad.
10. Realiza mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en paneles, controles de velocidad, de frecuencia, PLC y HMI de control industrial programable, aplicando principios de electrónica, según manuales técnicos, normativa nacional vigente, seguridad, ambiente y calidad.
11. Utiliza sistemas de redes industriales para el control de máquinas eléctricas, equipos y procesos, según los requerimientos y protocolos industriales vigentes.
12. Elabora documentación e informes técnicos de los procesos de instalación y mantenimiento, empleando tecnologías de la información y comunicación, estándares y normativa vigente.

Evaluación del logro de la competencia específica N°3

Evidencias CE3

Conocimientos:

- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento.
- Conceptos de control industrial programable en máquinas eléctricas.
- Criterios de electrónica aplicados al control industrial programable.
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos de las de sistemas de generación de energía eléctrica renovables.
- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados instalaciones eléctricas.
- Lectura de planos eléctricos.
- Procesos y protocolos de seguridad para el campo eléctrico.
- Dispositivos, conductores y canalizaciones eléctricas.
- Teoría de mantenimiento para instalaciones eléctricas.
- Herramientas tecnológicas para la realización de reportes, documentación y manejo de datos.

Desempeño:

- Implementa información técnica consignada en manuales, diagramas, planos o bosquejos de los sistemas de mando y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas.
- Ensambla paneles del sistema de control industrial programable.
- Instala sistemas de mandos, dispositivos de control programables y de frecuencia electrónicos en sistemas de control automatizado para máquinas eléctricas.
- Diagnostica fallas en sistemas de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas.
- Realiza el mantenimiento en paneles, controles de velocidad, de frecuencia, PLC y HMI de control industrial programable.
- Corrige fallas en sistemas de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas.

Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

Producto:

- Sistemas de mandos y dispositivos de control programables en máquinas eléctricas, instalados diagnosticados y reparados.
- Reporte técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente.

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE4 4 Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según la normativa técnica vigente.	1. La persona es competente cuando: 2. Interpreta la normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados a la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según criterios de seguridad, ambiente y calidad. 3. Interpreta simbología normalizada en croquis, diagramas y planos eléctricos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), conforme con los estándares internacionales y nacionales. 4. Planifica la instalación, configuración, diagnóstico, mantenimiento y monitoreo de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según procedimientos técnicos y normativa técnica vigente. 5. Caracteriza materiales y sus cantidades, herramientas, instrumentos y equipos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según la normativa y requerimientos organizacionales. 6. Utiliza instrumentación, equipos de medición y comprobación de orden tecnológico para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según estándares y normativa vigente. 7. Ejecuta instalación, parametrización y configuración sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según los requerimientos técnicos y normativa vigente. 8. Efectúa pruebas de funcionamiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), de acuerdo con normativa y

estándares vigentes, así como criterios de seguridad, ambiente y calidad.

9. Realiza diagnóstico y reparación de fallas en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), de acuerdo con la normativa vigente y criterios de seguridad, ambiente y calidad.
10. Realiza mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), aplicando principios de electrónica, según manuales técnicos y normativa vigente de seguridad, ambiente y calidad.
11. Realiza monitoreo de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS), según procedimientos técnicos y normativa técnica vigente.
12. Elabora documentación e informes técnicos de los procesos de instalación y mantenimiento, empleando tecnologías de la información y comunicación, estándares y normativa vigente.

Evaluación del logro de la competencia específica N°4

Evidencias CE4

Conocimientos:

- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Conceptos de control industrial programable en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Criterios de electrónica aplicados sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).

- Herramientas de orden tecnológico aplicados al mantenimiento.

Desempeño:

- Implementa información técnica consignada en manuales, diagramas, planos o bosquejos de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Planifica la instalación y puesta en marcha de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Instala sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Diagnostica fallas en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Ejecuta mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Corrige fallas en sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).

Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

Producto:

- Sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS) instalado, diagnosticado y reparado.
- Reporte técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente.

Competencias específicas (CE)	Resultados de aprendizaje
CE5 5 Efectuar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas de grupos electrógenos, según la normativa técnica vigente.	La persona es competente cuando: 1. Interpreta normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados a la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas de grupos electrógenos, según criterios de seguridad, ambiente y calidad. 2. Interpreta simbología normalizada en croquis, diagramas y planos eléctricos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas de grupos electrógenos, conforme con los estándares internacionales y nacionales. 3. Planifica instalación, configuración, diagnóstico, mantenimiento y monitoreo de sistemas de grupos electrógenos, según procedimientos técnicos y normativa técnica vigente. 4. Caracteriza materiales y sus cantidades, herramientas, instrumentos y equipos para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas de grupos electrógenos, según la normativa y requerimientos organizacionales. 5. Utiliza instrumentación, equipos de medición y comprobación de orden tecnológico para la instalación, mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, de sistemas de grupos electrógenos, según estándares y normativa vigente. 6. Realiza instalación, parametrización y configuración de sistemas de grupos electrógenos, según los requerimientos técnicos y normativa vigente. 7. Efectúa pruebas de funcionamiento de sistemas de grupos electrógenos, de acuerdo con normativa y estándares vigentes, así como criterios de seguridad, ambiente y calidad.

8. Realiza diagnóstico y reparación de fallas en sistemas de grupos electrógenos, de acuerdo con la normativa vigente y criterios de seguridad, ambiente y calidad.
9. Realiza mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas de grupos electrógenos, aplicando principios de electrónica, según manuales técnicos y normativa vigente, seguridad, ambiente y calidad.
10. Realiza monitoreo de sistemas de grupos electrógenos, según procedimientos técnicos y normativa técnica vigente.
11. Elabora documentación e informes técnicos de los procesos de instalación y mantenimiento, empleando tecnologías de la información y comunicación, estándares y normativa vigente.

Evaluación del logro de la competencia específica N°5

Evidencias CE5

Conocimientos:

- Normativa eléctrica y estándares vigentes aplicados al mantenimiento de grupos electrógenos.
- Conceptos de control industrial programable en sistemas de grupos electrógenos.
- Lectura de planos eléctricos y mecánicos en sistemas de grupos electrógenos.
- Herramientas de orden tecnológico aplicados al mantenimiento.

Desempeño:

- Implementa información técnica consignada en manuales, diagramas, planos o bosquejos de sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico (UPS).
- Planifica la instalación y puesta en marcha en sistemas de grupos electrógenos.
- Instala en sistemas de grupos electrógenos.
- Diagnostica fallas en sistemas de grupos electrógenos.
- Realiza mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en sistemas de grupos electrógenos.
- Corrige fallas en sistemas de grupos electrógenos.

Nota: Los desempeños los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

Producto:

- Sistemas en sistemas de grupos electrógenos instalado, diagnosticado y reparado.
- Reporte técnico del estado antes y después de las intervenciones realizadas.

Nota: Los productos los realiza según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente.

III. Resultados de aprendizaje transversales a todas las competencias específicas[3]

• Aplica las normas de seguridad e higiene ocupacional, según protocolos establecidos por la organización.

• Gestiona eficientemente los insumos, recursos y desechos para disminuir el impacto ambiental.

• Utiliza tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la electricidad industrial.

• Aplica principios de atención al cliente interno y externo.

• Realiza su trabajo de manera propositiva e innovadora, negociando con los pares y superiores la solución de problemas.

• Evidencia una comunicación asertiva, trabajo en equipo, responsabilidad, profesionalismo y aprendizaje permanente.

En relación con la adquisición de una lengua extranjera (inglés) y la aplicación en la cualificación "Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales 0713-05-02-4-01". La persona debe dominar en un nivel intermedio las siguientes competencias lingüísticas:

Nivel Intermedio

Comprensión Auditiva:

• Reconoce información sobre temas cotidianos o laborales, identificando mensajes generales y detalles específicos, en tanto el discurso sea articulado claramente y con un acento conocido.

Comprensión de Lectura:

• Reconoce textos sencillos sobre hechos concretos que tratan sobre temas relacionados con su especialidad, con un nivel de comprensión satisfactorio.

Expresión Oral:

[3] Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

• Comunica información sobre una variedad de temas dentro de su campo de interés, de manera fluida y coherente.

IV. Contexto laboral

16

Condiciones del contexto laboral:

- Trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Trabajar bajo presión.
- Emplear equipo de protección personal.
- Trabajar con disponibilidad de horarios.
- Trabajar con horarios rotativos.
- Trasladarse a diferentes regiones del país.
- Exponerse a condiciones peligrosas: riesgos físicos, químicos y biológicos.
- Laborar en espacios confinados, alturas o ergonómicamente contraproducentes.
- Manipular dispositivos de dimensiones pequeñas.
- Utilizar instrumentos, herramientas y/o equipos especializados.
- Trabajar a la intemperie.

17

Ámbito de aplicación de la cualificación:

- Empresas constructoras.
- Empresas de ventas y comercialización de productos eléctricos.
- Industrias con procesos de control eléctrico.
- Centros de servicio de equipos eléctricos industriales.
- Talleres de reparación de equipos eléctricos.
- Compañías de generación, transmisión y distribución eléctrica.

18

Ocupaciones asociadas a este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo con Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- COCR-2011/3113 Electrotécnicos.
- COCR-2011/7412 Mecánicos y ajustadores electricistas.

19

Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- 0713-05 -02-1-01 Electricidad en Edificaciones.
- 0713-05 -02-2-01 Electricidad Industrial.
- 0713-05 -02-3-01 Instalación y Mantenimiento de Sistemas Eléctricos Industriales.
- 0713-05 -02-5-01 Electricidad y Automatización Industrial.

20

Estándares de Cualificación Internacionales relacionados:

CONOCER:

- EC0648 Mantenimiento a circuitos de control.

INCUAL:

- ELE257_2 Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- ELE481_1 Operaciones auxiliares de montaje y mantenimiento de equipos eléctricos y electrónicos.
- ELE599_2 Montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

V. Emisión de diploma

La persona que apruebe un Programa educativo que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos industriales 0713-05-02-4-01	TÉCNICO 4
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Ejecutar instalación, parametrización y mantenimiento de sistemas automatizados de control, eléctricos programables para máquinas eléctricas, sistemas de generación eléctrica renovable, sistemas ininterrumpidos de suministro eléctrico UPS y grupos electrógenos, según especificaciones técnicas de fabricación, requerimientos de la organización, reglamentación y normativa vigente; proponiendo mejoras a procesos específicos del campo laboral, actuando con ética y responsabilidad a nivel personal, profesional y laboral.

VI. Glosario de términos

Terminología asociada a la cualificación:

- **Afinar:** Proceso que implica el cambio o ajuste de componentes o fluidos. Por ejemplo: lavado de inyectores, cambio de filtros de combustible y de aire, reemplazo de bujías, revisión y corrección de tiempo básico de encendido, limpieza de la cámara del filtro de aire, así como revisión de las fajas.

- **Baja tensión en Corriente Directa (CD):** Aquellos sistemas eléctricos con tensiones iguales o inferiores a 125 Voltios.

- **Control:** Manipulación de un sistema a través de dispositivos programables y no programables. Los programables son diseñados a partir de autómatas programables mientras los no programables son a partir de sistemas cableados.

- **Generación eléctrica convencional:** Energía eléctrica producida por medio de fuentes hidráulicas, geotérmicas y combustión.

- **Generación eléctrica no convencional:** Energía eléctrica producida por medio de fuentes eólica, fotovoltaica y marina.

- **Gobierno:** Sistema programado o no programado que puede ejecutar órdenes y funciones específicas del sistema de control.

- **Mandos:** Dispositivos eléctricos que ejecutan las órdenes que los sistemas de control tienen programados a partir de las acciones que el control debe realizar.

- **Mantenimiento:** Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para las instalaciones, edificios, industrias, equipos y maquinaria que garantice su adecuado funcionamiento.

- **Máquinas Eléctricas:** Nombre al que se conocen de forma general a los equipos que funcionan a partir de la inducción electromagnética como los transformadores, motores y generadores de electricidad.

- **No programable:** Elementos, equipos y maquinaria que trabajan bajo el principio de lógica cableada.

- **Programable:** Elementos, equipos y maquinaria que trabajan bajo el principio de lógica programable por intermedio de un software para definir sus funciones.

- **Riesgos biológicos:** Riesgos asociados a agentes biológicos recurrentes en los ambientes que los seres vivos interactúan que pueden provocar enfermedades y pueden ser transmitidas vía respiratoria, digestiva, sanguínea, cutánea o por las mucosas.

- **Riesgos Físicos:** Riesgos asociados a agentes físicos recurrentes en los ambientes que los seres vivos interactúan tales como el ruido, vibración, radiación, temperatura y humedad.

- **Riesgos químicos:** Riesgos asociados a agentes químicos recurrentes en los ambientes que los seres vivos interactúan tales como los aerosoles, humos, gases y vapores.

- **Sensado:** Es la habilidad de un dispositivo capaz de convertir el valor de una magnitud física en una señal eléctrica codificada ya sea de forma analógica o digital.

- **Sistemas Bifásicos:** Aquellos sistemas eléctricos industriales, comerciales e institucionales con niveles de baja tensión iguales o superiores desde 208 hasta 600 voltios, alimentados con una fuente de dos fases de Corriente Alterna (CA) a 60 Hertz.

- **Sistemas Monofásicos (Bifilar y trifilar):** Aquellos sistemas eléctricos residenciales, institucionales e industriales con niveles de baja tensión iguales o inferiores a 240 Voltios (trifilar) y 120 Voltios (bifilar), alimentados con una fuente de una fase de Corriente Alterna (CA) a 60 Hertz.

- **Sistemas trifásicos (estrella o delta):** Aquellos sistemas eléctricos industriales, comerciales e institucionales con niveles de baja tensión iguales o superiores desde 208 hasta 600 voltios, alimentados con una fuente de tres fases de Corriente Alterna (CA) a 60 Hertz.

Para más información haga clic aquí

www.cualificaciones.cr

Volver al INICIO