



# **DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA Y TÉCNICO PRODUCTIVA DISEÑO CURRICULAR BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA**



## **INFORMACIÓN GENERAL**

Denominación de la carrera profesional:  
**ELECTROTECNIA INDUSTRIAL**

Nivel de Formación Profesional:  
**GRADO SUPERIOR**

Duración:  
**3240 HORAS**

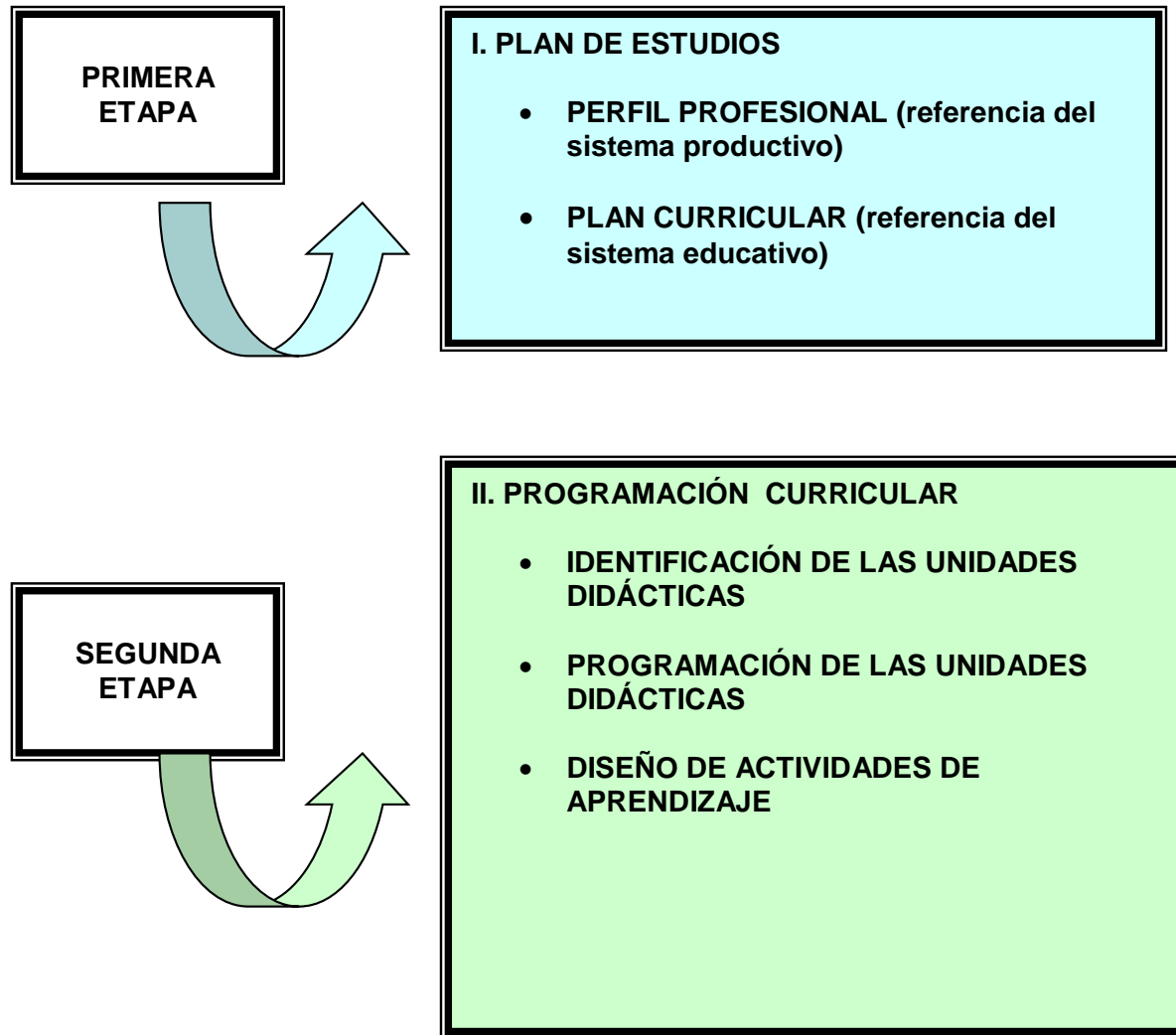
Acceso:  
**De conformidad con las normas establecidas**

Certificación:  
**Los módulos técnico profesionales aprobados se certifican, de conformidad con las normas establecidas.**

Titulación.  
**Profesional Técnico en ELECTROTECNIA INDUSTRIAL**



## PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN CURRICULAR EN IEST E ISE QUE APLICAN EL DISEÑO CURRICULAR BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA





A. REFERENCIA DEL SISTEMA PRODUCTIVO	B. REFERENCIA DEL SISTEMA EDUCATIVO
<p><b>Perfil técnico profesional</b></p> <p><b>1. Competencia general</b></p> <p><b>2. Capacidades Profesionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico transformadoras</li> <li>• Organización</li> <li>• Cooperación y comunicación</li> <li>• Contingencias</li> <li>• Responsabilidad y autonomía</li> </ul> <p><b>3. Evolución previsible de la profesión</b></p> <p><b>4. Unidades de competencia</b></p> <p>U.C. Nº 01                      Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje e instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizaciones</li> <li>• Criterios de realización</li> <li>• Rubros de Dominio Profesional</li> </ul> <p>U.C. Nº 02                      Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de las máquinas y equipos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizaciones</li> <li>• Criterios de realización</li> <li>• Rubros de Dominio Profesional</li> </ul> <p>U.C. Nº 03                      Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar la automatización de sistemas eléctricos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizaciones</li> <li>• Criterios de realización</li> <li>• Rubros de Dominio Profesional</li> </ul>	<p><b>Módulos técnico profesionales</b></p> <p>M.P. Nº 1: Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad terminal</li> <li>• Criterios de evaluación</li> <li>• Contenidos básicos</li> </ul> <p>M.P. Nº 2: Mantenimiento de máquinas y equipos eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad terminal</li> <li>• Criterios de evaluación</li> <li>• Contenidos básicos</li> </ul> <p>M.P. Nº 3: Automatización de sistemas eléctricos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad terminal</li> <li>• Criterios de evaluación</li> <li>• Contenidos básicos</li> </ul> <p><b>2. Módulos transversales</b></p> <p>2.1 Comunicación                      2.2 Matemática                      2.3 Sociedad y economía                      2.4 Ecología y desarrollo sostenible                      2.5 Actividades                      2.6 Informática                      2.7 Idioma extranjero                      2.8 Investigación tecnológica                      2.9 Relaciones en el entorno del trabajo                      2.10 Gestión empresarial                      2.11 Formación y orientación (Consejería)</p> <p><b>3. Requerimientos mínimos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De los docentes</li> <li>- De los espacios e instalaciones</li> </ul>

CARRERA PROFESIONAL : ELECTROTECNIA INDUSTRIAL

**A. PERFIL PROFESIONAL (referencia del sistema productivo)**

**PERFIL TÉCNICO PROFESIONAL**



## 1. COMPETENCIA GENERAL

Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje e instalación, mantenimiento y automatización de líneas de energía, tableros, instrumentos, máquinas y controles eléctricos, siguiendo normas técnicas de seguridad y control de calidad establecidas.

## 2. CAPACIDADES PROFESIONALES

### Capacidades técnico transformadoras

Coordinar, controlar y realizar el montaje e instalación de los diferentes tipos de sistemas eléctricos, máquinas eléctricas, dispositivos de protección instrumentos, controles y tableros eléctricos en todas sus fases, bajo normas técnicas de fabricación, seguridad y calidad estandarizadas.

Elaborar y ejecutar proyectos técnicos de sistemas eléctricos , mantenimiento de maquinas eléctricas y automatización eléctrica.

Organizar y ejecutar planes de mantenimiento integral de sistemas eléctricos , maquinas y automatización eléctrica.

Preparar y verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instrumentos a utilizarse en el proceso de montaje e instalación de sistema eléctrico, automatización y mantenimiento integral, así como su adecuada operación.

Desarrollar programas de automatización eléctrica, controlando procesos industriales electro neumáticos, electro hidráulicos mediante el uso de PLC, relés, contactores, temporizadores, señalizaciones y otros.

Aplicar técnicas propias de su trabajo según criterios de eficiencia, economía y productividad

Seleccionar, calibrar e instalar equipos de protección para sistemas eléctricos de potencia.

### Capacidades de organización

Conducir y crear una pequeña unidad productiva o de servicios de montaje, instalación, mantenimiento y automatización de sistemas electrotécnicos.

Poseer un concepto de la ergonomía funcional para herramientas, equipos y máquinas, compatibilizando los conceptos de función, seguridad y calidad.

Controlar el uso y manejo de herramientas, instrumentos, equipos y máquinas eléctricas inherentes a su actividad profesional, vigilando su adecuado mantenimiento.

Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, sosteniendo relaciones y comunicación fluidas.

Promover la difusión normas técnicas de calidad y eficiencia de servicio eléctrico, asimismo de ahorro de energía.



Identificar los elementos de medición, prueba y control de los instrumentos y equipos, aplicados en la operación del proceso, sea cual fuera la naturaleza de los condicionantes.

### **Capacidades de cooperación y comunicación**

Promocionar el control de calidad de las materias primas e insumos, materiales, dispositivos, componentes, procesos y resultados del trabajo en las diferentes áreas de producción y mantenimiento.

Poseer una visión global e integrada del proceso de montaje, instalación y mantenimiento integral, comprendiendo la función de los distintos equipos y las dimensiones técnicas, organizativas, económicas y humanas de su trabajo en el proceso.

Poseer una visión global e integrada del impacto ambiental en el proceso de montaje, instalación y mantenimiento integral.

Utilizar medios y equipos informáticos en las labores inherentes a su actividad laboral.

### **Capacidades de contingencias**

Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad y serenidad las señales de alarma, dirigiendo las acciones del personal a su cargo, aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir y/o corregir los riesgos.

Reaccionar adecuadamente ante situaciones imprevistas, resolviendo problemas y tomando decisiones adecuadas a las circunstancias.

Interpretar datos de control y definir a partir de ellos actuaciones respetando las normas técnicas establecidas.

Interpretar el estado de los parámetros eléctricos y definir a partir de ellos actuaciones respetando normas técnicas establecidas.

### **Capacidades de responsabilidad y autonomía**

El profesional técnico de esta área trabaja en forma individual o en grupo, supervisando y asesorando el trabajo de profesionales de menor nivel a quienes imparte las indicaciones pertinentes, vigilando el cumplimiento de las normas de correcta operación, calidad y seguridad.

Es relativamente autónomo en sus labores, sin embargo, está bajo su responsabilidad cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos establecidos, supervisando que el montaje, instalación y/o mantenimiento se realice sin contratiempos, en el tiempo, costo y calidad previstos.

Adaptarse a las diferentes situaciones o puestos de trabajo existentes en el ámbito de su competencia y a los cambios tecnológicos que inciden en su actividad profesional.



Aplicar el emprendedorismo y la competitividad en la conducción de una pequeña unidad productiva o de servicios de montaje, instalación, mantenimiento y automatización de sistemas electrotécnicos.

- **Puede ser asistido en:**

Las innovaciones tecnológicas recientemente incorporadas. Las instrucciones y procedimientos relacionados al control de calidad. La reparación de máquinas complejas. El replanteo de algún método de trabajo.

- **Debe ser asistido en:**

La reparación de máquinas complejas. La implementación de métodos de trabajos y asuntos relacionados al ámbito administrativo, contable y laboral. La determinación de criterios económicos y productivos aplicables a la organización y gestión de la producción.

### 3. Evolución previsible de la profesión

La asimilación progresiva de las innovaciones tecnológicas como parte de la modernización de las empresas para lograr ser más competitivas, hace previsible que este profesional técnico requiera de manera creciente conocimientos de mecánica y técnico productivos, fundamentalmente, de electrónica.

El mercado requiere profesionales especializados en áreas que permitan orientar el trabajo hacia actividades de servicio y técnico productivas específicas como el caso de la automatización. La polivalencia de este profesional se encuentra en el dominio de las distintas áreas de esta especialidad.

El desarrollo industrial de nuestra economía, asegura la demanda futura del profesional electrotécnico.

### 4. Unidades de Competencia

1. Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.
2. Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de las máquinas y equipos eléctricos
3. Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar la automatización de sistemas eléctricos industriales.

## MÓDULOS TÉCNICO PROFESIONALES ASOCIADOS A A LAS UNIDADES DE COMPETENCIA



UNIDADES DE COMPETENCIA	MÓDULOS TÉCNICO PROFESIONALES	
	NOMBRE DEL MÓDULO	Nº DE HORAS
<b>UC N°01</b> Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.	<b>MP N° 01</b> INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTRICOS	756
<b>UC N°02</b> Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de las máquinas y equipos eléctricos	<b>MP N° 02</b> MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	828
<b>UC N°03</b> Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar la automatización de sistemas eléctricos industriales.	<b>MP N° 03</b> AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES	846



UNIDAD DE COMPETENCIA Nº 01

Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje e instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
Levantar e interpretar planos y esquemas eléctricos y elaborar proyectos de instalaciones ,residenciales comerciales e industriales.	<p>Interpreta los esquemas y la documentación técnica respectiva utilizando la simbología del Código Nacional de Electricidad (CNE) y las normas internacionales.</p> <p>Identifica las partes constitutivas de las instalaciones eléctricas.</p> <p>Interpreta y toma decisión adecuada a las circunstancias.</p> <p>El plano y esquema han permitido efectuar eficazmente las reparaciones de las instalaciones eléctricas.</p> <p>El esquema ha permitido modificar parte de la instalación eléctrica.</p> <p>Efectúa el informe técnico respectivo.</p> <p>Elabora proyecto de instalación eléctrica domiciliaria, comercial e industrial</p>
Seleccionar y utilizar con criterio técnico, materiales, herramientas, instrumentos y equipos para realizar el montaje e instalación de sistemas eléctricos.	<p>Elabora la relación de materiales, herramientas e instrumentos adecuados.</p> <p>Manipula herramientas, materiales, instrumentos y equipos adecuadamente, tomando en cuenta la conservación de las mismas.</p> <p>Utiliza catálogos para decidir los componentes adecuados para el montaje e instalación.</p>
Instalar y poner en servicio subestaciones y redes de baja y media tensión .	<p>Interpreta los esquemas y la documentación técnica respectiva.</p> <p>Identifica las partes constitutivas de las redes de baja y media tensión , subestaciones.</p> <p>Interpreta y toma decisión adecuada a las</p>





<p>Instalar y poner en servicio subestaciones y redes de baja y media tensión .</p>	<p>circunstancias.</p> <p>Interpreta los esquemas y la documentación técnica respectiva.</p> <p>Identifica las partes constitutivas de las redes de baja y media tensión , subestaciones.</p> <p>Interpreta y toma decisión adecuada a las circunstancias.</p> <p>Selecciona materiales, herramientas , instrumentos y equipos para realizar la instalación.</p> <p>Realiza maniobras de operación en las redes de distribución y subestaciones</p> <p>Efectúa protocolo de pruebas.</p>
<p>Seleccionar y montar elementos de protección en los sistemas eléctricos de potencia.</p>	<p>Identifica las partes constitutivas de un sistema eléctrico de potencia.</p> <p>Selecciona y verificado el estado de los relés.</p> <p>Interpreta los esquemas de protección y los componentes de un sistema de potencia.</p> <p>Verifica la coordinación de protección de un sistema de potencia.</p> <p>Realiza maniobras de operación en un sistema eléctrico de potencia.</p> <p>Analiza y calcula los parámetros de un sistema eléctrico de potencia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<p>Instalar tableros eléctricos según las condiciones específicas de trabajo.</p>	<p>Diseña y cablea tableros de medición, distribución y control.</p> <p>Utiliza catálogos para la selección de componentes en un tablero de medición y control.</p> <p>Selecciona transformadores de medida para el montaje de tableros de medición y control.</p> <p>Detecta y corrige fallas en el diseño y cableado de tableros de medición, distribución y control.</p>



<p>Seleccionar e instalar equipos e instrumentos de medición eléctrica.</p>	<p>Selecciona instrumentos eléctricos de medición.</p> <p>Utiliza catálogos para la selección de aparatos eléctricos de medición.</p> <p>Instala instrumentos eléctricos de medición.</p>
---	---

**Rubros del Dominio Profesional**

- **Medios y materiales de producción**

Equipos, herramientas y materiales utilizados en las instalaciones eléctricas: alicates, destornilladores, prensas y mordazas, conectores, multímetros, osciloscopios, voltímetros, amperímetros, vatímetros, contadores de energía, frecuencímetros, megóhmetros, telurómetros, analizador de redes, interruptores, contactores, equipos de soldadura, caudín, cajas metálicas, tornillo de banco, perfiles, listones de aluminio, disipadores de calor, otros. Materiales y herramientas de construcción.

- **Principales resultados del trabajo**

Diagramas y planos eléctricos. Esquemas a escala. Ubicación de los conectores. Conexiones al sistema de puesta a tierra. Verificación de medidas. Instalación del sistema de alimentación eléctrica y ubicación del cableado. Ubicación de las borneras. Calibración de relés. Cálculo de parámetros eléctricos de un sistema de potencia. Verificación de los sistemas de protección. Limpieza de dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos de los sistemas eléctricos y equipos. Montaje y desmontaje y cambio de piezas. Reconstrucción y modificación de partes del sistema. Verificación del esquema circuital. Limpieza de conexiones. Pruebas y mediciones diversas.

Equipos, sistemas, tableros, máquinas, controles e instrumentos instalados bajo normas técnicas de calidad y seguridad establecidas. Programas de mantenimiento preventivo. Informes diversos.

Proyectos técnico productivos de la especialidad. Manejo de pequeña empresa. Aseguramiento de la calidad y eficiencia del sistema eléctrico

- **Procesos, métodos y procedimientos**

Métodos de instalación y prueba parcial de etapas del sistema. Técnicas de soldadura. Métodos de tendidos y acomodación de cables. Métodos de programación de instalaciones. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivo de documentación. Técnicas de medición de potencia activa y reactiva. Técnicas de mantenimiento preventivo. Verificación y prueba de la fuente de alimentación y protección. Prueba de funcionamiento del circuito a implementar. Métodos de pruebas por bloques del sistema. Montajes de circuitos, dispositivos y componentes eléctricos. Técnicas de soldadura. Métodos de instrumentación.

- **Información**



Normas de correcta operación. Instrucciones de instalación. Manuales técnicos de equipos específicos. Características de los elementos a soldar. Planos y esquemas de instalaciones. Informes diversos. Niveles de voltajes y otras características de adaptación. Lista de materiales y otros componentes requeridos. Órdenes de trabajo. Esquema de conexiones internas y externas. Cálculos del diseño de Sistemas eléctricos.

### UNIDAD DE COMPETENCIA N° 02:

Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje e instalación y mantenimiento de las máquinas eléctricas y equipos eléctricos

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
Levantar e interpretar planos y esquemas de máquinas y equipos eléctricos.	Utiliza la simbología del Código Nacional de Electricidad (CNE) y las normas internacionales.  Interpreta los esquemas y la documentación técnica respectiva.  Identifica las partes constitutivas de la máquina y equipo eléctrico.  Interpreta y toma la decisión adecuada a las circunstancias.  El plano y esquema permite efectuar eficazmente la reparación necesaria en la máquina y equipo eléctrico.  El esquema permite modificar parte de la máquina y equipo eléctrico.  El esquema permite modificar parte de la máquina y equipo eléctrico.  Efectúa el informe técnico respectivo.
Seleccionar y utilizar con criterio técnico, materiales, herramientas e instrumentos para realizar el mantenimiento.	Elabora la relación de materiales, herramientas e instrumentos adecuados.  Manipula herramientas, materiales e instrumentos adecuadamente, tomando en cuenta la conservación de las mismas.  Efectúa el diagnóstico y las labores de mantenimiento correctamente.
Supervisar y realizar el mantenimiento programado de las máquinas y equipos	Interpreta los esquemas y la documentación técnica de las máquinas y equipos eléctricos.



<p>eléctricos.</p>	<p>Revisa las historias de las máquinas bajo su competencia.</p> <p>Revisa periódicamente las máquinas de acuerdo a lo programado, detectando oportunamente la existencia de averías.</p> <p>Revisa los parámetros de funcionamiento con los procedimientos adecuados.</p> <p>Analiza, calcula y mide parámetros eléctricos de las máquinas trabajando en vacío, cortocircuito y con carga.</p> <p>Elabora tablas y gráficas características de cada máquina eléctrica.</p> <p>Efectúa pruebas de protocolo como: continuidad y aislamiento, relación de transformación y eficiencia, entre otras.</p> <p>Registra observaciones correspondientes al mantenimiento realizado en las historias de cada una de las máquinas y equipos eléctricos.</p>
<p>Supervisar y realizar el mantenimiento correctivo de las máquinas y equipos eléctricos.</p>	<p>Interpreta los esquemas y la documentación técnica de las máquinas y equipos eléctricos.</p> <p>Diagnostica y ubica las causas que originan las averías, realizando las reparaciones pertinentes con el uso adecuado de herramientas, instrumentos y los equipos necesarios.</p> <p>Efectúa el montaje / desmontaje, reemplazo de piezas, así como la reparación y ajuste de las máquinas y los dispositivos que lo conforman.</p> <p>Aplica fórmulas para calcular los diferentes parámetros de las máquinas y equipos eléctricos.</p> <p>Realiza el bobinado de máquinas estáticas y rotativas.</p> <p>Efectúa pruebas respectivas de correcta operación a las máquinas y equipos eléctricos.</p>
<p>Aplicar un protocolo de pruebas a las máquinas y equipos eléctricos.</p>	<p>Elabora tablas, cuadros y fichas técnicas de las máquinas sometidas a prueba.</p> <p>Diagnostica y ubica las fallas, utilizando las herramientas e instrumentos adecuados.</p> <p>Efectúa pruebas respectivas de correcta operación de las máquinas y equipos eléctricos.</p>



	Realiza pruebas a los componentes de cada máquina eléctrica.
--	--

## Rubros de Dominio Profesional

- **Medios y materiales de producción**

Equipos y maquinarias mecánicas y eléctricas. Equipos y sistemas electrónicos. Bobinadoras manuales y eléctricas. Fuentes regulables de corriente alterna y continua. Hornos eléctricos. Bornizadoras. Sistemas de mando, control y fuerza industrial. Tableros electro-electrónicos. Bancos de pruebas. Compresoras herméticas. Equipos de soldadura. Repuestos. Equipos informáticos y microprocesadores. Equipos de soldadura. Cautín. Circuitos, dispositivos y componentes eléctricos. Electroválvulas. Instrumentos de medida prueba y control: megóhmetro, voltímetro, ohmímetro, amperímetro, manómetro, frecuencímetro, capacímetro, osciloscopio, analizador universal, tableros de prueba, sintonizadores, cautín eléctrico, entre otros. Herramientas: alicates, destornilladores, llaves (de boca, corona, émbolo, etc.), juego de limas, aisladores, martillos, dados, sierras, luna de aumento, tornillo de banco, taladro manual y eléctrico, etc. Resistencias, condensadores, bobinas, Componentes y dispositivos: brocas, sensores, interruptores, etc.

- **Principales resultados del trabajo**

Planos, diagramas y croquis. Reconstrucciones y modificaciones de las partes de maquinas y equipos eléctricos. Verificaciones del esquema circuital. Pruebas y mediciones diversas. Limpieza de conexiones, dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos de las máquinas y equipos. Montajes, desmontajes y cambio de piezas. Instalación y anclaje de maquinas.

Máquinas eléctricas operativas. Programas de mantenimiento integral. Protocolos de pruebas. Informes diversos.

- **Procesos, métodos y procedimientos**

Métodos de programación de mantenimiento integral. Métodos de elaboración de informes. Técnicas de mantenimiento integral. Verificaciones y pruebas de maquinas y equipos eléctricos. Pruebas de funcionamiento de maquinas y equipos eléctricos.

- **Información**

Planos y diagramas de bobinados. Manuales técnicos. Niveles de voltajes y otras características de adaptación. Lista de materiales y otros componentes requeridos. Órdenes de trabajo. Informes técnicos de pruebas y calidad. Esquema de conexiones internas y externas. Cálculos del diseño de componentes eléctricos (bobinas y transformadores). Historia de máquinas eléctricas. Especificaciones técnicas.



### UNIDAD DE COMPETENCIA 3:

Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar la automatización de sistemas eléctricos industriales.

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACIÓN
Levantar e interpretar planos y esquemas de fuerza y control para circuitos de automatización industrial.	Utiliza simbología del Código Nacional de Electricidad (CNE) y las normas internacionales. Interpreta esquemas y documentación técnica respectiva.  Identifica partes constitutivas de los sistemas de mando eléctrico, neumático e hidráulico.  Interpretan y toma la decisión adecuada a las circunstancias.  El esquema permite modificar los sistemas de mando.  Efectúa el informe técnico respectivo.
Seleccionar y utilizar con criterio técnico, materiales, herramientas, instrumentos y equipos para la automatización.	Elabora relación de materiales, herramientas, instrumentos y equipos adecuados.  Manipula herramientas, materiales e instrumentos adecuadamente, tomando en cuenta la conservación de las mismas.  Utiliza catálogos para decidir los componentes adecuados para realizar la automatización.
Diseñar programas de automatización eléctrica para aplicarlos en los controladores lógicos programables (PLC).	Reemplaza sistemas de mando convencional por los de lógica programada.  Elabora listas de instrucciones, utilizando lenguajes de programación.  Modifica programa de automatización, utilizando programadores manuales y de consola.  Detecta y repara fallas de las máquinas-herramientas en el equipo de control y automatización.
Automatizar y controlar procesos electro-neumáticos e electro	Cambia dispositivos de mando y control de procesos electro neumáticos e electro



hidráulicos.	hidráulicos por sistemas de lógica programada.  Optimiza programas de los procesos electro neumáticos e electro hidráulicos, utilizando controladores programados.  Instala equipos de automatización en procesos electro neumáticos e electro hidráulicos de acuerdo a esquemas de conexión.
Realizar el mantenimiento integral a los dispositivos de automatización eléctrica.	Utiliza herramientas y equipos especializados para el mantenimiento integral.  Detecta fallas en ola instalación en el equipo de instalación eléctrica.  Realiza inspecciones y ajustes en las instalaciones y equipos de automatización con criterio técnico.  Realiza protocolo de pruebas de verificación a los equipos de automatización.

## Rubros del Dominio Profesional

### • Medios y materiales de producción

Equipos, herramientas y materiales para procesos de automatización industrial: alicates y destornilladores, prensas, conectores, multímetros, osciloscopios, voltímetros, amperímetros, megóhmetros, probadores de continuidad, interruptores, contactores, equipo de soldadura, cautín, cajas metálicas, tornillos de banco, perfiles, listones de aluminio, disipadores de calor y otros instrumentos de procesos industriales. Materiales y herramientas de automatización.

### • Principales resultados del trabajo

Programas de automatización. Diagramas eléctricos automatizados. Esquemas a escala. Ubicación de los conectores. Conexiones al sistema de tierra. Verificación de medidas electrotécnicas. Instalación del sistema de alimentación eléctrica. Ubicación del cableado y borneras. Calibración de relés. Calibración pruebas y mediciones diversas.

Equipos, sistemas, tableros, autómatas, controles e instrumentos instalados bajo normas técnicas de calidad y seguridad establecidas. Informes diversos.

### • Procesos, métodos y procedimientos



Métodos de instalación y prueba parcial de etapas del sistema. Técnicas de soldadura. Métodos de programación para sistemas de control. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación y archivo de documentación.

- **Información**

Normas de correcta operación. Instrucciones de instalación. Manuales técnicos de equipos específicos. Características de los esquemas de instalaciones. Documentación técnica (inglés/español).





## B. PLAN CURRICULAR (referencia del sector educativo)

### MÓDULO TÉCNICO PROFESIONAL Nº 01: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

**Asociado a la Unidad de Competencia 1:** Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Analizar y elaborar documentos técnicos relativos a las instalaciones de sistemas eléctricos utilizando herramientas informáticas.	Elabora, interpreta y ejecuta proyectos, planos, esquemas y diagramas requeridos para el proceso de montaje e instalación eléctrica de acuerdo a normas técnicas.  Analiza el esquema o documento técnico que represente la instalación eléctrica en caso práctico con estándares de calidad.
Efectuar el montaje e instalación de los diferentes sistemas eléctricos utilizando materiales, herramientas y equipos adecuados.	Reconoce y diferencia los diversos tipos y técnicas de montaje en instalaciones eléctricas de acuerdo a normas técnicas.  Ejecuta instalación de sistemas eléctricos considerando estándares de montaje.
Organizar y ejecutar el mantenimiento de las instalaciones de sistemas eléctricos utilizando equipos de seguridad.	Reconoce, diferencia y organiza los diversos tipos de mantenimiento en instalaciones de sistemas eléctricos con precisión.  Desarrolla los procesos de mantenimiento que se utilizan en los diferentes tipos de instalaciones de sistemas eléctricos con calidad y eficiencia.  Analiza un caso práctico que implique el mantenimiento de un sistema eléctrico con eficacia.
Aplicar protocolo de pruebas al sistema eléctrico utilizando equipos e instrumentos de medición.	Identifica y diferencia las pruebas a realizar, con carga y/o sin ella, en sistemas eléctricos con eficiencia y seguridad.  Aplica en un caso práctico de instalación de



un sistema eléctrico protocolo de pruebas de acuerdo a normas.

## Contenidos Básicos

- **Fundamentos de electrotecnia**

- Corriente continua
- Corriente alterna
- Electrometría
- Electrónica Básica
- Vectores y fasores.

- **Taller electromecánico**

- Mecánica básica, mediciones.
- Soldadura.

- **Generación y transmisión de energía.**

- Ventajas de la energía
- Exigencias en una red
- Centrales eléctricas, tipos, ubicación.
- Redes de interconexión.
- Tensión de transmisión.
- Redes de niveles diferentes.
- Líneas aéreas y subterráneas.

- **Redes**

- Distribución de energía eléctrica. Tipos, líneas de distribución primaria y secundaria. Alumbrado público.
- Tipos de redes: TN, TT, y IT

- **Sistema de puesta a tierra**

- Clases. Resistencias específicas y de propagación de tierras. Materiales y dimensiones.

- **Subestaciones**

- Tipos. Funcionamiento. Estaciones de transformación y distribución. Instalación

- **Equipos de desconexión**

- Disyuntores: tipos y aplicaciones.
- Seccionadores: tipos y aplicaciones.
- Interruptores: tipos y aplicaciones

- **Luminotecnia**

- Tipos de iluminación
- Equipos de iluminación.
- Fuentes luminosas
- Niveles de iluminación
- Avisos luminosos.

- **Transformadores**



Clasificación: conexiones, protección. Tipos

- **Selección de sección de cables y conductores**

- El conductor en la distribución eléctrica. Resistencia mecánica. Intensidad admisible.
- Caída de tensión. Cálculo.
- Pérdidas de potencia.
- Criterios para la selección de líneas y cables.
- Factor de demanda.

- **Dispositivos de protección de línea**

- Tipos, clasificación.
- Protección gradual de una instalación.

- **Potencia reactiva**

- Compensación de la potencia reactiva.
- Condensadores de compensación. Conexión. Cálculo de capacidad.

- **Tendido de líneas y cables**

- Cables. Tipos. Uniones. Soldadura. Protección. Voltajes. Dimensiones. Técnicas de distribución.
- Fundamentos.
- Líneas. Tipos. Ferrería, accesorios de empalme.

- **Mantenimiento**

- Plan de mantenimiento. Técnicas. Tipos.
- Métodos operativos.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Localización de averías. Clases. Elementos de un circuito.
- Instrumental y equipos.
- Tipos de repuestos.
- Costos.

- **Protocolo de pruebas**

- Características de funcionamiento de las instalaciones eléctricas (en vacío y con carga).
- Proceso de protocolo de pruebas.
- Tipos de pruebas:
- Sin carga:
- Línea a tierra.
- Línea a línea.
- Pruebas de continuidad.
- Prueba de aislamiento del conductor.
- Con carga:
- Balanceo de fases.
- Prueba de caída de tensión.
- Prueba de sobrecarga.

- **Herramientas básicas**

- **Proyecto de una instalación de sistema eléctrico**

- **Aplicaciones informáticas**

- **Normas técnicas y medidas de seguridad**

- **Reglamento de Seguridad e higiene ocupacional del sub sector electricidad**



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO**  
**“ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY”**  
En Cajas se aprende haciendo





**MÓDULO TÉCNICO PROFESIONAL Nº 02: MANTENIMIENTO DE  
MÁQUINAS  
Y EQUIPOS ELÉCTRICOS**

**Asociado a la Unidad de Competencia Nº 02:** Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar el montaje e instalación y mantenimiento de las máquinas eléctricas y equipos eléctricos

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
Analizar y elaborar documentos técnicos relativos a las máquinas y equipos eléctricos utilizando catálogos y normas técnicas.	Elabora, interpreta y ejecuta proyectos, planos, esquemas y diagramas requeridos para el proceso de montaje e instalación de maquinas y equipos eléctricos con estándares de calidad.  Analiza el esquema o documento técnico que represente las maquinas y equipos eléctricos en caso practico con estándares de calidad.
Organizar y efectuar el plan de mantenimiento programado de las máquinas y equipos eléctricos aplicando las normas técnicas.	Reconoce , diferencia y organiza los diversos tipos de mantenimiento programado de las maquinas y equipos eléctricos con criterio técnico.  Describe, Identifica y efectúa los procesos de mantenimiento programado que se utilizan en los diferentes tipos de maquinas y equipos eléctricos cumpliendo con las normas de seguridad e higiene ocupacional.  Analiza un caso practico que implique el mantenimiento programado de maquinas y equipos eléctricos con eficiencia.
Organizar y efectuar el mantenimiento correctivo, realizando las reparaciones y/o modificaciones de máquinas y equipos eléctricos utilizando materiales y herramientas adecuadas.	Reconoce , diferencia y organiza los diversos tipos de mantenimiento correctivo en las maquinas y equipos eléctricos con criterio técnico.  Describe, Identifica y efectúa los procesos de mantenimiento correctivo que se utilizan en los diferentes tipos de maquinas y equipos eléctricos cumpliendo con las normas de seguridad e higiene ocupacional.  Analiza un caso practico que implique el mantenimiento correctivo de maquinas y equipo eléctrico con eficiencia.



<p>Aplicar un protocolo de pruebas a las máquinas y equipos eléctricos para evaluar su estado de operatividad utilizando equipos e instrumentos de medición adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica y diferencia las pruebas a realizar, con carga y/o sin ella, en una máquina o equipo eléctrico con criterio técnico.</li> <li>▪ Ejecuta el proceso de protocolo de pruebas a aplicarse a los diferentes tipos de máquinas y equipos eléctricos de acuerdo a normas establecidas.</li> <li>▪ Desarrolla un protocolo de pruebas en máquinas y equipos eléctricos en un caso práctico con responsabilidad y criterio técnico.</li> </ul>
--	--

## Contenidos Básicos

### . Tecnología de materiales

Materiales magnéticos .  
 Materiales eléctricos y dieléctricos.

### • Máquinas Estáticas

Transformadores. Estructura. Principio de funcionamiento. Clasificación.  
 Características. Núcleo. Cálculos y fórmulas.  
 Autotransformadores. Estructura. Principio de funcionamiento. Clasificación.  
 Características. Núcleo. Cálculos y fórmulas. Ventajas y desventajas.

### • Máquinas Rotativas

#### . Generadores

Alternadores. Definición. Estructura. Principio de funcionamiento.  
 Conexión. Clasificación.  
 Dínamos. Definición. Estructura. Principio de funcionamiento. Conexión.  
 Clasificación.

### • Motores

Definición. Estructura. Principio de funcionamiento. Leyes fundamentales.  
 Características.  
 Clasificación de los motores según el tipo de corriente:  
 Continua. Clasificación. Características. Conexión. Aplicación. Motores especiales.  
 Alterna. Asíncrona y Síncrona. Características. Conexión. Aplicación. Motores especiales.

### • Mantenimiento

Plan de mantenimiento. Técnicas.  
 Métodos operativos.  
 Mantenimiento preventivo y correctivo.



Localización de averías. Clases. Elementos de un circuito.

Instrumental y equipos.

Tipos de repuestos.

Costos.

- **Funcionamiento y mantenimiento de los equipos eléctricos**

Parámetros.

Manuales e instrucciones.

Partes.

- **Protocolo de pruebas.**

- **Tipos de pruebas**

Funcionamiento.

Aislamiento.

Tensión.

Continuidad.

Adaptabilidad de la máquina según medio ambiente.

Verificación de parámetros.

- **Electrónica aplicada**

- **Instalación y cimentación de máquinas eléctricas**

- **Bobinado de máquinas eléctricas**

- **Proyecto de máquinas eléctricas**

- **Ahorro y eficiencia energética**

Tarifas eléctricas.

Compensación de potencia reactiva,

- **Aplicaciones informáticas**

- **Normas técnicas y medidas de seguridad e higiene industrial**



**MÓDULO TÉCNICO PROFESIONAL NH 03: AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS**

**ELECTRICOS INDUSTRIALES**

**Asociado a la Unidad de Competencia 3:** Planificar, organizar, proyectar, supervisar y ejecutar la automatización de los sistemas eléctricos industriales

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Analizar y elaborar documentos técnicos relativos a la automatización de los sistemas de procesos industriales utilizando catálogos y normas técnicas.</p>	<p>Identifica y explica los documentos técnicos de los sistemas de automatización respetando las especificaciones técnicas vigentes.</p> <p>Analiza un esquema o documento técnico que represente un sistema de automatización en las instalaciones eléctricas industriales con precisión.</p> <p>Aplica las diversas normas técnicas de fabricación y seguridad en la automatización de sistemas eléctricos industriales con eficiencia.</p>
<p>Organizar y ejecutar la implementación de los sistemas automáticos de control eléctrico-electrónicos, evaluando su correcto funcionamiento utilizando materiales y equipos.</p>	<p>Organiza las diversas formas de implementación en la automatización de sistemas eléctricos industriales con criterio técnico.</p> <p>Identifica, describe y ejecuta la implementación de los sistemas de control que se utilizan en la automatización de sistemas eléctricos industriales cumpliendo con las normas técnicas de seguridad e higiene ocupacional.</p> <p>Analiza la automatización de sistemas eléctricos industriales en un caso práctico con eficacia.</p>
<p>Efectuar la implementación de los sistemas automáticos de control electro neumáticos y electro hidráulicos, evaluando su correcto funcionamiento utilizando equipos de última generación.</p>	<p>Organiza las diversas formas de implementación de los sistemas automáticos de control electro neumáticos y electro hidráulicos con precisión.</p> <p>Identifica, describe y ejecuta la implementación de los sistemas de control y mando electro neumáticos y electro hidráulicos, que se utilizan en la automatización de sistemas eléctricos industriales cumpliendo con las normas técnicas de seguridad e higiene ocupacional.</p>





	<p>Analiza sistemas automáticos de control electro neumáticos y electro hidráulicos en un caso practico con eficacia.</p>
<p>Identificar y utilizar la instrumentación de los procesos industriales empleados en los sistemas de automatización de acuerdo a las normas técnicas.</p>	<p>Describe las características de los equipos de instrumentación de los procesos industriales con eficacia.</p> <p>Explica el funcionamiento y manejo de los instrumentos de procesos industriales con precisión</p> <p>Identifica las técnicas de calibración y ajuste de los instrumentos de medición, registros y control de variables industriales con criterio técnico..</p>
<p>Identificar y analizar los diversos controladores programables utilizados en la industria utilizando catálogos y manuales técnicos.</p>	<p>Reconoce y diferencia los diversos controladores programables utilizados en la industria (PLC, reles entre otros) con criterio técnico.</p> <p>Analiza el funcionamiento de un Controlador Lógico Programable (PLC) en un determinado sistema con seguridad.</p> <p>Realiza el proceso de conversión de los sistemas de mando convencionales por los de lógica programable de acuerdo a normas técnicas .</p>
<p>Organizar y efectuar el mantenimiento preventivo de acuerdo al plan correspondiente</p>	<p>Distingue las características de funcionamiento de los diferentes elementos y equipos que intervienen en un sistema automático con exactitud .</p> <p>Selecciona y manipula adecuadamente los diversos equipos, materiales, herramientas e instrumentos a utilizar en el mantenimiento preventivo con seguridad e higiene ocupacional.</p> <p>Analiza en un supuesto práctico que implique la realización de un mantenimiento preventivo de un sistema de automatización con precisión.</p>
<p>Organizar y efectuar el mantenimiento correctivo, realizando las reparaciones y/o modificaciones correspondientes con</p>	<p>Selecciona y manipula los diversos equipos, herramientas e instrumentos utilizándolos adecuadamente en el mantenimiento</p>



materiales adecuados.	correctivo.  Identifica las probables causas que originan las fallas y averías en el comportamiento de los elementos que componen los sistemas de automatización con criterio técnico .  Repara las fallas y averías de los elementos que componen los sistemas de automatización con criterio técnico .
Aplicar un protocolo de pruebas a un sistema automático, para evaluar su estado de operatividad utilizando equipos e instrumentos de última generación.	Identifica y diferencia las pruebas a realizar, con carga y/o sin ella, en un sistema automático industrial con criterio técnico.  Ejecuta el proceso de protocolo de pruebas a aplicarse a los diferentes tipos sistemas de automatización industrial de acuerdo a normas establecidas.  Desarrolla un protocolo de pruebas en sistemas de automatización industrial en un caso práctico con responsabilidad y criterio técnico.

## CONTENIDOS BÁSICOS

### • Normas y medidas de seguridad

#### Automatización

Álgebra lógica. Funciones y variables.

La automatización. Evolución y prospectiva. Áreas de aplicación. Fundamentos. Simbología.

Procesos continuos. Características.

Procesos secuenciales. Características.

### • Lenguaje de programación

#### • Tableros eléctricos

Tipología y características. Campos de aplicación.

Envoltorios y materiales auxiliares.

Interpretación de planos de montaje y conexionado.

Mecanizado de envoltorios.

Montaje y conexionado de elementos.

### • Mando y regulación de motores eléctricos.

Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.



Dispositivos de mando y regulación.

Elementos de control. Relés y contactores.

Elementos de protección y medida.

Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.

Arranque de máquinas eléctricas.

Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA.

- **Sistemas electro neumáticos y electro hidráulicos.**

- **Electro Neumáticos:**

Diagrama de planta de sistema electro neumático

Producción y distribución de aire comprimido.

Estructuras y características técnicas de cilindros neumáticos.

Válvulas.

Desarrollo y concepción de mandos básicos.

Diagramas de funcionamiento.

Tipos de mando.

Circuitos neumáticos y electro neumáticos.

Realización de mandos secuenciales en función del desplazamiento.

- **Electro Hidráulicos**

Diagrama de planta de sistema electro hidráulico.

Fundamentos y simbología de la óleo hidráulica.

Bomba hidráulica.

Cilindros.

Válvulas direccionales, limitadores de presión de mando directo o indirecto, estranguladoras y reguladoras de caudal.

Diagramas de desplazamiento de fase.

Montaje de circuitos básicos.

Válvulas reductoras de presión y de secuencia de motores.

Circuitos diferenciales de avance rápido y sin sacudida.

Acumuladores y sus diferentes aplicaciones hidráulicas.

Pérdidas y caídas de presión.

Montajes de circuitos en módulos con equipo industrial.

Electro hidráulica.

- **Electrónica de potencia**

- **Electrónica Industrial**

- **Variadores de velocidad**

Control de velocidad de motores AC y DC.

Concepto de control de aplicaciones industriales.

- **Instrumentación y control de procesos industriales**

Medición de variables en proceso.

Sensores y transmisores.

Fundamentos de control automático. Control realimentado.

Sintonía.

Elementos finales de control: válvulas y posicionadores.



Simbología. Diagramas de instrumentación.  
Sistemas computarizados en la automatización industrial.

- **El sistema automático programable**

Evolución de los sistemas cableados hacia los programados.  
Estructura y características de los sistemas automáticos programables.  
PLC. Partes y funcionamiento. Configuración.  
Entradas y salidas, analógicas y digitales.  
Programación básica: lenguajes y procedimientos.

- **Mantenimiento**

Plan de mantenimiento. Técnicas.  
Métodos operativos.  
Mantenimiento preventivo y correctivo.  
Localización de averías. Clases. Elementos de un circuito.  
Instrumental y equipos.

- **Protocolo de pruebas**

Características de funcionamiento de los sistemas de automatización (en vacío y con carga).  
Proceso de protocolo de pruebas.  
Tipos de pruebas.

- **Aplicaciones informáticas**



### REQUERIMIENTOS MINIMOS

- DE LOS DOCENTES**

Especialidades de los docentes para impartir los módulos técnico profesionales de la carrera Electrotecnia Industrial

MODULO TÉCNICO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL DOCENTE	TITULO PROFESIONAL
<b>Módulo Profesional 1:</b> INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELECTRICOS	Electricidad	Profesor de Electricidad Ingeniero Electricista Profesional Técnico
<b>Módulo Profesional 2:</b> MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	Electricidad	Profesor de Electricidad Ingeniero Electricista Profesional Técnico
<b>Módulo Profesional 3:</b> AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS ELECTRICOS INDUSTRIALES	Electricidad o Mecatronica	Profesor de Electricidad Ingeniero Electricista Ingeniero Mecatronico Profesional Técnico

### REQUERIMIENTOS MINIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES

ESPACIOS E INSTALACIONES	AREA	MODULOS PROFESIONALES
Taller de instalaciones eléctricos	90 m2	1
Laboratorio de mediciones eléctricas	75 m2	1
Laboratorio de maquinas eléctricas	75 m2	2
Taller de rebobinados y electrodomésticos	75 m2	2
Taller de control y de automatización	90 m2	3
Taller de electro neumática y electro hidráulica	90 m2	3
Taller electromecánico	90 m2	1
Centro de computo especializado	60 m2	1,2,3



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO  
"ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY"

En Cajas se aprende haciendo



Aulas virtuales	36 m2	1,2,3
Aula polivalente	90 m2	1,2,3

**LISTA DE PARTICIPANTES**

N° Ord.	APELLIDOS Y NOMBRES	IST	REGIÓN
01	CONTRERAS VALVERDE, Agustín	"CARLOS SALAZAR ROMERO"	ANCASH
02	YÁNAC FLORES, Pedro	"ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN"	ANCASH
03	JAVIER MAMANI, Ceferino Hilario	"PEDRO P. DÍAZ"	AREQUIPA
04	CCORIMANYA ZÚÑIGA, Policarpo	"TÚPAC AMARU"	CUSCO
05	REJAS VILLENA, Luis Antonio	"CATALINA BUENDÍA DE PECHO"	ICA
06	TOLENTINO ALVARADO, Carlos Nicandro	"NUEVA ESPERANZA"	LA LIBERTAD
07	MOROCHO LIVIAPOMA, Santiago	"REPÚBLICA FEDERAL DE ALEMANIA"	LAMBAYEQUE
08	MANCILLA SEANCAS, Marino	"JULIO C. TELLO"	LIMA
09	OCANA GALLEGOS, Juan	"PEDRO A. DEL AGUILA HIDALGO"	LORETO
10	MINHUEY MÉNDEZ, Jorge Luis	"JOSÉ ANTONIO ENCINAS"	PUNO
11	CONDORI RIVERA, Francisco Rodolfo	"FRANCISCO DE PAULA GONZÁLES VIGIL"	TACNA