

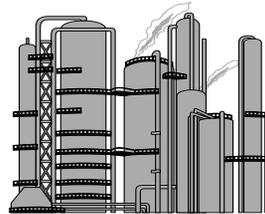
## **MODALIDAD INDUSTRIAL**

### **ESPECIALIDAD: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.:**

### **DISEÑO CURRICULAR BAJO EL MODELO DE EDUCACIÓN BASADA EN NORMAS DE COMPETENCIA**

#### **ELABORADO POR:**

**MSC. David Portilla Rodríguez  
MSC. Francisco González Calvo  
Ing. Henry Fonseca Mora**



Revisado por:  
MSc. Damaris Foster Lewis  
Jefe Sección Curricular

Aprobado por el Consejo Superior de Educación, en la sesión 06-2009, acuerdo 03-06-09 del 02-02-2009

**ESPECIALIDAD DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
 ESTRUCTURA CURRICULAR  
 AREA TECNOLOGICA**

| SUB-ÁREA                                    | NÚMERO DE HORAS POR NIVEL |          |           |
|---|---------------------------|----------|-----------|
|   | Décimo                    | Undécimo | Duodécimo |
| Sistemas Electromecánicos I                 | 8                         | -        | -         |
| Procesos Metal Mecánicos I                  | 8                         | -        | -         |
| Dibujo Técnico I                            | 4                         | -        | -         |
| Sistemas Informáticos.                      | 4                         |          |           |
| Sistemas Electromecánicos II                | -                         | 10       | -         |
| Procesos Metal Mecánicos II                 | -                         | 4        | -         |
| Automatismos para Mantenimiento Industrial  | -                         | 4        | -         |
| Dibujo Técnico II                           | -                         | 4        | -         |
| Inglés Técnico                              | -                         | 2        | 4         |
| Sistemas Electromecánicos III               | -                         | -        | 8         |
| Sistemas de Vapor y Fluidos                 | -                         | -        | 8         |
| Administración de Mantenimiento Industrial. | -                         | -        | 4         |
| Total                                       | 24                        | 24       | 24        |

NOTA: Las lecciones del área técnica tienen una duración de 60 minutos.

## **ESPECIALIDAD: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL** **ESTRUCTURA CURRICULAR A 2 AÑOS**

| <b>SUB-ÁREA</b>                            | <b>NÚMERO DE HORAS POR NIVEL</b> |                 |
|--|----------------------------------|-----------------|
|  | <b>I NIVEL</b>                   | <b>II NIVEL</b> |
| Sistemas Electromecánicos                  | 16                               | 8               |
| Procesos Metal Mecánicos                   | 8                                | 6               |
| Dibujo Técnico                             | 6                                | -               |
| Sistemas Informáticos                      | 4                                | -               |
| English for Communication                  | 4                                | 4               |
| Automatismos para Mantenimiento Industrial | -                                | 8               |
| Sistemas de Vapor y Fluidos                | -                                | 8               |
| Administración de Mantenimiento Industrial | -                                | 4               |
| <b>Total</b>                               | <b>38</b>                        | <b>38</b>       |

**NOTA:** Las lecciones del área técnica tienen una duración de 60 minutos. El primer nivel consta de 40 semanas y el segundo nivel de 28 semanas.

La sub-área de Sistemas Electromecánicos es la unión de sistemas Electromecánicos I, II y III.

La sub-área de Procesos Metalmecánicos es la unión de Procesos Metalmecánicos I y II.

La sub-área de Dibujo Técnico es la unión de Dibujo Técnico I y II.

La sub-área de Inglés Técnico es cambiada por English for Communication, ya que es la que está vigente.

## MALLA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

| <b>UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL</b> |  |                   |                                  |              |
|--------------------------------------|--|-------------------|----------------------------------|--------------|
| <b>SUB-ÁREA</b>                      | <b>I NIVEL</b>                             |                   | <b>II NIVEL</b>                  |              |
| <b>Sistemas<br/>Electromecánicos</b> | Análisis de Circuitos en Corriente Directa | 80 h              | Control Electromecánico          | 112 h        |
|                                      | Análisis de Circuitos en Corriente Alterna | 88 h              | Variadores de frecuencia         | 36 h         |
|                                      | Instalaciones Eléctricas                   | 88 h              | Neumática e Hidráulica           | 76 h         |
|                                      | Semiconductores                            | 48 h              | <b>Total</b>                     | <b>224 h</b> |
|                                      | Sistemas Combinacionales                   | 80 h              |                                  |              |
|                                      | Sistemas Secuenciales                      | 80 h              |                                  |              |
|                                      | Máquinas Eléctricas                        | 80 h              |                                  |              |
|                                      | Transformadores                            | 24 h              |                                  |              |
|                                      | Transmisión de Datos                       | 24 h              |                                  |              |
|                                      | Practica Empresarial                       | 48 h              |                                  |              |
|                                      | <b>Total</b>                               | <b>640 h</b>      |                                  |              |
|                                      | <b>Procesos<br/>Metalmecánicos</b>         | Salud Ocupacional | 24 h                             | Tribología.  |
| Metrología Mecánica                  |  | 24 h              | Máquina y herramientas.          | 72 h         |
| Corte de Metales y Acabados          |  | 104 h             | Máquinas de corte y rectificado. | 72 h         |
| Soldadura                            |  | 80 h              | <b>Total</b>                     | <b>168 h</b> |
| Torno                                |  | 88 h              |                                  |              |
| <b>Total</b>                         |  | <b>320 h</b>      |                                  |              |

| UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL             |   |       |  |       |
|---|---|-------|--|-------|
| SUB-ÁREA                                  | I NIVEL   |       | II NIVEL                               |       |
| Dibujo Técnico                            | Fundamentos de Dibujo                                 | 44 h  |  |       |
|   | Dibujo Lineal   | 44 h  |  |       |
|   | Cortes y Secciones                                    | 32 h  |  |       |
|   | Diagramas Eléctricos y Electrónicos                   | 40 h  |  |       |
|   | Diseño Asistido por Computadora                       | 80 h  |  |       |
|   | Total   | 240 h |  |       |
| Sistemas Informáticos                     | Aplicaciones para el procesamiento de la información. | 68 h  |  |       |
|   | Herramientas Informáticas.                            | 92 h  |  |       |
|   | Total   | 160 h |  |       |
| Automatismo para Mantenimiento Industrial |   |       | Robótica.                              | 48 h  |
|   |   |       | Dispositivos de potencia               | 48 h  |
|   |   |       | Introducción al automatismo eléctrico  | 88 h  |
|   |   |       | Instalaciones eléctricas industriales. | 40 h  |
|   |   |       | Total                                  | 224 h |
| Sistemas de Vapor y Fluidos               |   |       | Generadores de Vapor                   | 88 h  |
|   |   |       | Refrigeración y Aire Acondicionado     | 88 h  |
|   |   |       | Turbo máquinas                         | 48 h  |
|   |   |       | Total                                  | 224 h |

| UNIDADES DE ESTUDIO POR NIVEL              |                              |       |                              |       |
|--|------------------------------|-------|------------------------------|-------|
| SUB-ÁREA                                   | I NIVEL                      |       | II NIVEL                     |       |
| Administración de Mantenimiento Industrial |                              |       | Gestión de Mantenimiento     | 52 h  |
|  |                              |       | Gestión de la Calidad        | 30 h  |
|  |                              |       | Gestión Empresarial          | 30 h  |
|  |                              |       | Total                        | 112 h |
| English for Communication                  | Revisar el documento vigente |       | Revisar el documento vigente |       |
|  | Total                        | 160 h | Total                        | 112 h |

**MAPA CURRICULAR  
MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
I NIVEL**

| SUB-ÁREA                                  | UNIDAD DE ESTUDIO   | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|---|---|---|
| Sistemas<br>Electromecánicos<br>640 horas | Análisis de Circuitos en<br>Corriente Alterna<br>88 horas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Efectuar el cálculo de las diferentes magnitudes que caracterizan la corriente alterna.</li><li>• Utilizar el osciloscopio para medir tensión, corriente, frecuencia y periodo en circuitos de corriente alterna.</li><li>• Efectuar operaciones básicas utilizando números complejos, así como la conversión de la forma polar a la forma rectangular y viceversa.</li><li>• Resolver problemas de cálculo en circuitos con capacitores e inductores en serie y paralelo corriente alterna.</li><li>• Realizar mediciones en circuitos RLC en corriente alterna.</li><li>• Reconoce los sistemas de transmisión de energía eléctrica monofásica y trifásica.</li><li>• Resolver problemas sobre la disipación de potencia aparente, potencia real, potencia reactiva y factor de potencia en circuitos de corriente alterna.</li></ul> |

| SUB-ÁREA                                  | UNIDAD DE ESTUDIO                    | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|---|--------------------------------------|--|
| Sistemas<br>Electromecánicos<br>640 horas | Instalaciones Eléctricas<br>88 horas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar planos de distribución eléctrica con base en los símbolos normalizados.</li><li>• Describir las características de los principales accesorios, cables y equipos utilizados en instalaciones eléctricas.</li><li>• Ejecutar empalmes con alambres o cables de diferentes calibres.</li><li>• Instalar terminales y conexiones en dispositivos eléctricos.</li><li>• Relacionar las características de la luz.</li><li>• Comparar las características técnicas de los aparatos de alumbrado disponibles en el mercado.</li><li>• Establecer los sistemas de alumbrado y métodos de distribución de luz.</li><li>• Realizar montajes de proyectos de iluminación de interiores.</li><li>• Instalar acometidas eléctricas utilizadas en residencias y edificios.</li><li>• Construir instalaciones eléctricas interiores respetando las normas eléctricas vigentes.</li></ul> |

| SUB-ÁREA                               | UNIDAD DE ESTUDIO                     | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--|---------------------------------------|--|
| Sistemas Electromecánicos<br>640 horas | Semiconductores.<br>48 horas          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar las características físicas y eléctricas de los semiconductores.</li> <li>• Demostrar el funcionamiento de la unión PN.</li> <li>• Construir circuitos con diodos.</li> <li>• Analizar el funcionamiento del transistor bipolar.</li> </ul>  |
|  | Sistemas Combinacionales.<br>80 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características de los diferentes sistemas de numeración y códigos alfanuméricos.</li> <li>• Simplificar funciones lógicas mediante técnicas de algebra booleana y mapas de Karnaugh.</li> <li>• Reconocer las características de las familias TTL y CMOS.</li> <li>• Experimentar con diferentes sistemas de lógica combinatorial de mediana escala de integración (MSI).</li> <li>• Implementar sistemas aritméticos binarios.</li> </ul> |
|  | Sistemas Secuenciales.<br>80 horas    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar el comportamiento de los diferentes tipos de flip-flop Implementar sistemas de registros y contadores con flip-flop y módulos integrados.</li> <li>• Implementar sistemas de registros y contadores con flip-flop y módulos integrados.</li> <li>• Determinar las principales características técnicas de los dispositivos de conversión A/D y D/A.</li> <li>• Construir circuitos con convertidores A/D y D/A.</li> </ul>                      |

| SUB-ÁREA                                  | UNIDAD DE ESTUDIO               | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|---|---------------------------------|--|
| Sistemas<br>Electromecánicos<br>640 horas | Máquinas Eléctricas<br>80 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerar los principios de los motores eléctricos industriales en corriente alterna.</li> <li>• Enumerar los principios de los motores eléctricos industriales en corriente directa.</li> </ul>   |
|   | Transformadores.<br>24 horas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir la constitución y el principio de funcionamiento de los transformadores monofásicos, trifásicos.</li> <li>• Reconocer las características técnicas de los transformadores de medida.</li> <li>• Describir las características técnicas de los autos transformadores monofásicos y trifásicos.</li> <li>• Realizar el bobinado de transformadores monofásicos de baja potencia.</li> </ul> |

| SUB-ÁREA                                  | UNIDAD DE ESTUDIO                 | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|---|-----------------------------------|--|
| Sistemas<br>Electromecánicos<br>640 horas | Transmisión de Datos.<br>24 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los conceptos básicos asociados con el cableado estructurado.</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de cables, sus características y aplicaciones.</li> <li>• Reconocer los principios fundamentales contenidos en los códigos y normas relacionados con el cableado estructurado.</li> <li>• Aplicar las normas técnicas en la construcción y reposición de sistemas de cableado.</li> </ul> |
|   | Práctica Empresarial.<br>48 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer procesos de interacción con las personas de los diferentes niveles de la organización.</li> <li>• Reconocer los insumos empleados por la empresa en su proceso productivo.</li> <li>• Reconocer la existencia de reglamentos internos de la empresa.</li> <li>• Realizar labores básicas dentro del proceso productivo en la empresa, de acuerdo a su nivel educativo técnico.</li> </ul>            |

| SUB-ÁREA                             | UNIDAD DE ESTUDIO               | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|
| Procesos Metalmecánicos<br>320 horas | Salud Ocupacional<br>24 horas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la relación que se da entre salud-trabajo y medio ambiente.</li> <li>• Clasificar los factores de riesgo en un taller ó laboratorio de Mantenimiento Industrial.</li> <li>• Aplicar medidas de Salud Ocupacional ante los riesgos potenciales que presenta la corriente eléctrica.</li> <li>• Mencionar los principales derechos y obligaciones del trabajador y el patrono de acuerdo a la legislación laboral vigente.</li> </ul> |
|                                      | Metrología Mecánica<br>24 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los términos utilizados en metrología mecánica.</li> <li>• Utilizar instrumentos de medición mecánica.</li> <li>• Organizar el puesto de trabajo aplicando técnicas de orden y distribución de maquinaria, equipo y herramientas.</li> </ul>  |

| SUB-ÁREA                             | UNIDAD DE ESTUDIO                           | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--------------------------------------|---|--|
| Procesos Metalmecánicos<br>320 horas | Corte de Metales<br>y Acabados<br>104 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazar piezas mecánicas básicas en diferentes materiales.</li> <li>• Aplicar técnicas del aserrado de metales.</li> <li>• Utilizar las herramientas para el cincelado de metales.</li> <li>• Ejecutar operaciones del limado de piezas mecánicas.</li> <li>• Aplicar técnicas de taladrado en piezas mecánicas.</li> <li>• Ejecutar roscas internas y externas.</li> <li>• Ejecutar operaciones de esmerilado en piezas mecánicas.</li> </ul> |
|                                      | Soldadura<br>80 horas                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas de soldadura blanda y fuerte.</li> <li>• Realizar prácticas de soldadura por fusión.</li> </ul>  |
|                                      | Torno<br>88 horas                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar las diferentes piezas que forman las máquinas industriales.</li> <li>• Efectuar operaciones básicas de torneado mecánico.</li> </ul>   |

| SUB-ÁREA                    | UNIDAD DE ESTUDIO                 | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Dibujo Técnico<br>240 horas | Fundamentos de Dibujo<br>44 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar habilidad y destreza en el uso adecuado de instrumentos y materiales de dibujo técnico.</li> <li>• Aplicar el principio de trazos básicos para la conformación de letras verticales.</li> <li>• Interpretar el significado de los elementos técnicos que intervienen en el dibujo geométrico.</li> <li>• Aplicar los procedimientos en el trazado de perpendiculares.</li> <li>• Aplicar los procedimientos técnicos en el trazado de paralelas y ángulos que se usan en dibujo técnico.</li> <li>• Aplicar los procedimientos técnicos que se requieren para la construcción de los diferentes tipos de triángulos.</li> <li>• Construir polígonos regulares e irregulares aplicando procedimientos técnicos.</li> <li>• Elaborar dibujos técnicos que contengan tangencias y curvas de enlace.</li> </ul> |

| SUB-ÁREA                    | UNIDAD DE ESTUDIO                                  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|-----------------------------|--|---|
| Dibujo Técnico<br>240 horas | Dibujo Lineal<br>44 horas                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar dibujos de objetos mediante vistas, utilizando instrumentos de dibujo técnico</li> <li>• Aplicar los principios del sistema de representación diédrica, para la descripción gráfica de objetos en el primer y tercer cuadrante.</li> <li>• Aplicar los procedimientos adecuados para la representación de objetos mediante isométricos.</li> <li>• Aplicar los principios de la proyección ortogonal en la obtención de vistas auxiliares simples y dobles de objetos con superficies inclinadas.</li> <li>• Aplicar las normas generales y específicas de los sistemas de acotado que se emplean en piezas mecánicas.</li> </ul> |
|                             | Cortes y secciones<br>32 horas                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la normalización vigente, establecida internacionalmente por las diferentes organizaciones (ISO, ASA, UNE Y DIN), para la representación de cortes y secciones.</li> </ul>   |
|                             | Diagramas Eléctricos y<br>Electrónicos<br>40 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar diagramas eléctricos y electrónicos de acuerdo a los sistemas DIN y NEMA.</li> </ul>  |

| SUB-ÁREA                    | UNIDAD DE ESTUDIO                              | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|-----------------------------|--|---|
| Dibujo Técnico<br>240 horas | Diseño Asistido por<br>computadora<br>80 horas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Describir los requerimientos asociados al software específico para dibujo técnico.</li><li>• Preparar el ambiente de trabajo de un software específico.</li><li>• Elaborar diferentes dibujos asistidos por computadora.</li><li>• Efectuar bloques y librerías.</li><li>• Realizar el acotado o dimensionado de elementos geométricos, mecánicos y arquitectónicos.</li><li>• Rotular en forma normalizada planos técnicos.</li><li>• Aplicar los principios para dibujar sólidos de cara plana.</li></ul> |

| SUB-ÁREA                           | UNIDAD DE ESTUDIO  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|------------------------------------|--|---|
| Sistemas Informáticos<br>160 horas | Aplicaciones para el<br>Procesamiento de la<br>Información<br>68 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los elementos básicos de un computador.</li> <li>• Aplicar los elementos de un sistema operativo en modo gráfico.</li> <li>• Aplicar programas para detectar y eliminar los virus informáticos.</li> <li>• Emplear un procesador de textos en la elaboración de documentos técnicos.</li> <li>• Aplicar una hoja de cálculo.</li> <li>• Elaborar presentaciones para exposiciones y / o conferencias.</li> </ul> |
|                                    | Herramientas Informáticas.<br>92 horas                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simular circuitos eléctricos y electrónicos asistidos por computadora.</li> <li>• Utilizar herramientas de Internet para el acceso de información.</li> </ul>  |

| <b>SUB-ÁREA</b>                        | <b>UNITS</b>                    | <b>TARGET</b>                   | <b>LINGUISTIC ACHIEVEMENT</b>   |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| English for communication<br>160 Hours | Revisar el documento respectivo | Revisar el documento respectivo | Revisar el documento respectivo |

## **MAPA CURRICULAR MANTENIMIENTO INDUSTRIAL II NIVEL**

| SUB-ÁREA                               | UNIDAD DE ESTUDIO                    | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|--|--------------------------------------|---|
| Sistemas Electromecánicos<br>224 horas | Control Electromecánico<br>112 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar relés de estado sólido para el control de máquinas eléctricas.</li> <li>• Establecer las características técnicas de los diferentes tipos de controladores lógicos programables (PLC).</li> <li>• Aplicar los diferentes tipos de programación utilizados en PLC's.</li> <li>• Emplear PLC's en el control de procesos industriales.</li> </ul> |
|  | Variadores de Frecuencia<br>36 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar variadores de frecuencia en procesos de control industrial.</li> </ul>  |
|  | Neumática e Hidráulica<br>76 Horas   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos en la industria.</li> <li>• Experimentar con los diferentes elementos electro-neumáticos y electrohidráulicos.</li> </ul>  |

| SUB-ÁREA                             | UNIDAD DE ESTUDIO                               | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--------------------------------------|---|--|
| Procesos Metalmecánicos<br>168 horas | Tribología.<br>24 horas.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir las características técnicas de los aceites y grasas lubricantes.</li> <li>Describir las características técnicas de los rodamientos.</li> </ul>  |
|                                      | Máquinas y Herramientas<br>72 horas             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir poleas y torneado en V, sencillas y escalonadas de acuerdo con las normas establecidas.</li> <li>Realizar centrado y torneado de polígonos regulares en el torno.</li> </ul>  |
|                                      | Máquinas de Corte y<br>Rectificado.<br>72 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maquinar piezas en diversos tipos de materiales, para producir superficies planas, paralelas, angulares y ranuras, utilizando máquinas de movimientos rectilíneos.</li> <li>Efectuar la rectificación de una pieza con rectificadora plana o cilíndrica.</li> </ul> |

| <b>SUB-ÁREA</b>                        | <b>UNITS</b>                    | <b>TARGET</b>                   | <b>LINGUISTIC ACHIEVEMENT</b>   |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| English for communication<br>112 Hours | Revisar el documento respectivo | Revisar el documento respectivo | Revisar el documento respectivo |

| SUB-ÁREA   | UNIDAD DE ESTUDIO                                 | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|--|---|---|
| Automatismos para<br>Mantenimiento Industrial<br>224 horas | Robótica<br>48                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demostrar destreza en la programación de robots de uso industrial.</li> </ul>  |
|  | Dispositivos de potencia<br>48 horas              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer las características de funcionamiento de los elementos de disparo.</li> <li>• Reconocer las características técnicas del SCR y el TRIAC.</li> <li>• Realizar circuitos electrónicos regulados con SCR y el TRIAC.</li> <li>• Reconocer las características de funcionamiento de los IGBT's.</li> </ul>   |
|  | Introducción al automatismo eléctrico<br>48 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer las características técnicas de los interruptores de seguridad para servicio pesado.</li> <li>• Seleccionar interruptores termo magnético de alta capacidad interruptiva.</li> <li>• Interpretar diagramas y símbolos utilizados en sistemas de control a contactores.</li> <li>• Reconocer el principio de funcionamiento y las características técnicas de los contactores.</li> <li>• Experimentar con dispositivos de maniobra,</li> </ul> |

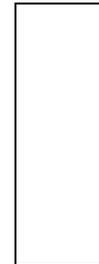
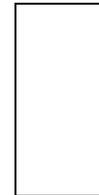
SUB-ÁREA

UNIDAD DE ESTUDIO

RESULTADOS DE APRENDIZAJE



Instalaciones Eléctricas  
Industriales  
40 horas



mando y señalización, utilizados en circuitos de control a contactores.

- Experimentar con los principales tipos de guarda motores, utilizados en circuitos de control a contactores.

- Reconocer las características de los principales accesorios, cables y equipos utilizados en instalaciones eléctricas industriales.

- Interpretar planos de instalaciones eléctricas industriales de acuerdo con las normas establecidas.

| SUB-ÁREA                                 | UNIDAD DE ESTUDIO                               | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  |
|--|---|--|
| Sistemas de Vapor y Fluidos<br>224 horas | Generadores de Vapor<br>88 horas                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las características técnicas de los combustibles más utilizados en calderas industriales.</li> <li>• Describir las características técnicas de los generadores de calor.</li> <li>• Explicar el principio de funcionamiento de las calderas y sus componentes.</li> <li>• Reconocer los diferentes métodos para el tratamiento de agua en los generadores de vapor.</li> </ul>   |
|  | Refrigeración y Aire Acondicionado.<br>88 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir las características físicas y químicas aplicadas a la refrigeración y aire acondicionado.</li> <li>• Explicar las características técnicas de los refrigerantes más utilizados en refrigeración y aire acondicionado.</li> <li>• Experimentar con sistemas básicos de refrigeración y aire acondicionado de uso comercial e industrial.</li> <li>• Explicar las características técnicas de los ciclos de compresión utilizados en refrigeración y aire acondicionado.</li> </ul> |
|  | Turbo Máquinas<br>48 horas                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentar con bombas de aplicación en fluidos, compresores para aire y sistemas de ventilación.</li> </ul>   |

| SUB-ÁREA   | UNIDAD DE ESTUDIO                                  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE   |
|--|--|---|
| Administración de<br>Mantenimiento Industrial<br>112 horas | Gestión de Mantenimiento<br>Industrial<br>52 horas | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los principales conceptos y términos asociados a la administración del mantenimiento.</li> <li>• Diseñar programas de mantenimiento de sistemas industriales, empleando gráficas de Gantt y la técnica PERT/CPM.</li> </ul>   |
|  | Gestión Empresarial<br>30 horas                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los aspectos relacionados con las finanzas de una empresa.</li> <li>• Establecer los deberes y derechos del patrono y del trabajador.</li> <li>• Describir los trámites que se deben realizar en una institución bancaria relacionados con las empresas.</li> <li>• Elaborar un plan de acción para la iniciación de una empresa.</li> </ul>  |
|  | Gestión de la Calidad<br>30                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la importancia de la calidad, en el quehacer cotidiano del individuo, con la finalidad de alcanzar la competitividad.</li> <li>• Determinar las necesidades de satisfacer al cliente como condición indispensable para el progreso de las diferentes entidades del país.</li> <li>• Determinar la importancia del trabajo en equipo con el fin de lograr un objetivo en común.</li> <li>• Aplicar herramientas y métodos, con el fin de lograr un mejoramiento continuo en las diferentes áreas de acción.</li> </ul> |