



BANCO DE COMPETENCIAS

MECÁNICA INDUSTRIAL

**EDUCACIÓN PARA EL EMPLEO
EPE BOLIVIA**

INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto EPE Bolivia, ejecutado por Colleges and Institutes Canada- CICA y la Dirección General de Educación Técnica, Tecnológica, Lingüística y Artística- DGESTTLA del Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia, se ha iniciado un proceso de transformación de la oferta formativa de la Carrera de Mecánica Industrial, implementada en Institutos Técnicos y Tecnológicos-ITTs del subsistema de educación superior.

Este proceso ha implicado articular a los sectores productivo y educativo a través del dialogo y consulta directa para identificar las competencias de los profesionales en el sector, las necesidades en términos de ejecución de procesos productivos y formación de personal y las proyecciones de desarrollo del Estado Plurinacional.

Como resultado de la interacción educación-producción surge el Banco de Competencias de la Carrera de Mecánica Industrial que es la síntesis referencial para la construcción de nuevos programas de formación por competencias.

En este documento se consideran:

- ❖ Competencias básicas, relacionadas a las capacidades que son esenciales para la formación técnica y que, en la mayoría de los casos, ya se vienen desarrollando a través de otros subsistemas del SEP pero, requieren ser focalizadas a la aplicación en el ámbito de la formación profesional.
- ❖ Competencias generales: asociadas a las capacidades que todo profesional debe desarrollar para desempeñarse en el campo laboral del sector de mecánica industrial.
- ❖ Competencias específicas: referidas a los múltiples ámbitos de especialización de la Carrera de Mecánica Industrial, estrechamente relacionadas con la demanda productiva del espacio local y regional en el que intervienen los Institutos Técnicos y Tecnológicos-ITTs.

El Ministerio de Educación prevé que cada ITT desarrolle las competencias básicas y generales de manera obligatoria, porque responden al espíritu y objetivos centrales de la Carrera. De la misma manera establece la posibilidad de que complemente su programa de formación con competencias específicas que respondan a los requerimientos del sector productivo y faciliten el proceso de especialización de los y las estudiantes, de forma que se flexibilice la oferta y se responda con pertinencia a los requerimientos del sector industrial.

Este Banco de Competencias puede ser ampliado en función a los requerimientos emergentes del sector productivo, los planes nacionales de desarrollo o las transformaciones científicas y tecnológicas en el sector, en consulta con consejos socio comunitario productivos y mesas sectoriales implementadas bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación.

BANCO DE COMPETENCIAS	
CARRERA	MECÁNICA INDUSTRIAL
FECHA DE APERTURA	20, FEBRERO DE 2016
FECHAS DE AJUSTE	21/02/2016 Ajuste: incorporación de competencias específicas de mecatrónica e hidroneumática. Revisión: Aida Ferreyra
	23/02/2016 Ajuste: elaboración de cuadro de equivalencias entre competencias BO 01- BO 03, BO 02 y BO 04.
	24/02/2016 Ajuste: revisión de contenidos y redacción de competencias. Revisión: Aida Ferreyra, Joanne Tapia, Denis Moreau
	25/04/2016 Ajuste: revisión de contenidos y redacción de competencias específicas, identificación de correlaciones y adscripciones.
	26/02/2016 Organización de competencias específicas y cierre del documento.
	27/02/2016 Revisión de forma de competencias, revisión de verbos Ajuste: Aida Ferreyra, Denis Moreau, Brian Conrad
	07/03/2016 Revisión de competencias con base en los aportes de la mesa sectorial de Mecánica Industrial. Ajuste: Denis Moreau y Aida Ferreyra

1. REFERENCIA DE CÓDIGOS ALFANUMÉRICOS

BA	Básica aplicada
GG	General de gestión
GT	General técnica
GTR	General transversal
ESHM	Específica soldadura, hidroneumática, mecatrónica
EHM	Específica hidroneumática, mecatrónica
EM	Específica mecatrónica
EH	Específica hidroneumatica
Numeral asignado por grupo y orden correlativo de incorporación al banco de competencias de la Carrera de Mecánica Industrial.	

2. LISTA DE COMPETENCIAS

2.1 COMPETENCIAS BASICAS

MATERIA	FUENTE	CODIGO	HORAS SEMANALES	OBSERVACIONES
Solucionar problemas matemáticos en Mecánica Industrial	Trois Rivières	BA 01		Descritas por BO 01, BO 02 y BO 03
Elaborar documentos técnicos	Trois Rivières	BA 02		Descritas por BO 01, BO 02 y BO 03
Comunicar apropiadamente en su lengua materna	Trois Rivières	BA 03		Descritas por BO 01, BO 02 y BO 03
Comunicar e interpretar en ingles técnico	Trois Rivières	BA 04		Descritas por BO 01, BO 02 y BO 03
			XXX HORAS SEMANALES	
			XXX HORAS	

2.2 COMPETENCIAS GENERALES

COMPETENCIA	FUENTE	CODIGO	HORAS SEMANALES	OBSERVACIONES
Analizar la función de trabajo	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 01		
Analizar las fuerzas internas y externas ejercidas sobre un objeto mecánico	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 01		
Utilizar métodos de taller en el proceso de producción	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 02		
Interpretar información técnica relativa a materiales y métodos de fabricación	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 03		
Producir bosquejos y croquis	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 02		
Administrar y utilizar equipos informáticos en el medio industrial	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 03		
Realizar dibujos técnicos utilizando programas asistidos por computador.	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 04		

Manufacturar con máquinas y herramientas convencionales.	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 05		BO 04: 4
Comprobar la dimensión de una parte	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 06		
Participar en la concepción de los productos	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 04		BO 04: 2
Prever el comportamiento de metales, aleaciones y materiales no metálicos respecto a sus propiedades fundamentales	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 07		
Soldar utilizando diferentes procesos de soldadura	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 08		
Solucionar problemas de lógica combinatoria y secuencial	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 09		
Comprobar señales y alimentaciones de muy baja tensión	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 10		
Comprobar equipamientos de potencia	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 11		
Analizar la viabilidad de un proyecto de concepción y fabricación	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 05		BO 04: 2
Realizar modelos en 3D	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 12		BO 04: 1
Operar máquinas a mandos numéricos	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 13		BO: 03 BO 04: 5
Establecer la gama de fabricación	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 14		
Aplicar tratamientos térmicos a partes metálicas	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT 15		
Solucionar problemas de mantenimiento	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GT16		BO 04: 12
Contribuir a la gestión de proyectos	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GG 06		

Participar en la vida laboral y el desarrollo del sector	Trois Rivières y Colleges of the Rockies CEGEP Edouard Montpetit	GG 07		BO 04: 15
Desarrollar la empresa en el sector mecánico industrial	CEGEP Edouard Montpetit	GG 08		BO 04: 15
Integrar la higiene, salud, seguridad y medio ambiente a las prácticas técnicas	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	GTR 01		
			XXX HORAS SEMANA	
			XXX HORAS	

2.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIA	FUENTE	CODIGO	HORAS SEMANALES	OBSERVACIONES
Diseñar la automatización de un sistema industrial	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	EHM 01		BO 04: 06 BO 04: 11 BO 04: 14
Implementar un sistema de mando	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	EHM 02		
Efectuar actividades de mantenimiento de un sistema de mando	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	EHM 03		
Integrar equipamientos de producción	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	ESHM 01		
Coordinar un proyecto de concepción	Trois Rivières y Colleges of the Rockies	ESHM 02		
Operar dispositivos robóticos industriales	CEGEP Edouard Montpetit	EM 01		
Programar autómatas	CEGEP Edouard Montpetit	EM 02		
Programar dispositivos robóticos industriales	CEGEP Edouard Montpetit	EM 03		
Diagnosticar situaciones problemáticas de sistemas automatizados	CEGEP Edouard Montpetit	EM 04		

Concebir circuitos eléctricos y electrónicos de máquinas automatizadas	CEGEP Edouard Montpetit	EM 05		
Elaborar circuitos hidráulicos, electrohidráulicos, neumáticos y electroneumáticos de máquinas y procesos industriales.	Colleges of the Rockies	EH 01		BO 04: 6

TOTAL PROGRAMA GENERAL	2400 HORAS
TOTAL ESPECIALIDAD	1200 HORAS

3. DESCRIPCIÓN COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS

BA 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Solucionar problemas matemáticos en mecánica industrial.	<ul style="list-style-type: none"> A partir de datos de funcionamiento de aparatos, métodos y circuitos. Con ayuda de una calculadora. Con ayuda de programas informáticos.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar los elementos de una situación problemática en mecánica industrial.	1.1 Interpretación precisa de los datos del problema. 1.2 Determinación correcta de las operaciones a efectuar. 1.3 Interpretación precisa de las unidades de medida.
2. Solucionar ecuaciones lineales a dos factores.	2.1 Aplicación correcta de los métodos de resolución analítica, iterativa y gráfica. 2.2 Manipulación algebraica conforme a las normas. 2.3 Exactitud de los cálculos desarrollados.
3. Solucionar problemas de trigonometría.	3.1 Reconocimiento adecuado del tipo de triángulo. 3.2 Elección y utilización de fórmulas convenientes. 3.3 Utilización conveniente del círculo trigonométrico. 3.4 Cálculo preciso de las distancias, los ángulos y superficies. 3.5 Conversión precisa de las unidades de medida.

4. Calcular los valores de funciones exponenciales, logarítmicas y algebraicas.	4.1 Representación gráfica correcta de las funciones. 4.2 Aplicación correcta de los métodos de cálculo. 4.3 Manipulación algebraica conforme a las normas. 4.4 Exactitud de los cálculos.
5. Efectuar operaciones sobre vectores.	5.1 Representación gráfica correcta de los vectores en un plano. 5.2 Aplicación correcta de los métodos de adición o descomposición de vectores. 5.3 Manipulación algebraica conforme a las normas. 5.4 Utilización conveniente del producto escalar. 5.5 Exactitud de los cálculos.
6. Solucionar problemas estadísticos relacionados a la mecánica industrial.	6.1 Utilización conveniente de las leyes estadísticas. 6.2 Representación gráfica de datos estadísticos. 6.3 Cálculo preciso de los resultados. 6.4 Interpretación justa de los resultados.
7. Solucionar problemas con matrices.	7.1 Aplicación correcta de operaciones con matrices. 7.2 Cálculo correcto de un determinante. 7.3 Exactitud de los cálculos. 7.4 Utilización correcta del método de Cramer y de Gauss.
8. Presentar resultados y justificar la resolución de problemas.	8.1 Utilización conveniente de la terminología y las normas de escritura. 8.2 Crítica adecuada de la probabilidad de los resultados.

BA 02¹

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Elaborar documentos técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Con formularios preseleccionados. • Con ayuda de la terminología en vigencia. • A partir de una comunicación verbal o escrita.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Compilar información.	1.1 Búsqueda adecuada de la documentación según los objetivos. 1.2 Clasificación minuciosa de los documentos. 1.3 Selección pertinente de los documentos elegidos.
2. Completar los formularios técnicos.	2.1 Selección de los formularios pertinentes según la tarea a efectuar. 2.2 Respeto a las instrucciones.

¹ Todos/as los/as profesores/as deben asegurar que el/a estudiante utilizará los conceptos vistos dentro esta competencia, en todas las asignaturas.

3. Modificar los documentos inadecuados.	<p>3.1 Localización sistemática de los errores relativos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - los símbolos, - los planos (en dos o tres dimensiones), - los procedimientos de medida, - los procedimientos de calibración y medición, - los algoritmos, - las etapas de programación, - las normas y estándares en telecomunicación y redes. <p>3.2 Determinación precisa de los cambios a desarrollar.</p> <p>3.3 Redacción adecuada de las modificaciones.</p>
4. Elaborar procedimientos de instalación, medida o calibración.	<p>4.1 Descripción precisa de los problemas.</p> <p>4.2 Descripción detallada de los procedimientos.</p> <p>4.3 Redacción adecuada de los documentos.</p> <p>4.4 Respeto a los estándares y leyes relativas a la mecánica industrial.</p>
5. Redactar un informe técnico.	<p>5.1 Selección del tipo de informe deseado.</p> <p>5.2 Utilización apropiada de programas informáticos correspondientes.</p> <p>5.3 Respeto a las políticas y procedimientos de la empresa.</p> <p>5.4 Respeto a la terminología.</p> <p>5.5 Redacción correcta de documentos técnicos.</p>

BA 03

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Comunicar apropiadamente en su lengua materna.	<ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de terminología y reglas de la lengua materna. • A partir de una comunicación verbal o escrita.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Distinguir condiciones esenciales de la comunicación oral y escrita.	<p>1.1 Conocimiento preciso de las condiciones necesarias del proceso comunicativo.</p> <p>1.2 Reconocimiento preciso de los tipos de comunicación.</p>
2. Conocer los aspectos formales del código lingüístico, oral y escrito.	<p>2.1 Conocimiento precisa de las normas de ortografía acentual, literal y puntual.</p> <p>2.2 Utilización correcta de las reglas de ortografía que rigen el idioma.</p>
3. Utilizar el lenguaje oral y escrito eficazmente.	<p>3.1 Identificación precisa de errores idiomáticos en la expresión oral y escrita.</p> <p>3.2 Caracterización óptima de la comunicación escrita en términos de redacción, estilo y estructura.</p>

4. Distinguir condiciones esenciales de la comunicación oral.	4.1 Conocimiento preciso de las diferentes formas de expresión oral. 4.2 Diferenciación cabal de las formas de expresión oral planificada e improvisada.
5. Transmitir el mensaje oral.	5.1 Exposición correcta de diferentes tipos de oratoria. - Laboral y Social. 5.2 Expresión oral clara y precisa.
6. Leer y comunicar según la lengua usual de la función del trabajo.	6.1 Aplicación correcta de técnicas de lectura y análisis comprensivo de los diversos textos. 6.2 Interpretación precisa del mensaje. 6.3 Transmisión clara y precisa de los mensajes.

BA 04

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Comunicar e interpretar en inglés técnico.	<ul style="list-style-type: none"> A partir del desarrollo de diferentes actividades para evaluar habilidades lingüísticas: lectura, escritura, comunicación verbal y comprensión oral. A partir del uso de materiales de apoyo (videos, presentaciones, bibliografía)

Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Aplicar estructuras simples de la gramática en inglés.	1.1 Utilización adecuada del tiempo presente simple. 1.2 Utilización adecuada del tiempo pasado simple y del tiempo futuro.
2. Leer y escribir documentos en inglés técnico.	2.1 Utilización adecuada de estrategias y técnicas de lectura veloz. 2.2 Utilización adecuada de estrategias de síntesis.
3. Interpretar documentos técnicos.	3.1 Comprensión adecuada de manuales y reportes técnicos. 3.2 Análisis rápido de formularios técnicos.
4. Comunicar adecuadamente en inglés.	4.1 Transmisión verbal precisa de ideas y hechos. 4.2 Intercambio adecuado de información personal. 4.3 Transmisión adecuada de hechos pasados y planes futuros.

3.2 COMPETENCIAS GENERALES

GG 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Analizar la función de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de datos recientes sobre el ejercicio de la función de trabajo. • Con información sobre las empresas y los establecimientos del sector. • A partir de visitas a empresas, en el marco de la búsqueda de empleo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Caracterizar la función de trabajo y sus condiciones de ejercicio.	1.1 Pertinencia de la información recogida. 1.2 Examen completo de las características generales de la función de trabajo y sus condiciones de ejercicio. 1.3 Reconocimiento apropiado de las posibilidades de trabajo autónomo en el sector. 1.4 Reconocimiento apropiado de los distintos medios de trabajo. 1.5 Reconocimiento apropiado de las características de distintas carreras.
2. Examinar las tareas y las operaciones vinculadas a la función de trabajo.	2.1 Reconocimiento conveniente de las operaciones, las condiciones de ejecución y los criterios relativos a cada una de las tareas. 2.2 Determinación precisa de la importancia relativa de las tareas. 2.3 Relación de las etapas del proceso de trabajo con las tareas de la función de trabajo.
3. Examinar las habilidades y los comportamientos necesarios para el ejercicio de la función de trabajo.	3.1 Identificación de normas de control de calidad durante la fabricación de productos. 3.2 Reconocimiento de las normas de deontología profesional.

GT 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Analizar las fuerzas internas y externas ejercidas sobre un objeto mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> A partir de situaciones aplicadas a la concepción y planificación de la fabricación. Con la ayuda de: <ul style="list-style-type: none"> calculadora, tablas y ábaco; documentación técnica relativa al ámbito de aplicación Aplicando las etapas de un proceso de resolución de problemas.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar las fuerzas ejercidas sobre una estructura o sobre un objeto mecánico.	1.1 Representación esquematizada de los problemas. 1.2 Esquematización adecuada de los fenómenos físicos. 1.3 Cálculo preciso del resultado de varias fuerzas convergentes y no convergentes. 1.4 Cálculo preciso vinculado a las condiciones de equilibrio de translación y rotación. 1.5 Consideración precisa de los principios de equilibrio. 1.6 Determinación adecuada de la distribución de las fuerzas en los miembros de una estructura. 1.7 Respeto a las etapas de un proceso de resolución de problemas.
2. Analizar la resistencia de los materiales.	2.1 Distinción clara de los fenómenos en cuestión y términos conectados a cada uno. 2.2 Determinación correcta de las propiedades de los materiales. 2.3 Diferenciación precisa de las fuerzas internas y externas en cuestión. 2.4 Consideración rigurosa de los principios de resistencia. 2.5 Cálculo preciso de las deformaciones y distintos tipos de dificultades. 2.6 Determinación precisa de los límites de utilización de los materiales.
3. Analizar los movimientos cinemáticos de los montajes y sistemas.	3.1 Determinación precisa de los tipos de movimientos en cuestión. 3.2 Determinación precisa de los parámetros en función del tipo de movimiento. 3.3 Cálculos convenientes a cada tipo de movimiento.
4. Analizar las fuerzas que se producen en un mecanismo.	4.1 Reconocimiento preciso de las fuerzas y efectos de los movimientos (dinámica). 4.2 Cálculo preciso de las fuerzas y de sus efectos. 4.3 Consideración rigurosa de los principios de la dinámica. 4.4 Determinación precisa de las fuerzas necesarias para generar un movimiento dado.

5. Analizar la energía generada en un mecanismo.	5.1 Determinación precisa de la relación entre el trabajo y la energía generada. 5.2 Cálculo preciso del trabajo y la energía. 5.3 Identificación precisa de las pérdidas de energía teniendo en cuenta los principios de conservación de energía. 5.4 Cálculo preciso de la potencia y el rendimiento. 5.5 Determinación correcta del resultado de un mecanismo.
--	---

GT 02

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Utilizar métodos de taller en el proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> A partir de dibujos de partes simples en sistemas de unidades internacionales; consignas de trabajo; material en barra a índice elevado de posibilidad de fabricación. Con ayuda de: <ul style="list-style-type: none"> taladros y sierras; equipamiento y herramientas de desbarbado convencionales, eléctricas o neumáticas; herramientas de acero rápido o carburo; abrasivos; galgas de perforación; instrumentos y aparatos de control y trazado; productos; calculadora científica. Con ayuda de distintas fuentes de referencia, como: <ul style="list-style-type: none"> cuadros y ábacos; manuales técnicos; catálogos de herramienta. En cumplimiento de las normas de salud y seguridad.

Elementos de la competencia

Criterios de rendimiento

1. Recoger información de los procesos de producción.	1.1 Relación precisa de las cotas; tolerancias de dimensión, forma y localización, características de terminados de superficie, naturaleza de los materiales, secuencia de las operaciones, herramientas y métodos de montaje exigidos y parámetros de fabricación. 1.2 Interpretación precisa de las normas de fabricación vinculadas a las partes de las máquinas. 1.3 Localización conveniente de la información en la nomenclatura, el cajetín y las anotaciones. 1.4 Localización precisa de las superficies de referencia. 1.5 Interpretación justa de los símbolos, los códigos y abreviaturas, la terminología técnica inglesa y española y las consignas verbales y escritas.
---	--

2. Efectuar el trazado sobre las partes.	<p>2.1 Verificación conveniente del estado de la parte y su conformidad con el plano, el mármol, los instrumentos de trazado y los accesorios de montaje.</p> <p>2.2 Aplicación pertinente de los correctivos.</p> <p>2.3 Limpieza adecuada de las superficies de trabajo.</p> <p>2.4 Localización correcta de la parte para el trazado.</p> <p>2.5 Aplicación correcta de las técnicas de trazado paralelo, en angular y en curvilíneo.</p> <p>2.6 Conformidad del trazado con los datos del plano y las operaciones que deben efectuarse.</p> <p>2.7 Delimitación definitiva del trazado por perforación.</p>
3. Instalar partes.	<p>3.1 Comprobación visual y táctil del equipamiento y los accesorios de montaje.</p> <p>3.2 Aplicación pertinente de los correctivos.</p> <p>3.3 Instalación correcta de los accesorios según el tipo de montaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - torno; - abrazaderas; - escuadras de montaje; - cuenta rotatoria. <p>3.4 Localización y alineación conveniente de la parte.</p> <p>3.5 Montaje adecuado de la parte.</p>
4. Preparar el puesto de trabajo.	<p>4.1 Aplicación pertinente de los correctivos.</p> <p>4.2 Aplicación de ajustes pertinentes relativos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la velocidad por adelantado; - la velocidad y el sentido de rotación; - el dispositivo de seguridad. <p>4.3 Disposición adecuada de los instrumentos.</p> <p>4.4 Respeto a las normas de salud y seguridad industrial.</p>
5. Efectuar operaciones de fabricación.	<p>5.1 Respeto a la gama de fabricación utilizando equipos de desbarbado, arenado, pulido, aserrado, perforación, afilado, mandrilado, retención, achaflanado, roscado, refrentado y brochado.</p> <p>5.2 Aplicación correcta de las técnicas de desbaste y acabado en función del tipo de operación.</p> <p>5.3 Utilización adecuada del equipamiento y las herramientas.</p> <p>5.4 Detección precisa de los problemas de fabricación.</p> <p>5.5 Aplicación pertinente de los correctivos.</p> <p>5.6 Utilización conveniente de los fluidos de corte y los líquidos de enfriamiento.</p> <p>5.7 Relación precisa de la fabricación con las exigencias de los dibujos.</p> <p>5.8 Desbarbado, aseado y limpieza adecuada de la parte.</p>
6. Controlar la calidad de la parte trabajada a máquina.	<p>6.1 Relación precisa de las dimensiones.</p> <p>6.2 Respeto a las tolerancias de dimensión, forma y localización.</p> <p>6.3 Control conveniente de los terminados de superficie.</p> <p>6.4 Presentación conveniente de los resultados en los informes.</p> <p>6.5 Limpieza y arreglo meticuloso de los instrumentos y medidores.</p>

7. Efectuar el mantenimiento corriente a máquinas, aparatos, accesorios y herramientas.	7.1 Arreglo y limpieza conveniente, de la zona de trabajo, herramientas, aparatos y accesorios. 7.2 Comprobación meticulosa del estado y niveles de los aceites de corte, lubricación e hidráulica. 7.3 Emisión pertinente de correctivos. 7.4 Lubricación manual de los lugares convenientes.
---	---

GT 03

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Interpretar información técnica relativa a materiales y métodos de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> Para materiales metálicos, no metálicos y compuestos A partir de la documentación técnica pertinente, redactada en español e inglés: <ul style="list-style-type: none"> dibujos técnicos; manuales de referencia consustanciales a los materiales como el Machinery's Handbook. catálogos de productos siderúrgicos; cuadros y normas como ASI, ASTM, etc.

Elementos de la competencia

Criterios de rendimiento

1. Caracterizar los materiales con base en los planos.	1.1 Designación precisa de los tipos de materiales que componen la parte. 1.2 Relación precisa de las propiedades físicas, mecánicas y químicas a las que se somete el material. 1.3 Interpretación correcta de los códigos de designación de los materiales, según la codificación boliviana, americana e internacional (ISO). 1.4 Interpretación correcta de las dificultades observadas. 1.5 Cálculo adecuado de la resistencia de los materiales de la parte.
2. Reconocer los estados de superficie y las tolerancias de la parte.	2.1 Interpretación adecuada de los símbolos. 2.2 Asociación correcta de los estados de superficie y las tolerancias correspondientes.
3. Caracterizar los métodos de fabricación descritos en la documentación.	3.1 Reconocimiento adecuado de las características de los métodos de moldeado, formación, fabricación, soldadura, montaje y sinterización. 3.2 Establecimiento preciso de vínculos entre los métodos de transformación y las aplicaciones en distintos ámbitos.

4. Establecer vínculos entre el objeto dibujado y su fabricación.	<p>4.1 Vinculación pertinente entre los métodos y las máquinas-herramientas que se utilizarán.</p> <p>4.2 Vinculación pertinente entre las características de los métodos y los límites de utilización de los materiales.</p> <p>4.3 Vinculación pertinente entre los métodos de fabricación, el grado exigido de precisión y acabado de las superficies.</p> <p>4.4 Vinculación pertinente con los tratamientos de superficie y los tratamientos térmicos necesarios.</p>
---	--

GG 02

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Producir bosquejos y croquis.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de dibujos generales y a detalle, desarrollados en sistemas de unidades internacional e imperial². • A partir de dibujos en proyección ortogonal. • Según los métodos americanos y europeos. • A partir de la proyección axonométrica de partes reales a reproducirse. • A partir de dibujos a mano alzada o con ayuda de instrumentos de base. • Con la ayuda de hojas divididas e isométricas. • Con la ayuda de instrumentos de medida. • Con la ayuda de distintas fuentes de referencia como tablas, ábacos, manuales técnicos y calculadora científica. • En cumplimiento a las normas y convenios de bosquejo.

Elementos de la competencia

Criterios de rendimiento

1. Trazar un bosquejo en proyecciones ortogonales.	<p>1.1 Cumplimiento de las normas y convenios relativos a las líneas, características, proyecciones americanas y europeas.</p> <p>1.2 Relación precisa de las dimensiones de la parte que debe reproducirse.</p> <p>1.3 Determinación pertinente del número y la disposición de las vistas.</p> <p>1.4 Respeto a las proporciones y formas del objeto que debe representarse.</p> <p>1.5 Aplicación correcta de las técnicas de trazado.</p> <p>1.6 Precisión y limpieza del trazado.</p>
--	---

² Sistema anglosajón de unidades.

2. Trazar un bosquejo en proyecciones axonométricas.	2.1 Cumplimiento de las normas y convenios relativos a las líneas, características, dibujos isométricos y proyecciones oblicuas. 2.2 Relación precisa de las dimensiones de la parte que debe reproducirse. 2.3 Respeto a las proporciones. 2.4 Respeto a las formas del objeto con líneas oblicuas y elipses que debe representarse. 2.5 Aplicación correcta de las técnicas de trazado. 2.6 Precisión y limpieza del trazado.
3. Trazar cortes, secciones, vistas auxiliares y vistas parciales.	3.1 Cumplimiento de las normas y convenios relativos a las líneas, características, trazos y planos de corte. 3.2 Elección pertinente del plan de corte. 3.3 Respeto a las proporciones y formas del objeto que debe representarse. 3.4 Aplicación correcta de las técnicas de trazado. 3.5 Precisión y limpieza del trazado.
4. Ejecutar la acotación del bosquejo.	4.1 Cumplimiento de las normas y convenios relativos a las líneas de lazo, líneas de cotas, acotación convencional y absoluta de las cotas y plan de escritura de las cuotas para los bosquejos en proyección axonométrica. 4.2 Disposición conveniente de las cotas. 4.3 Acotación adaptada a la fabricación. 4.4 Relación precisa de las divergencias de tolerancia y los acabados de superficie, en función del uso de la parte. 4.5 Utilización conveniente de los símbolos. 4.6 Utilización conveniente de los sistemas de medida imperial e internacional. 4.7 Limpieza y claridad de la acotación.
5. Inscribir las anotaciones, así como las informaciones en el cajetín.	5.1 Levantamiento completo de la Información. 5.2 Claridad y concisión de los elementos tomados en cuenta. 5.3 Registro de detalles adaptados a la fabricación. 5.4 Utilización conveniente de los sistemas de medidas imperial e internacional. 5.5 Claridad de las anotaciones y datos en el cajetín.

GG 03

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Administrar y utilizar equipos informáticos en el medio industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Con ayuda de equipos informáticos. Con ayuda de programas informáticos básicos y programas especializados en mecánica industrial. Con ayuda de aparatos auxiliares. Con ayuda de documentación técnica.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Configurar un equipo informático.	1.1 Utilización conveniente de la documentación técnica. 1.2 Diseño correcto de los sistemas de datos. 1.3 Elección conveniente de los parámetros de funcionamiento. 1.4 Instalación correcta del sistema operativo (software). 1.5 Utilización conveniente del sistema operativo. 1.6 Aplicación correcta de los derechos de acceso. 1.7 Comprobación conveniente del funcionamiento del equipo informático. 1.8 Protección completa de la instalación. 1.9 Respeto a los límites de intervención profesional.
2. Organizar datos.	2.1 Utilización conveniente de la documentación técnica. 2.2 Elección y utilización conveniente de los controles del sistema operativo. 2.3 Creación correcta de los directorios. 2.4 Clasificación correcta de los datos. 2.5 Aplicación correcta de los derechos de acceso. 2.6 Respeto a las normas de denominación de los directorios.
3. Instalar y configurar programas informáticos de mecánica industrial.	3.1 Utilización conveniente de la documentación técnica. 3.2 Determinación correcta de las necesidades de instalación. 3.3 Elección conveniente de parámetros de funcionamiento. 3.4 Configuración correcta de los vínculos de comunicación entre los programas informáticos y el material. 3.5 Configuración correcta de las entradas y salidas auxiliares. 3.6 Comprobación conveniente del funcionamiento de los programas informáticos. 3.7 Protección completa de los datos y programas.

4. Intercambiar información en red.	<p>4.1 Utilización eficaz de las herramientas de investigación.</p> <p>4.2 Elección conveniente de las fuentes de información.</p> <p>4.3 Elección conveniente de los formatos de ficheros.</p> <p>4.4 Determinación correcta de la integridad de los ficheros.</p> <p>4.5 Utilización conveniente de un programa informático de compresión y cifrado.</p> <p>4.6 Transferencia correcta de datos y programas.</p> <p>4.7 Respeto a los convenios relativos a intercambios de información.</p>
5. Producir tablas y gráficos.	<p>5.1 Elección conveniente del método de representación.</p> <p>5.2 Utilización conveniente de las funciones básicas del programa informático.</p> <p>5.3 Utilización correcta de las funciones de creación de tablas y gráficos.</p> <p>5.4 Impresión correcta de tablas y gráficos.</p> <p>5.5 Protección correcta de tablas y gráficos.</p>
6. Configurar y consultar bases de datos.	<p>6.1 Utilización conveniente de las funciones básicas del programa informático.</p> <p>6.2 Creación correcta de vínculos con una red de producción industrial.</p> <p>6.3 Utilización conveniente de filtrado de datos y otras funciones.</p> <p>6.4 Impresión correcta de datos.</p> <p>6.5 Protección y restricción adecuada del uso de datos.</p>
7. Redactar informes.	<p>7.1 Utilización conveniente de funciones básicas del programa informático para el tratamiento de texto.</p> <p>7.2 Integración correcta de dibujos, tablas y gráficos.</p> <p>7.3 Cumplimiento de las normas de presentación.</p> <p>7.4 Respeto a las normas ortográficas, gramaticales, sintácticas y de puntuación.</p> <p>7.5 Impresión correcta de datos.</p> <p>7.6 Protección y restricción adecuada de los informes.</p>

GT 04

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Realizar dibujos técnicos utilizando programas asistidos por computador.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual • En presencia de un supervisor • Para dibujos en proyección ortogonal que requieren vistas exteriores, vistas en corte y vistas auxiliares. • A partir de dibujos o bosquejos preliminares. • Con la ayuda de un trazador informatizado. • Con la ayuda de un programa informático normalizado de dibujo asistido por computador • Con apoyo de documentación técnica.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar los dibujos y bosquejos preliminares.	1.1 Descripción adecuada de la función de cada parte representada en los dibujos. 1.2 Reconocimiento preciso del método de montaje de las partes. 1.3 Descripción correcta de la función del objeto.
2. Organizar el trabajo a realizar.	2.1 Interpretación precisa de los trazados, las notas y cotas del dibujo preliminar. 2.2 Selección de los documentos de referencia convenientes. 2.3 Determinación conveniente de la orientación del objeto en función de su utilización y su relación con otro objeto. 2.4 Elección precisa de las vistas, los cortes, las secciones y vistas auxiliares. 2.5 Disposición ergonómica del espacio de trabajo. 2.6 Definición conveniente de los parámetros de la hoja electrónica en función del sistema de medida exigido. 2.7 Representación conveniente de la parte y las vistas a partir de los dibujos y bosquejos.
3. Dibujar las vistas exteriores de la parte o el conjunto.	3.1 Utilización conveniente y óptima de los comandos básicos del programa informático, incluyendo la creación e inserción de bloques. 3.2 Disposición conveniente de las vistas exteriores. 3.3 Concordancia de las distintas vistas exteriores. 3.4 Correspondencia entre las vistas exteriores y el dibujo en perspectiva. 3.5 Disposición de los detalles de conformidad con las cotas inscritas en el dibujo preliminar. 3.6 Respeto a los convenios y normas de dibujo.

4. Dibujar las vistas en corte.	<p>4.1 Disposición conveniente de las vistas en corte.</p> <p>4.2 Concordancia de las distintas vistas en corte.</p> <p>4.3 Correspondencia entre las vistas en corte y las vistas exteriores.</p> <p>4.4 Cumplimiento de las normas de simbolización de los materiales.</p> <p>4.5 Disposición de los detalles de conformidad con las cotas inscritas en el dibujo preliminar.</p> <p>4.6 Respeto a los convenios y normas de dibujo.</p> <p>4.7 Utilización conveniente de los pedidos básicos del programa informático de DAO.</p>
5. Dibujar las vistas auxiliares.	<p>5.1 Elección adecuada del tipo de vistas auxiliares.</p> <p>5.2 Disposición conveniente de las vistas auxiliares.</p> <p>5.3 Concordancia de las distintas vistas auxiliares.</p> <p>5.4 Correspondencia entre las vistas auxiliares y las vistas exteriores.</p> <p>5.5 Disposición de los detalles en conformidad con las cotas inscritas en el dibujo preliminar.</p> <p>5.6 Respeto a los convenios y normas de dibujo.</p> <p>5.7 Utilización conveniente de los comandos básicos del programa informático de DAO.</p>
6. Trazar acotaciones y datos complementarios.	<p>6.1 Cálculo preciso para la determinación de cotas.</p> <p>6.2 Cumplimiento de las normas relativas a la acotación.</p> <p>6.3 Cálculo preciso de las cotas de desplazamiento y estorbo.</p> <p>6.4 Exactitud y exhaustividad de la nomenclatura.</p> <p>6.5 Respeto al orden de fabricación para la inscripción de las partes en la nomenclatura.</p> <p>6.6 Inscripción precisa de los datos relativos al montaje.</p> <p>6.7 Exactitud de la simbolización y la notación.</p> <p>6.8 Llenado adecuado del cajetín.</p> <p>6.9 Uniformidad de la lengua y el sistema de medida utilizados para la notación.</p>
7. Comprobar el dibujo.	<p>7.1 Respeto al procedimiento de comprobación y aprobación de un dibujo.</p> <p>7.2 Concordancia del dibujo con los datos iniciales.</p>
8. Imprimir los dibujos.	<p>8.1 Preparación conveniente del material.</p> <p>8.2 Determinación de los parámetros de impresión pertinentes.</p> <p>8.3 Correspondencia entre la impresión y los parámetros establecidos.</p> <p>8.4 Correspondencia entre la longitud de las características y la escala de la cota, después de la impresión.</p>
9. Archivar documentos.	<p>9.1 Gestión conveniente de los documentos.</p> <p>9.2 Selección conveniente del método de archivo.</p>

GT 05

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p>Manufacturar con máquinas y herramientas convencionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual • En presencia de un supervisor • Para la realización de partes de revolución y paralelepípedos sobre máquinas convencionales • Para la fabricación de engranajes (Rectos, helicoidales y cónicos), cremalleras (Lineales y circulares, tornillos sin fin y coronas; realizando diferentes cálculos. • Con máquinas y herramientas convencionales (tornos, fresadoras y rectificadoras) • Con ayuda de planos. • Con ayuda de herramientas y accesorios de fabricación y las especificaciones técnicas de las máquinas • Con ayuda de equipamiento de protección personal • Con ayuda de instrumentos de verificación y control de calidad. • A partir de normas de seguridad industrial
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Interpretar planos y documentación técnica.</p>	<p>1.1 Relación exhaustiva de las dificultades geométricas y dimensionales asociadas a las superficies que deben trabajarse a máquina.</p> <p>1.2 Evaluación precisa de las capacidades y límites de la herramienta respecto al objeto para trabajar a máquina.</p> <p>1.3 Determinación precisa del material, herramientas y montajes en función de las superficies que deben trabajarse a máquina y de las operaciones que deben efectuarse.</p> <p>1.4 Trabajo metódico de interpretación.</p> <p>1.5 Interpretación conveniente de la información redactada en inglés.</p>

<p>2. Aplicar un conjunto de herramientas y accesorios de fabricación al tipo de máquinas-herramientas utilizadas.</p>	<p>2.1 Caracterización completa de los tipos de turnos convencionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sus componentes; – su cadena cinemática; – su sistema de datos; – sus capacidades y límites. <p>2.2 Representación fiel de las operaciones de fabricación en forma de bosquejo.</p> <p>2.3 Cálculo preciso de los parámetros tecnológicos y mecánicos de cada corte.</p> <p>2.4 Estimación realista de los esfuerzos de corte y las dispersiones que afectan la precisión de las operaciones de fabricación.</p> <p>2.5 Adaptación pertinente de las distintas operaciones de fabricación teniendo en cuenta la herramienta utilizada.</p> <p>2.6 Elección de las herramientas de corte en función de la superficie que debe trabajarse a máquina.</p> <p>2.7 Redacción clara de las modificaciones sobre la gama de fabricación utilizando los términos técnicos convenientes.</p>
<p>3. Organizar el trabajo.</p>	<p>3.1 Comprobación visual meticulosa de los componentes de la máquina-herramienta.</p> <p>3.2 Ajuste preciso de la herramienta en función de los parámetros tecnológicos y mecánicos del corte.</p> <p>3.3 Afilado, instalación y ajuste preciso de las herramientas de corte, en función de las operaciones que deben realizarse.</p> <p>3.4 Manutención e instalación segura de los elementos de montaje de la parte.</p> <p>3.5 Montaje meticuloso y preciso de la parte.</p>
<p>4. Operar un torno convencional.</p>	<p>4.1 Relación precisa entre los riesgos del trabajo en el taller y las medidas de prevención.</p> <p>4.2 Ejecución conveniente de la prueba a vacío.</p> <p>4.3 Respeto a la secuencia de las operaciones de fabricación.</p> <p>4.4 Respeto a las técnicas de ejecución del primer corte y los cortes subsiguientes.</p> <p>4.5 Utilización de la herramienta conforme a las normas de seguridad industrial.</p> <p>4.6 Aplicación oportuna de las medidas de protección personal.</p> <p>4.7 Análisis crítico de los incidentes de fabricación.</p> <p>4.8 Aplicación conveniente y oportuna de ajustes y correctivos.</p> <p>4.9 Desmontaje y desbarbado limpio de las partes.</p>

5. Operar una fresadora convencional.	<p>5.1 Ejecución conveniente de la prueba a vacío.</p> <p>5.2 Respeto a la secuencia de las operaciones de fabricación.</p> <p>5.3 Respeto a las técnicas de ejecución del primer corte y los cortes subsiguientes.</p> <p>5.4 Utilización de la herramienta conforme a las normas de seguridad industrial.</p> <p>5.5 Aplicación oportuna de las medidas de protección personal.</p> <p>5.6 Análisis crítico de los incidentes de fabricación.</p> <p>5.7 Aplicación conveniente y oportuna de ajustes y correctivos.</p> <p>5.8 Desmontaje y desbarbado limpio de las partes.</p>
6. Operar rectificadoras convencionales.	<p>6.1 Ejecución conveniente de la prueba a vacío.</p> <p>6.2 Respeto a la secuencia de las operaciones.</p> <p>6.3 Respeto a las técnicas y tablas de ejecución del rectificado.</p> <p>6.4 Utilización de abrasivos conforme a las normas de seguridad industrial.</p> <p>6.5 Aplicación oportuna de las medidas de protección personal.</p> <p>6.6 Análisis crítico de los incidentes de fabricación.</p> <p>6.7 Aplicación conveniente y oportuna de ajustes y correctivos.</p> <p>6.8 Desmontaje y desbarbado limpio de las partes.</p>
7. Controlar la calidad de la parte terminada.	<p>7.1 Elección y calibración precisa de los instrumentos de medida.</p> <p>7.2 Instalación de los elementos de montaje requeridos para la comprobación de la parte, siguiendo normas de seguridad industrial.</p> <p>7.3 Análisis estructurado de los errores dimensionales y geométricos, así como de la calidad de las superficies.</p> <p>7.4 Valoración rigurosa de la calidad del trabajo.</p> <p>7.5 Emisión de informe completo, preciso y sin faltas de ortografía.</p>

GT 06

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Comprobar la dimensión de una parte.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual. • Para la comprobación dimensional de partes mecánicas de objetos que deben medirse; de dibujos generales y a detalle en sistemas internacionales de medidas. • Con la ayuda de fuentes de referencia, como: tablas y ábacos, tablas de conversión y manuales de referencia. • Con la ayuda de instrumentos y medidores, calculadora científica y fichas de relaciones de medidas. • Con la ayuda de productos de limpieza y lubricación.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Planear el trabajo.	1.1 Valoración correcta del contexto y las características del objeto que debe medirse. 1.2 Interpretación justa de la información que figura en los planos y los presupuestos que se refieren a las dimensiones, las tolerancias y las consignas. 1.3 Selección precisa de los instrumentos y medidores en función del trabajo que debe ejecutarse. 1.4 Elección pertinente de la localización de la parte y los elementos de fijación. 1.5 Disposición adecuada de los instrumentos y aparatos.
2. Preparar instrumentos, medidores y la parte a medirse.	2.1 Comprobación meticulosa del estado de los instrumentos y aparatos. 2.2 Calibración y ajuste precisos de los instrumentos y medidores. 2.3 Preparación conveniente de la parte. 2.4 Limpieza adecuada de la zona de trabajo.
3. Medir las formas de distintas partes.	3.1 Cálculo preciso de datos útiles a la relación de medidas. 3.2 Utilización conveniente de los instrumentos y medidores. 3.3 Relación precisa de las medidas dimensionales y geométricas. 3.4 Conversión precisa de las dimensiones en los sistemas de medidas internacional e imperial. 3.5 Interpretación precisa de las medidas observadas. 3.6 Registro adecuado de los resultados.
4. Comprobar las características físicas de las partes.	4.1 Utilización conveniente de comparadores y verificadores de la aspereza y la dureza. 4.2 Precisión de las vinculaciones entre las partes. 4.3 Aplicación correcta del método de conversión de las escalas. 4.4 Registro preciso de los resultados.

5. Trazar un bosquejo.	5.1 Elección conveniente de las vistas. 5.2 Representación fiel y proporcional de la parte. 5.3 Inscripción precisa de la acotación y los datos pertinentes.
6. Mantener los instrumentos y medidores.	6.1 Limpieza profunda de los instrumentos y aparatos. 6.2 Lubricación conveniente y oportuna de los instrumentos y aparatos. 6.3 Arreglo conveniente y oportuno de los instrumentos y aparatos.

GG 04

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Participar en la concepción de los productos.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo en equipo. En presencia de un ingeniero, jefe dibujante o supervisor. Para la concepción de sistemas industriales que sirven a la transmisión de potencia o la transformación de productos. Para sistemas complejos como puestos de trabajo, máquinas distribuidoras, transportadoras, etc. A partir de un bosquejo del sistema y de un pliego de condiciones. Con la ayuda de un sistema informático conectado a una red electrónica y programas informáticos pertinentes que impliquen una biblioteca electrónica. Con la ayuda de documentación técnica pertinente.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar la documentación técnica relativa al proyecto de concepción.	1.1 Reconocimiento preciso del tipo de sistema industrial requerido, de sus funciones y sus características. 1.2 Relación realista de los criterios de desempeño deseados. 1.3 Determinación precisa de las expectativas y dificultades posibles. 1.4 Determinación precisa de la función tecnológica del sistema. 1.5 Relación pertinente de los elementos del contexto industrial.
2. Planear la ejecución del trabajo.	2.1 Consideración metódica de las etapas de resolución de un problema. 2.2 Determinación realista del calendario. 2.3 Relación completa y precisa de las medidas. 2.4 Búsqueda eficaz de los componentes ofrecidos en el mercado.

3. Determinar las características de funcionamiento del sistema.	<p>3.1 Cálculos pertinentes y precisos de la potencia, las cargas, la velocidad de rotación y las tolerancias.</p> <p>3.2 Consideración de las condiciones de utilización de los resultados exigidos y otros datos pertinentes del proyecto.</p> <p>3.3 Interpretación precisa de tablas y ábacos.</p> <p>3.4 Análisis completo de las conexiones mecánicas elementales del sistema.</p> <p>3.5 Análisis pertinente de la cadena cinemática del sistema, según el caso.</p>
4. Ejecutar el concepto inicial.	<p>4.1 Participación activa en sesiones de formulación y socialización de ideas.</p> <p>4.2 Selección de los materiales convenientes.</p> <p>4.3 Selección precisa de los componentes y dispositivos de seguridad en correspondencia a las condiciones de funcionamiento.</p> <p>4.4 Evaluación objetiva de la viabilidad tecnológica y económica de las distintas soluciones previstas en función de la necesidad.</p> <p>4.5 Representación adecuada de la solución pertinente en forma de bosquejo.</p> <p>4.6 Redacción clara de las consignas de mantenimiento.</p> <p>4.7 Estimación sumaria de los costos de ejecución a partir de tablas.</p> <p>4.8 Presentación oportuna y clara de datos y modificaciones a los miembros del equipo.</p>
5. Validar el concepto.	<p>5.1 Presentación clara y persuasiva del concepto a partir de los bosquejos y documentos convenientes.</p> <p>5.2 Receptividad respecto a los comentarios recibidos.</p> <p>5.3 Calidad y pertinencia de las adaptaciones.</p>
6. Efectuar los planos técnicos del sistema.	<p>6.1 Elección pertinente de los tipos de planos requeridos.</p> <p>6.2 Representación clara y significativa del sistema.</p> <p>6.3 Cálculo preciso de tolerancias y disposición de las partes.</p> <p>6.4 Registro de datos precisos y exhaustivos para la fabricación del sistema.</p> <p>6.5 Desarrollo de una lista exhaustiva del material y su costo.</p> <p>6.6 Cumplimiento de las normas y convenios de dibujo.</p> <p>6.7 Conformidad del sistema concebido con los datos iniciales.</p> <p>6.8 Respeto a los plazos de vencimiento.</p>

7. Presentar la propuesta.	<p>7.1 Registro completo y claro de los datos.</p> <p>7.2 Explicación racional del planteamiento de concepción del sistema.</p> <p>7.3 Presentación clara y sucinta de los dibujos explicativos del proyecto: bosquejo, dibujos generales y en detalle, dibujo tridimensional.</p> <p>7.4 Justificación pertinente y persuasiva de las elecciones que rodean la concepción del proyecto.</p> <p>7.5 Conformidad del objeto concebido con las expectativas y los problemas identificados inicialmente.</p> <p>7.6 Receptividad respecto a los comentarios recibidos.</p> <p>7.7 Desarrollo de adaptaciones pertinentes y de calidad.</p>
----------------------------	---

GT 07

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Prever el comportamiento de metales, aleaciones y materiales no metálicos.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de normas relativas a los metales. • A partir de planos y presupuestos. • A partir de los materiales utilizados en la empresa. • Con ayuda de instrumentos de medida y equipamiento de preparación y observación metalográfica. • Con ayuda de medidores de la corrosión. • A partir de las normas de seguridad industrial, medio ambiente y seguridad en el trabajo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Distinguir los métodos básicos de extracción de los metales usuales a partir de los minerales.	<p>1.1 Distinción adecuada de los métodos de extracción y separación de los minerales.</p> <p>1.2 Distinción precisa de las etapas de extracción de los metales usuales.</p>
2. Identificar las características físicas de los metales y minerales.	<p>2.1 Utilización oportuna de la terminología consustancial a la metalurgia.</p> <p>2.2 Descripción precisa de las conexiones químicas, estructuras cristalinas, planes, índices de Millar y densidad atómica de cada uno de los metales y minerales observados.</p> <p>2.3 Clasificación de los distintos metales y minerales en función de sus propiedades y normas existentes.</p>
3. Medir las propiedades de los metales.	<p>3.1 Utilización conveniente y segura del equipamiento de medida y prueba.</p> <p>3.2 Realización meticulosa de las distintas pruebas, cumpliendo las normas establecidas.</p> <p>3.3 Medida precisa de las propiedades mecánicas, químicas y físicas de los metales sujetos al análisis.</p>

4. Interpretar un diagrama de fases.	<p>4.1 Determinación precisa de la importancia de los fenómenos de solidificación sobre las estructuras metalúrgicas.</p> <p>4.2 Caracterización de los principales defectos cristalinos y fenómenos de difusión en los metales.</p> <p>4.3 Distinción precisa de las distintas curvas de enfriamiento existentes en función de la composición química.</p>
5. Medir las propiedades fundamentales de las aleaciones y materiales no metálicos.	<p>5.1 Caracterización adecuada de los diagramas de fases.</p> <p>5.2 Análisis preciso del papel de los principales elementos de aleaciones sobre las propiedades de los metales.</p> <p>5.3 Distinción precisa de las principales aleaciones.</p> <p>5.4 Utilización adecuada de la terminología y la designación de las aleaciones.</p> <p>5.5 Utilización conveniente de unidades de control para determinar las propiedades de las aleaciones.</p>
6. Analizar problemas de degradación de las aleaciones y materiales no metálicos.	<p>6.1 Explicación adecuada de los fenómenos de corrosión.</p> <p>6.2 Caracterización justa del tipo de corrosión en cuestión.</p> <p>6.3 Análisis preciso de los factores en el origen de la degradación.</p> <p>6.4 Realización precisa de pruebas de corrosión.</p> <p>6.5 Determinación de los medios de protección en función del tipo de degradación constatada.</p>
7. Establecer vínculos entre las propiedades de las aleaciones ferrosas y no ferrosas, los materiales no metálicos y sus aplicaciones industriales.	<p>7.1 Cumplimiento de las normas vigentes según el tipo de material.</p> <p>7.2 Precisión de los vínculos efectuados en función de cada una de las aplicaciones industriales inventariadas.</p>
8. Manejar herramientas manuales para preparar los metales.	<p>8.1 Elección adecuada de la herramienta a utilizar.</p> <p>8.2 Utilización correcta de las herramientas manuales para el proceso de trabajo.</p> <p>8.3 Aplicación correcta de las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.</p>

GT 08

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Soldar utilizando diferentes procesos de soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de pedidos que incluyen planos, presupuestos y pliegos de condiciones. • A partir de normas y procedimientos industriales establecidos para los distintos metales y aleaciones. • A partir de metales básicos. • Con ayuda del equipamiento de corte, soldadura, embridado y tratamiento térmico necesario. • Con ayuda de los distintos productos consumibles y químicos necesarios. • Con ayuda de aparatos para ensayos mecánicos y no destructivos y de instrumentos de medida dimensional. • Con ayuda de preparaciones metalográficas. • Con ayuda de programas informáticos de aplicación general y especializada.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar las especificaciones y normas aplicables al procedimiento de soldadura.	1.1 Interpretación precisa de los planos y presupuestos, de los procedimientos y resultados previstos. 1.2 Determinación adecuada de los ámbitos de aplicación de las distintas normas. 1.3 Interpretación justa de los artículos de cada norma. 1.4 Exactitud de los vínculos efectuados entre los distintos artículos.
2. Especificar los límites de aplicación del procedimiento.	2.1 Análisis riguroso de los distintos parámetros que deben considerarse: grosor y naturaleza de los materiales, características de los métodos de soldadura y posiciones de soldadura. 2.2 Determinación precisa de la soldabilidad de los materiales.
3. Determinar las variables que deben tenerse en cuenta en la ejecución del montaje.	3.1 Identificación de las variables en función de los métodos, los tipos de juntas, los parámetros de soldadura, las disposiciones de aplicación de los tratamientos térmicos y los materiales de construcción. 3.2 Identificación del número de pasos y posiciones de soldadura.
4. Soldar las partes.	4.1 Control adecuado de las técnicas de soldadura normales (Oxigaz, arco eléctrico, MIG, MAG, TIG).
5. Verificar la calidad de la soldadura.	5.1 Aplicación adecuada de pruebas mecánicas, metalográficas y no destructivas a las soldaduras. 5.2 Emisión de un reporte claro en torno a la calidad de la soldadura.

GT 09

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Solucionar problemas de lógica combinatoria y secuencial.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo individual o en equipo En presencia del supervisor A partir de datos de los fabricantes A partir de problemas relativos al mantenimiento industrial Con ayuda de una calculadora Con ayuda de programas especializados Con ayuda de métodos convenientes Con ayuda de un simulador lógico, un simulador electro neumático y un simulador electrohidráulico A partir de un procedimiento de diagnóstico
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Recoger datos de los problemas identificados.	1.1 Interpretación precisa de la naturaleza y la amplitud de los problemas. 1.2 Reconocimiento preciso de los distintos componentes en cuestión. 1.3 Recojo conveniente de los datos sobre la parte potencia y la parte comando. 1.4 Aplicación rigurosa del enfoque sistémico.
2. Efectuar cálculos algebraicos.	2.1 Traducción precisa de los valores decimales numéricos en bases octales, hexadecimales, binarias y BCD. 2.2 Utilización conveniente de las propiedades del algebra booleana. 2.3 Simplificación precisa de las ecuaciones algebraicas.
3. Elegir los métodos de análisis que deben utilizarse.	3.1 Análisis riguroso de los datos recogidos y de los resultados. 3.2 Elección adecuada de los métodos en función de la lógica combinatoria y secuencial.
4. Utilizar métodos de resolución de problemas de lógica combinatoria.	4.1 Análisis riguroso de los problemas. 4.2 Determinación precisa de las variables de entrada y salida. 4.3 Establecimiento preciso de la tabla de verdad. 4.4 Interpretación precisa de los cuadros de Karnaugh. 4.5 Determinación precisa de las ecuaciones lógicas. 4.6 Interpretación precisa de los esquemas sobre simulador.
5. Utilizar métodos de resolución de problemas de lógica secuencial.	5.1 Análisis riguroso de los problemas. 5.2 Determinación precisa de las variables primarias y secundarias de entrada y las variables de salida. 5.3 Determinación adecuada de las ecuaciones lógicas. 5.4 Representación gráfica meticulosa de los resultados algebraicos. 5.5 Interpretación precisa de los esquemas sobre simulador.

6. Comprobar la eficacia de los resultados.	6.1 Presentación e interpretación precisa de distintas soluciones. 6.2 Elección adecuada de las soluciones. 6.3 Ejecución adecuada de una fase experimental de las soluciones en un simulador. 6.4 Interpretación precisa de los resultados. 6.5 Presentación clara y precisa de los datos y resultados en un informe.
---	--

GT 10

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Comprobar circuitos alimentados con muy baja tensión.	<ul style="list-style-type: none"> En el taller o centro de producción. Con ayuda de planos, esquemas y documentación técnica. Con ayuda de equipo, instrumentos de medida, generadores de señales, simuladores de señales y colectores de datos. Con ayuda de programas informáticos. Con ayuda de patrones de medida. A partir de normas de seguridad industrial, medio ambiente y seguridad en el trabajo.

Elementos de la competencia

Criterios de rendimiento

1. Preparar la toma de medidas y la adquisición de datos.	1.1 Interpretación precisa de los planos, los esquemas y la documentación técnica. 1.2 Interpretación adecuada de las características de alimentaciones y señales. 1.3 Determinación de los puntos de medida convenientes. 1.4 Determinación correcta de la frecuencia y la duración de la adquisición. 1.5 Elección conveniente de los programas informáticos de adquisición de datos. 1.6 Estimación correcta de los valores esperados. 1.7 Elección conveniente del equipo. 1.8 Comprobación y calibración correcta del equipo.
2. Tomar medidas y registrar datos.	2.1 Conexión correcta del equipo de medición. 2.2 Medición precisa y completa de las alimentaciones y señales. 2.3 Utilización conveniente del equipo. 2.4 Protección correcta de los datos. 2.5 Respeto a las normas de salud en el trabajo y seguridad industrial.

3. Analizar datos.	<p>3.1 Interpretación precisa de los planos, los esquemas y la documentación técnica.</p> <p>3.2 Elaboración clara y precisa de representaciones gráficas.</p> <p>3.3 Utilización conveniente de los programas informáticos.</p> <p>3.4 Determinación correcta de la media y la divergencia de los datos.</p> <p>3.5 Revisión de la probabilidad de los resultados.</p> <p>3.6 Aplicación correcta de los parámetros de protección de resultados.</p> <p>3.7 Exactitud del veredicto sobre la conformidad de las señales y alimentaciones.</p>
4. Escribir el reporte.	<p>4.1 Utilización del vocabulario conveniente.</p> <p>4.2 Presentación clara del método utilizado y los resultados obtenidos.</p> <p>4.3 Respeto a las exigencias de presentación.</p>

GT 11

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Comprobar equipamientos de potencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de planos, esquemas y documentación técnica. • Con ayuda de códigos de seguridad. • Con ayuda de instrumentos de medida, generadores de señales, simuladores de señales y cargas y colectores de datos. • Con ayuda de programas informáticos. • Con ayuda de patrones de medida.

Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Preparar la toma de medidas o el levantamiento de datos.	<p>1.1 Interpretación precisa de los planos, esquemas y documentación técnica.</p> <p>1.2 Interpretación adecuada de las características eléctricas y mecánicas de los equipamientos de potencia.</p> <p>1.3 Determinación de los puntos de medida convenientes.</p> <p>1.4 Determinación correcta de la frecuencia y la duración del levantamiento de datos.</p> <p>1.5 Elección conveniente de los programas informáticos de levantamiento de datos.</p> <p>1.6 Estimación correcta de los valores esperados.</p> <p>1.7 Elección conveniente del equipo.</p> <p>1.8 Comprobación y calibración correcta del equipo.</p>

2. Tomar medidas.	2.1 Interpretación precisa del código de seguridad. 2.2 Comprobación apropiada de la puesta a tierra. 2.3 Instalación correcta y segura del equipo de medición. 2.4 Levantamiento preciso y completo de medidas sobre la forma y el valor de las ondas. 2.5 Utilización conveniente del equipo de medición. 2.6 Protección correcta de los datos.
3. Analizar datos.	3.1 Interpretación precisa de los planos, esquemas y documentación técnica. 3.2 Trazado preciso de la forma de las ondas. 3.3 Interpretación adecuada de las características de los armónicos. 3.4 Análisis preciso de la coordinación de las protecciones eléctricas. 3.5 Análisis preciso del funcionamiento de los componentes de potencia. 3.6 Análisis preciso de los fenómenos eléctricos en régimen de transición y permanente. 3.7 Determinación correcta de la media y la divergencia de los datos. 3.8 Utilización conveniente de los programas informáticos. 3.9 Protección correcta de los resultados. 3.10 Revisión de la probabilidad de los resultados. 3.11 Exactitud del veredicto sobre la conformidad de los equipamientos.
4 Redactar el informe de no conformidad.	4.1 Utilización del vocabulario conveniente. 4.2 Presentación clara del método utilizado y los resultados obtenidos. 4.3 Respeto a las exigencias de presentación.

GG 05

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p>Analizar la viabilidad de un proyecto de concepción y fabricación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual o en equipo • Para establecer la capacidad de un proyecto de cumplir los objetivos de producción y los objetivos financieros de una empresa • En presencia de un supervisor, ingeniero o un equipo de analistas financieros • Con ayuda de documentos sobre los costos y el tiempo de producción • A partir de un cuaderno de proyecto, un bosquejo y un plan de producción • Con ayuda de un sistema informático y los programas necesarios.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Determinar exhaustivamente la naturaleza del proyecto.</p>	<p>1.1 Determinación precisa del objetivo del proyecto. 1.2 Revisión sistemática de la visión del proyecto con los distintos participantes. 1.3 Análisis pertinente del pliego de condiciones.</p>
<p>2. Recoger y analizar los datos.</p>	<p>2.1 Definición completa de las necesidades de información. 2.2 Selección pertinente de las fuentes de información. 2.3 Elección y adaptación de las herramientas de levantamiento de los datos en función de la situación. 2.4 Levantamiento pertinente de los datos en función de la naturaleza de la información, del muestreo y la herramienta utilizada. 2.5 Aplicación de un planteamiento de análisis lógico y congruente. 2.6 Establecimiento de vínculos pertinentes entre las distintas variables. 2.7 Tratamiento conveniente de los datos.</p>

3. Evaluar la factibilidad del proyecto.	<p>3.1 Realización de estudio completo del mercado potencial.</p> <p>3.2 Análisis riguroso de la viabilidad organizativa, operativa y financiera.</p> <p>3.3 Estimación realista de la viabilidad y la rentabilidad de las distintas soluciones, así como de sus repercusiones sobre el personal.</p> <p>3.4 Estimación completa de la viabilidad de cada una de las soluciones en función del calendario, los costos, las etapas y las dificultades de realización.</p> <p>3.5 Viabilidad de los métodos y técnicas de trabajo elegidos para cada etapa de la fabricación.</p> <p>3.6 Consideración de la normativa y el conjunto de los datos pertinentes, la capacidad del sistema de producción, los costos de producción y almacenamiento y la disponibilidad de los recursos humanos y materiales.</p> <p>3.7 Valoración precisa de la viabilidad del proyecto.</p> <p>3.8 Emisión de las conclusiones pertinentes y objetivas en un informe sucinto.</p>
4. Establecer objetivos operativos.	<p>4.1 Elección pertinente de la estrategia de planificación.</p> <p>4.2 Presentación de las conclusiones de viabilidad en un plan global de producción realista.</p> <p>4.3 Planificación cuidadosa de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para el proyecto.</p> <p>4.1 Emisión de las conclusiones pertinentes y objetivas en un informe sucinto.</p>

GT 12

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Realizar modelos en 3D.	<ul style="list-style-type: none"> • Para la modelización volumétrica de un objeto. • Para un objeto compuesto de un conjunto de partes. • A partir de un dibujo o un bosquejo en proyección ortogonal. • Con ayuda de un programa informático de modelización.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Planificar el trabajo.	<p>1.1 Elección pertinente del método: formas básicas en dos dimensiones y sólidos primitivos en tres dimensiones.</p> <p>1.2 Planificación cuidadosa de la secuencia de construcción del objeto en tres dimensiones.</p> <p>1.3 Modificación pertinente de las variables de las capas.</p> <p>1.4 Respeto a las proporciones en los bosquejos.</p>

2. Construir las partes del objeto.	<p>2.1 Fraccionamiento adecuado del dibujo para determinar las formas.</p> <p>2.2 Exactitud de la extrusión de las formas irregulares.</p> <p>2.3 Utilización óptima de los pedidos para unir y retirarse.</p> <p>2.4 Modificación pertinente en las formas existentes: permisos, redondeos y chaflán.</p> <p>2.5 Elección adecuada de los pedidos de modelización del programa informático.</p>
3. Armar las partes del objeto.	<p>3.1 Inserción conveniente de los sectores de referencia y bloques para dar una vista detallada.</p> <p>3.2 Respeto a los puntos de referencia en la inserción.</p>
4. Disponer los elementos en el plano.	<p>4.1 Disposición conveniente de los dibujos sobre la hoja.</p> <p>4.2 Elección adecuada de las vistas, cortes y secciones.</p> <p>4.3 Control conveniente de la visibilidad de las capas en las vistas.</p> <p>4.4 Disposición correcta de las cuotas sobre el dibujo.</p> <p>4.5 Control conveniente de la visibilidad y dimensión de la malla.</p>
5. Seleccionar el color y material de la presentación.	<p>5.1 Disposición pertinente de la vista.</p> <p>5.2 Asignación pertinente de los materiales y del color.</p> <p>5.3 Elección adecuada de las luces ambientes, omnipresentes y direccionales.</p> <p>5.4 Definición precisa de los parámetros para añadir precisión a la imagen.</p> <p>5.5 Determinación conveniente de la extensión del fichero.</p> <p>5.6 Respeto de las etapas de impresión.</p>
6. Animar objetos en pantalla.	<p>6.1 Elección adecuada de vistas para la creación y desarrollo de diapositivas.</p> <p>6.2 Presentación automática de diapositivas a partir de un fichero correctamente redactado.</p>

GT 13

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Operar máquinas a mandos numéricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual o en equipo. • Para la programación de máquinas a mando numérico. • Para superficies geométricas de complejidad media que requieren al menos una programación de dos ejes en rodaje y dos ejes y medio en fresado. • Para la fabricación de un prototipo simple. • Para preparar una herramienta. • Con la ayuda de una fresadora y un torno a mando numérico y de un programa de fabricación existente. • A partir de consignas de seguridad industrial. • Con la ayuda de diseños y planos normalizados, de una gama de fabricación y de las especificaciones de las máquinas. • Con la ayuda de herramientas de corte y montaje. • Con la ayuda de catálogos de herramientas y manuales de referencia. • Con la ayuda de instrumentos de verificación y control. • Con la ayuda de manuales de programación. • Con la ayuda de un microordenador, de un programa informático conveniente para la fabricación asistida por ordenador, un controlador de la herramienta y un lenguaje de programación convencional.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar los planos y la documentación técnica.	1.1 Relación exhaustiva de los datos pertinentes. 1.2 Interpretación conveniente de la información redactada en inglés.
2. Registrar en planos la gama de fabricación.	2.1 Relación completa de los datos pertinentes, respecto al trabajo que debe efectuarse. 2.2 Interpretación precisa de la información recogida. 2.3 Localización correcta de las superficies de referencia. 2.4 Uso preciso de la terminología.

3. Definir los elementos geométricos necesarios para la fabricación de una pieza.	<p>3.1 Elección adecuada del punto de origen.</p> <p>3.2 Cálculo preciso de los datos cartesianos y polares para una construcción de elementos geométricos.</p> <p>3.3 Utilización conveniente de los pedidos de construcción geométrica del programa informático.</p> <p>3.4 Localización precisa de los puntos de principio y fin de curso de las herramientas.</p> <p>3.5 Representación geométrica de una parte conforme a las exigencias del plano.</p> <p>3.6 Representación simplificada de los elementos de apoyo, fijación y sujeción de la parte.</p> <p>3.7 Cuidado de la forma geométrica de las piezas.</p> <p>3.8 Utilización correcta del equipamiento informatizado.</p>
4. Adaptar una gama de fabricación según el tipo de máquina-herramienta.	<p>4.1 Caracterización completa de las máquinas y herramientas a mando numérico, sus componentes, cadenas cinemáticas, sistema de datos, capacidades y límites y tipos de consolas.</p> <p>4.2 Elección apropiada de las herramientas de corte en función de la superficie que debe trabajarse a máquina.</p> <p>4.3 Redacción clara de las modificaciones sobre la gama de fabricación utilizando los términos técnicos convenientes.</p>
5. Organizar el trabajo.	<p>5.1 Comprobación visual meticulosa de los componentes de la herramienta.</p> <p>5.2 Respeto al procedimiento de puesta en marcha de la herramienta.</p> <p>5.3 Ajuste oportuno de las herramientas de corte.</p> <p>5.4 Almacenamiento seguro de las herramientas.</p> <p>5.5 Transferencia metódica del programa de fabricación.</p> <p>5.6 Comprobación visual conveniente del programa.</p> <p>5.7 Verificación minuciosa de las herramientas introducidas al programa.</p>
6. Redactar un programa.	<p>6.1 Elección adecuada del punto de origen de la parte a trabajarse a máquina.</p> <p>6.2 Cálculo preciso de los datos cartesianos y polares.</p> <p>6.3 Determinación precisa de la posición de los puntos de principio y fin de la carrera de las herramientas.</p> <p>6.4 Elaboración manual o informática del programa.</p> <p>6.5 Inserción precisa de los parámetros de fabricación.</p> <p>6.6 Respeto a la gama de fabricación.</p> <p>6.7 Respeto a la sintaxis de programación.</p> <p>6.8 Importación de las partes del programa informático de dibujo.</p> <p>6.9 Introducción correcta de los parámetros de fabricación.</p> <p>6.10 Exportación meticulosa del programa a la máquina - herramienta.</p>

7. Validar el programa.	<p>7.1 Comprobación de la correlación directa del programa con el plano y las consignas.</p> <p>7.2 Simulación detallada de las trayectorias de herramientas: simulación gráfica y prueba a vacío.</p> <p>7.3 Detección precisa de los errores de programación.</p> <p>7.4 Verificación efectiva de los correctivos aplicados.</p> <p>7.5 Aplicación correcta del método de archivo.</p> <p>7.6 Valoración del tiempo asignado a cada etapa del proceso de programación.</p>
8. Mecanizar piezas y/o elementos.	<p>8.1 Puesta a cero rigurosa de la herramienta.</p> <p>8.2 Simulación gráfica detallada de los trayectos de herramientas.</p> <p>8.3 Simulación real de los trayectos de herramientas en métodos automáticos y semiautomáticos.</p> <p>8.4 Utilización segura de la herramienta.</p> <p>8.5 Aplicación de medidas de protección personal convenientes.</p> <p>8.6 Análisis estructurado de los incidentes conectados a la conducta de la máquina.</p> <p>8.7 Aplicación de ajustes y correctivos convenientes.</p> <p>8.8 Control riguroso de la calidad de la parte.</p>

GT 14

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Establecer la gama de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual o en equipo. • Para la fabricación de un objeto simple, compuesto de algunas partes. • A partir del pliego de condiciones, de los cuadernos de dibujos, de los expedientes de las máquinas y presupuesto presentando las etapas de preparación de la parte. • Con ayuda de manuales de referencia, catálogos, cuadros y ábacos.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento

1. Analizar la documentación técnica.	<p>1.1 Relación exhaustiva de las formas, las dimensiones y tolerancias de las partes que deben fabricarse.</p> <p>1.2 Relación exhaustiva de las condiciones de fabricación previstas en el pliego de condiciones, así como los ritmos, el tipo de serie y los criterios de desempeño.</p> <p>1.3 Relación meticulosa de las capacidades de las máquinas del taller, a partir de sus expedientes.</p> <p>1.4 Análisis meticoloso del tiempo de utilización de las máquinas.</p>
2. Establecer la secuencia de las operaciones de fabricación.	<p>2.1 Determinación precisa de las operaciones necesarias para la realización de superficies.</p> <p>2.2 Ordenamiento correcto de las operaciones en función de las dificultades dimensionales, geométricas y económicas.</p> <p>2.3 Elección adecuada de los métodos de fabricación.</p> <p>2.4 Ordenamiento correcto de las operaciones relativas a los distintos tratamientos previstos sobre los planos.</p> <p>2.5 Reagrupación lógica de las operaciones según los métodos de fabricación elegidos.</p> <p>2.6 Cálculo preciso de los parámetros de fabricación.</p> <p>2.7 Presentación enumerada de la gama de fabricación en forma de proyecto.</p> <p>2.8 Presentación persuasiva del proyecto a las personas interesadas.</p> <p>2.9 Receptividad respecto a los comentarios recibidos.</p> <p>2.10 Adaptaciones convenientes a la gama.</p>
3. Determinar los parámetros de la herramienta necesaria para la fabricación.	<p>3.1 Elección pertinente de la herramienta de fabricación que incluye las herramientas, los montajes, las galgas.</p> <p>3.2 Elección de la localización isostática ideal de la parte para cada operación de fabricación.</p> <p>3.3 Cálculo riguroso de los esfuerzos ejercidos sobre la herramienta.</p> <p>3.4 Elección conveniente de las bridas de sujeción.</p> <p>3.5 Bosquejo rigurosamente numerado del montaje de fabricación.</p>
4. Determinar los parámetros y el material necesario para el control de la calidad.	<p>4.1 Determinación de los controles dimensionales, geométricos y de aspereza que deben efectuarse sobre la parte.</p> <p>4.2 Evaluación conveniente de las dispersiones dimensionales posibles.</p> <p>4.3 Elección pertinente de los puntos de control en el proyecto de la gama.</p> <p>4.4 Elección conveniente de las herramientas de comprobación.</p> <p>4.5 Bosquejo rigurosamente numerado de los montajes de comprobación.</p>

5. Realizar los planos de taller.	5.1 Adaptación pertinente de los dibujos en detalle. 5.2 Elección pertinente de las vistas de la parte. 5.3 Elaboración completa de planos respetuosos de las normas y convenios. 5.4 Clasificación conveniente de los dibujos.
6. Redactar la gama.	6.1 Elaboración estructurada del documento de la gama. 6.2 Elaboración de indicaciones completas, precisas y sin faltas de ortografía. 6.3 Inscripción de menciones pertinentes relativas a los riesgos inherentes a la utilización de los materiales y la herramienta. 6.4 Designación correcta de las personas a quienes debe distribuirse la gama. 6.5 Clasificación conveniente de los documentos.

GT 15

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Aplicar tratamientos térmicos a partes metálicas.	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de normas relativas a tratamientos térmicos. • A partir de procedimientos industriales relativos a las aleaciones. • A partir de planos y presupuesto. • Con ayuda de distintos tipos de hornos. • Con ayuda de aparatos para ensayos mecánicos y no destructivos. • Con ayuda de programas informáticos de aplicación especializada. • Con ayuda de instrumentos de observación, de introducción y análisis de imagen. • Con ayuda de medios de temple. • Con ayuda de preparaciones metalográficas. • Con ayuda de productos químicos.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar las especificaciones técnicas.	1.1 Valoración adecuada de los planos y presupuestos. 1.2 Identificación pertinente de las normas y procedimientos. 1.3 Comprensión precisa de las propiedades mecánicas exigidas.
2. Elegir el material y el tratamiento térmico a aplicarse.	2.1 Elección apropiada del material a tratarse térmicamente. 2.2 Elección del tratamiento térmico conveniente. 2.3 Comprobación de las propiedades mecánicas con ayuda de un programa informático de simulación.

3. Determinar el procedimiento de tratamiento.	3.1 Respeto a las normas de salud y seguridad en el trabajo. 3.2 Elección apropiada de temperaturas, duración del tratamiento y velocidades de enfriamiento.
4. Efectuar el tratamiento.	4.1 Aplicación estricta de las normas de salud y seguridad en el trabajo. 4.2 Utilización conveniente de técnicas y equipamiento de tratamiento térmico.
5. Comprobar el cumplimiento de especificaciones.	5.1 Utilización conveniente del equipamiento y el método de control por dureza, metalografía y microscopía. 5.2 Localización sistemática y explicación precisa de todas las no conformidades.
6. Analizar resultados.	6.1 Valoración precisa de los efectos de los tratamientos sobre las propiedades de los materiales. 6.2 Elaboración de informe técnico coherente y preciso.

GT 16

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Solucionar problemas de mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> A partir de equipamiento industrial y repuestos. A partir de dibujos, esquemas y planes. A partir de normas de gestión de la calidad y actividades de mantenimiento industrial A partir de normas de seguridad industrial y salud en el trabajo. Con ayuda de herramientas, equipamiento e instrumentos de medida. A partir de equipamiento industrial de sistemas automatizados. A partir de una consigna de trabajo. Con ayuda de catálogos impresos y electrónicos. Con ayuda de documentación técnica sobre aparatos de análisis de vibración y análisis de aceite, instrumentos de medida, algoritmos, programas informáticos de programación y diagramas funcionales, simuladores hidráulicos, neumáticos, lógicos, eléctricos, electrónicos y electrohidráulicos. Con ayuda de un banco de pruebas.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento

1. Reunir información sobre el funcionamiento del equipamiento.	<p>1.1 Levantamiento de datos pertinentes de los operadores y mecánicos.</p> <p>1.2 Revisión meticulosa de los catálogos y la documentación técnica.</p> <p>1.3 Organización sistemática de los planes, esquemas, planos, algoritmos, programas y diagramas funcionales.</p> <p>1.4 Observación meticulosa del funcionamiento del equipamiento.</p> <p>1.5 Valoración de la documentación completa relativa a los problemas.</p>
2. Comprobar el estado del equipamiento.	<p>2.1 Respeto al diagrama lógico de reparación.</p> <p>2.2 Cumplimiento del procedimiento de inspección.</p> <p>2.3 Respeto a las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.</p> <p>2.4 Medición precisa de los distintos parámetros.</p> <p>2.5 Comprobación meticulosa de los juegos y ajustes entre las partes o del equipamiento y de la alineación de los componentes de impulso.</p> <p>2.6 Comparación precisa del funcionamiento del equipamiento con el diagrama funcional, su programación o algoritmo.</p>
3. Comparar el funcionamiento del equipamiento con las especificaciones del fabricante y los parámetros preestablecidos.	<p>3.1 Análisis riguroso de los antecedentes del equipamiento.</p> <p>3.2 Análisis completo del conjunto parámetros.</p> <p>3.3 Interpretación precisa de los planes, esquemas y dibujos generales y a detalle proporcionados por el fabricante.</p> <p>3.4 Determinación precisa del rendimiento esperado y el rendimiento real del equipamiento.</p> <p>3.5 Análisis comparativo riguroso del conjunto de los parámetros.</p> <p>3.6 Registro de los elementos importantes.</p>
4. Analizar datos.	<p>4.1 Análisis completo y riguroso del conjunto de los datos pertinentes respecto a los problemas.</p> <p>4.2 Elección conveniente de un planteamiento lógico para la resolución de un problema.</p> <p>4.3 Deducción precisa de la fuente de los problemas a partir de los hechos.</p> <p>4.4 Diagnóstico preciso de los problemas.</p>
5. Formular recomendaciones	<p>5.1 Presentación de los elementos recogidos con el fin de situar los problemas.</p> <p>5.2 Presentación clara de los hechos destacados de los análisis efectuados.</p> <p>5.3 Exactitud y claridad de las recomendaciones.</p>

GG 06

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Contribuir a la gestión de proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual y en equipo. • En un contexto de producción unitaria. • A partir de la documentación pertinente. • Con ayuda de programas informáticos y herramientas de gestión de proyectos adaptadas al contexto de producción. • Según el campo de competencias definido por las leyes y reglamentos vigentes. • Con ayuda de normativa que regula el espacio laboral (Código del trabajo, ley de Medio Ambiente, ley de la Madre Tierra, normas de seguridad industrial y salud en el trabajo, Ley de seguridad social).
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Identificar el mandato.	1.1 Interpretación precisa de los objetivos, las características y límites del proyecto. 1.2 Análisis preciso de las necesidades inherentes a la demanda.
2. Evaluar la viabilidad del proyecto.	2.1 Planteamiento coherente y analítico del proyecto. 2.2 Estudio básico del mercado potencial. 2.3 Análisis riguroso de la viabilidad organizativa, operativa y financiera. 2.4 Elaboración de conclusiones pertinentes y objetivas. 2.5 Elaboración de informe sucinto. 2.6 Valoración completa de la viabilidad del proyecto.
3. Planear el trabajo.	3.1 Establecimiento detallado de la estructura de fraccionamiento del trabajo. 3.2 Constitución pertinente de los equipos de trabajo. 3.3 Establecimiento de un calendario de trabajo realista. 3.4 Estimación conveniente de los costos de realización del proyecto. 3.5 Utilización conveniente de un programa informático de planificación y gestión de proyectos. 3.6 Validación conveniente de la planificación del proyecto.
4. Seguir el desarrollo del proyecto.	4.1 Respeto a los parámetros de realización de los trabajos definidos en la planificación del proyecto. 4.2 Movilización conveniente de los equipos de trabajo. 4.3 Seguimiento periódico a las actividades. 4.4 Modificación realista de las actividades del proyecto en función de los objetivos planteados y los problemas observados.

5. Producir informes.	5.1 Expresión clara de la Información. 5.2 Presentación clara y estructurada del desarrollo del proyecto a las personas interesadas.
-----------------------	---

GG 07

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Participar en la vida laboral y el desarrollo del sector.	<ul style="list-style-type: none"> Con ayuda de datos recientes sobre la legislación laboral. Con visitas a empresas. Con ayuda de documentos técnicos.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Examinar las tendencias evolutivas del sector de mecánica industrial.	1.1 Determinación completa de los factores de evolución de la industria de la mecánica industrial. 1.2 Identificación precisa de las principales variables macroeconómicas y las relaciones existentes entre ellas. 1.3 Clasificación adecuada de los diferentes sectores productivos y su relación con el sector de mecánica industrial. 1.4 Descripción precisa de la configuración de su sector productivo.
2. Trabajar en equipo multidisciplinario.	2.1 Determinación precisa de los objetivos y resultados a ser obtenidos por el equipo de trabajo, en función de la misión y valores de la empresa. 2.2 Establecimiento de reglas de funcionamiento y toma de decisiones a través de consenso. 2.3 Determinación apropiada de las responsabilidades para cada uno de los participantes del equipo. 2.4 Levantamiento descriptivo de los factores favorables y perjudiciales para cada una de las etapas del trabajo del equipo.
3. Actuar éticamente.	3.1 Reconocimiento preciso del concepto de ética 3.2 Identificación cabal del comportamiento moral. 3.3 Aplicación justificada de las normas de cortesía y convivencia, según la situación. 3.4 Resolución de problemas concretos con base en una conciencia recta y un comportamiento ético.
4. Comunicar de manera efectiva.	4.1 Elección adecuada de preguntas para obtener las respuestas pertinentes. 4.2 Reformulación y transmisión correcta del mensaje. 4.3 Expresión pertinente y persuasiva de sus puntos de vista.

GG 08

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
<p>Desarrollar la empresa en el sector mecánico industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En el taller y la empresa • Con trabajo individual o en equipo. • A partir de normas seguridad industrial, medio ambiente y salud en el trabajo. • Con base en documentación pertinente. • En un ambiente agradable y de respeto. • Con espíritu de organización, capacidad de trabajar en equipo y control del stress. • Con creatividad, iniciativa y curiosidad investigativa. • Con base en: <ul style="list-style-type: none"> - Ley general de trabajo. - Constitución Política del Estado.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
<p>1. Investigar el mercado de trabajo y las necesidades locales.</p>	<p>1.1 Organización estructurada de la recolección de la información.</p> <p>1.2 Clasificación organizada de la información.</p> <p>1.3 Elaboración clara de síntesis.</p> <p>1.4 Comunicación clara y precisa (escrita y verbal).</p>
<p>2. Reconocer modelos de gestión de empresas del sector.</p>	<p>2.1 Descripción rigurosa de las filosofías y modelos de gestión significativos en el sector.</p> <p>2.2 Reconocimiento completo de las áreas funcionales de una empresa del sector.</p> <p>2.3 Percepción adecuada de los procesos de producción de las empresas.</p> <p>2.4 Apreciación correcta de los modelos de gestión en la producción y evolución de las operaciones de la empresa.</p>
<p>3. Reconocer los medios disponibles para fomentar la mejora continua de la producción.</p>	<p>3.1 Diferenciación precisa de los instrumentos o de las técnicas utilizadas en la empresa.</p> <p>3.2 Relación pertinente entre los medios disponibles y la capacidad de la empresa para responder a las exigencias de la nueva economía (optimización del tiempo de respuesta según las necesidades del mercado, generación de ahorros en la producción, clasificación de los residuos para producción más limpia (5 Rs)).</p> <p>3.3 Reconocimiento de la contribución del personal a la mejora de la productividad.</p>

4. Desarrollar el espíritu empresarial.	<p>4.1 Validación y desarrollo de un proyecto de creación de una empresa.</p> <p>4.2 Realización oportuna de un análisis de mercado.</p> <p>4.3 Aplicación oportuna de nociones de gestión.</p> <p>4.4 <u>Elaboración completa de un plan de negocios.</u></p>
5. Resolver problemas relacionados a la organización de trabajo.	<p>5.1 Elección precisa de las herramientas y técnicas en función de la complejidad del problema a ser resuelto.</p> <p>5.2 Determinación precisa de las causas y consecuencias del problema.</p> <p>5.3 Elección de la solución que mejor se adapte, en función de los criterios establecidos.</p> <p>5.4 Acompañamiento claramente definido y establecido en el tiempo.</p>
6. Interpretar la legislación laboral.	<p>6.1 Explicación adecuada sobre las fuentes básicas del derecho laboral.</p> <p>6.2 Identificación de las diferencias entre derechos y obligaciones.</p> <p>6.3 Descripción adecuada de un proceso de negociación colectiva.</p> <p>6.4 Identificación de variables relevantes durante las negociaciones: salarial, seguridad e higiene, productividad, otras.</p> <p>6.5 Elaboración precisa de la liquidación de sueldos de trabajadores dependientes, bajo diferentes condiciones.</p> <p>6.6 Interpretación justa de los conceptos que intervienen en una liquidación de sueldos.</p>
7. Interpretar parámetros relevantes a la memoria económica de una empresa del sector.	<p>7.1 Emisión de justificación adecuada sobre las diferentes partidas de un balance.</p> <p>7.2 Descripción de la estructura y los conceptos que integran los presupuestos básicos de una empresa del sector.</p> <p>7.3 Descripción de los diferentes medios de financiamiento posibles.</p>

GTR 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Integrar la higiene, salud, seguridad y medio ambiente a las prácticas técnicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo en equipo, conformado por el Comité de higiene, seguridad y medio ambiente. • Para favorecer la salud y la seguridad del personal. • Para mitigar los impactos medioambientales. • A partir de las leyes y reglamentos que regulan la seguridad industrial y la salud en el trabajo. • A partir de diagnósticos y auditorías relativas a las instalaciones. • A partir de la aplicación de buenas prácticas de higiene. • Con el equipo de protección personal y colectivo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Identificar los peligros y riesgos relativos en el medio de trabajo.	<p>1.1 Elaboración de una cartografía (relación) precisa de las instalaciones.</p> <p>1.2 Determinación precisa de los puestos de trabajo con riesgo elevado HSM.</p> <p>1.3 Determinación objetiva de las situaciones de trabajo potencialmente peligrosas.</p> <p>1.4 Interpretación adecuada de las filiaciones de los productos peligrosos.</p> <p>1.5 Relación completa del equipamiento y los productos peligrosos.</p> <p>1.6 Implementación del procedimiento de diagnóstico metódico y objetivo.</p> <p>1.7 Elaboración fiable de un acta del diagnóstico.</p> <p>1.8 Comunicación clara y amplia de las observaciones y los resultados del diagnóstico.</p> <p>1.9 Registro preciso de información.</p>

2. Establecer medidas de prevención de accidentes de trabajo.	<p>2.1 Recopilación completa de datos pertinentes.</p> <p>2.2 Interpretación correcta de los códigos, normas e informes relativos a las situaciones de trabajo peligrosas.</p> <p>2.3 Determinación de objetivos (HSM SMART): específicos y mensurables, aceptables para el personal, realizables y transferibles.</p> <p>2.4 Aplicación metódica de procedimientos relativos a instalaciones sensibles (confinamiento, recuperación de líquidos, conservación de los nuevos fluidos, etc.).</p> <p>2.5 Aplicación de métodos eficaces de sensibilización del personal sobre los riesgos de accidentes químicos, físicos, mecánicos y eléctricos y sobre las enfermedades laborales.</p> <p>2.6 Levantamiento de información pertinente sobre la organización funcional de los puestos de trabajo.</p> <p>2.7 Búsqueda metódica y eficaz de información en la documentación.</p>
3. Establecer un plan de acción.	<p>3.1 Corrección eficaz de los procedimientos incumplidos.</p> <p>3.2 Dotación adecuada de equipos de protección personal.</p> <p>3.3 Sellado conveniente de instalaciones.</p> <p>3.4 Aplicación metódica de los procedimientos de intervención sobre las instalaciones.</p>
4. Prever las medidas que deben adoptarse en caso de accidente.	<p>4.1 Determinación precisa de las medidas a tomar en función del accidente y su gravedad.</p> <p>4.2 Valoración de la pertinencia del equipamiento de protección respecto a su utilidad y la situación de trabajo.</p> <p>4.3 Planificación detallada de un conjunto de medidas preventivas.</p> <p>4.4 Redacción pertinente de un conjunto de directivas administrativas a seguirse en caso de accidente.</p> <p>4.5 Comunicación completa de las directivas a todos los trabajadores.</p>
5. Seguir las directivas administrativas para accidentes de trabajo.	<p>5.1 Evaluación pertinente del accidente y su gravedad.</p> <p>5.2 Aplicación correcta de las normas de seguridad según los planes de prevención de accidentes.</p> <p>5.3 Aplicación correcta de conceptos y principios para el desarrollo de un comportamiento seguro.</p> <p>5.4 Comunicación eficaz con funcionarios de servicios de urgencia y personas interesadas.</p> <p>5.5 Utilización adecuada de los formularios de accidentes de trabajo.</p> <p>5.6 Interpretación precisa de las directivas.</p>

6. Concebir una instalación que favorece el respeto a las normas de higiene, salud y seguridad industrial y medioambiental.	<p>7.1 Interpretación meticulosa de los esquemas y planes de instalación.</p> <p>7.2 Búsqueda sistemática de los peligros y riesgos potenciales sobre los esquemas y planes.</p> <p>7.3 Aplicación conveniente de los correctivos.</p> <p>7.4 Elección adecuada de equipo de protección personal y colectivo.</p>
---	---

3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

EHM 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Diseñar la automatización de un sistema industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo en equipo. • Para un puesto de trabajo o una máquina simple. • A partir de los datos o un cuaderno de requerimientos. • Con la ayuda de bosquejos, esquemas y dibujos técnicos. • Con la ayuda de un sistema informatizado, conectado a la red electrónica. • Con la ayuda de programas informáticos pertinentes. • A partir de la documentación técnica pertinente.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar el pliego de condiciones y la documentación relativa al proyecto.	<p>1.1 Determinación precisa de los requerimientos y dificultades relativas a la automatización del sistema.</p> <p>1.2 Relación precisa de los parámetros del sistema que debe automatizarse.</p> <p>1.3 Definición correcta de los circuitos hidráulicos, neumáticos y eléctricos requeridos para el sistema.</p> <p>1.4 Determinación conveniente de las posibilidades y límites de automatización del sistema y sus circuitos.</p> <p>1.5 Consideración fiel en los criterios de desempeño esperados.</p> <p>1.6 Definición completa de los problemas a solucionar.</p>
2. Planear el trabajo.	<p>2.1 Determinación realista del calendario.</p> <p>2.2 Consideración de las etapas de resolución de un problema.</p>

3. Establecer las condiciones de funcionamiento y los parámetros del sistema a automatizar.	<p>3.1 Cálculos precisos de las cargas, potencias y velocidades de rotación de los componentes.</p> <p>3.2 Determinación precisa de la función tecnológica del sistema.</p> <p>3.3 Análisis completo de las fases de funcionamiento del sistema.</p> <p>3.4 Determinación de métodos de puesta en marcha y paro de seguridad adaptados al sistema.</p> <p>3.5 Establecimiento de la secuencia de las operaciones del ciclo de trabajo teniendo en cuenta las normas de seguridad para un sistema automatizado.</p> <p>3.6 Esquemización completa del ciclo de trabajo.</p>
4. Elegir la tecnología mejor adaptada al sistema.	<p>4.1 Interpretación precisa de los esquemas eléctricos y electrónicos relativos a los circuitos a automatizar.</p> <p>4.2 Formulación precisa de las posibilidades y de los límites de las tecnologías de automatización:</p> <ul style="list-style-type: none"> - control electro; - hidráulico; - autómatas programables; - robot; - cualquier otra tecnología. <p>4.3 Simulación correcta de los sistemas.</p> <p>4.4 Elección pertinente de la tecnología.</p>
5. Presentar el proyecto de automatización a las personas interesadas.	<p>5.1 Explicación racional del método de automatización.</p> <p>5.2 Justificación pertinente de las elecciones.</p> <p>5.3 Conformidad del proyecto de automatización con las proyecciones iniciales.</p> <p>5.4 Receptividad respecto a los comentarios formulados.</p> <p>5.5 Emisión de recomendaciones pertinentes respecto a los correctivos que deben aplicarse.</p>
6. Programar el ciclo de trabajo.	<p>6.1 Elección conveniente del lenguaje de programación según la tecnología elegida.</p> <p>6.2 Traducción correcta de las operaciones del ciclo de trabajo en lenguaje de programación.</p> <p>6.3 Respeto a la marcha que debe seguirse.</p> <p>6.4 Comprobación de la presencia y la exactitud de los datos del programa con ayuda de un editor de texto.</p> <p>6.5 Simulación detallada del programa</p> <p>6.6 Correcciones pertinentes si es preciso</p>
7. Comprobar la seguridad del sistema automatizado.	<p>7.1 Conformidad de los dispositivos de seguridad con las exigencias relativas al medio ambiente de trabajo</p> <p>7.2 Correctivos pertinentes aportados al programa</p>
8. Archivar los datos	<p>8.1 Archivado metódico y meticuloso de los datos informatizados</p> <p>8.2 Informes debidamente completados</p>

EHM 02

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Implementar un sistema de mando.	<ul style="list-style-type: none"> • En equipo. • Con ayuda de diagramas operativos y planos. • Con ayuda de otros métodos de representación de los programas. • Con ayuda de la documentación de programas. • Con ayuda de instrumentos de medida y generadores de señales. • Con ayuda de herramientas manuales. • Con ayuda de programas informáticos.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Preparar la puesta en marcha.	1.1 Interpretación precisa del plan. 1.2 Interpretación precisa de los diagramas operativos y planos. 1.3 Consulta conveniente con los supervisores, operadores y personal de producción. 1.4 Comprobación y liberación del espacio de trabajo. 1.5 Aplicación correcta de los procedimientos de bloqueo. 1.6 Planificación correcta del trabajo que debe efectuarse.
2 Efectuar pruebas sin tensión.	2.1 Interpretación correcta de los planos. 2.2 Elección y utilización conveniente de los instrumentos de medida y los generadores de señales. 2.3 Comprobación conveniente del sitio. 2.4 Definición adecuada de los cables, conductos y aparatos del sistema de control. 2.5 Medida correcta del sistema de conducción y aislamiento de los cables. 2.6 Comprobación conveniente de los componentes electromecánicos y los dispositivos de seguridad. 2.7 Aplicación pertinente de las correcciones. 2.8 Respeto a las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.

3. Verificar el sistema de control.	<p>3.1 Interpretación precisa de planos, diagramas y documentación de los programas.</p> <p>3.2 Comprobación precisa de las señales y alimentaciones de muy baja tensión.</p> <p>3.3 Comprobación oportuna del funcionamiento de las redes.</p> <p>3.4 Comprobación conveniente del funcionamiento de las interfaces operadoras.</p> <p>3.5 Funcionamiento correcto de la parte control en procedimiento manual.</p> <p>3.6 Comprobación conveniente del funcionamiento de la parte control en procedimiento de marcha normal.</p> <p>3.7 Comprobación conveniente del funcionamiento de las secuencias de paro urgentes.</p> <p>3.8 Aplicación pertinente de las correcciones.</p>
4. Arrancar el sistema de control.	<p>4.1 Aplicación correcta del procedimiento de puesta bajo carga.</p> <p>4.2 Comprobación conveniente de las fugas en los conductos de fluido.</p> <p>4.3 Comprobación conveniente del funcionamiento del equipamiento de potencia.</p> <p>4.4 Comprobación conveniente de los circuitos de protección eléctrica y los dispositivos de seguridad.</p> <p>4.5 Comprobación conveniente del sistema de protección y de recuperación.</p> <p>4.6 Aplicación pertinente de las correcciones.</p> <p>4.7 Respeto a las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.</p>
5. Optimizar el funcionamiento del procedimiento.	<p>5.1 Análisis preciso del funcionamiento del método de marcha normal.</p> <p>5.2 Pertinencia y precisión de las modificaciones introducidas a los programas.</p> <p>5.3 Pertinencia y precisión de los ajustes efectuados sobre el sistema de control.</p> <p>5.4 Pertinencia y precisión de los ajustes efectuados sobre las protecciones eléctricas.</p>
6. Completar documentación.	<p>6.1 Descripción clara de los problemas encontrados y las soluciones aplicadas.</p> <p>6.2 Corrección conveniente de los planos.</p> <p>6.3 Redacción clara de las consignas de funcionamiento.</p> <p>6.4 Utilización apropiada de la terminología técnica.</p>
7. Capacitar personal.	<p>7.1 Emisión pertinente de la información otorgada al personal de producción y mantenimiento.</p> <p>7.2 Realización de ejercicios prácticos convenientes.</p> <p>7.3 Registro claro de observaciones.</p> <p>7.4 Manifestación de actitudes y comportamientos de escucha.</p>

EHM 03

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Efectuar actividades de mantenimiento de un sistema de mando.	<ul style="list-style-type: none"> A partir de las normas vigentes, esquemas, planes y presupuesto. Con ayuda de la documentación técnica y los catálogos de herramientas, componentes mecánicos, neumáticos, hidráulicos y eléctricos, sistemas controlados, simulador, instrumentos y medidores, autómatas programables o sistemas automatizados, programas informáticos y sistema informatizado.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar los diagramas de un circuito de mando.	1.1 Diferenciación precisa de los símbolos y normas. 1.2 Definición precisa de los distintos circuitos y redes.
2. Analizar el funcionamiento de los circuitos.	2.1 Análisis riguroso de los circuitos. 2.2 Identificación precisa de las características y funciones. 2.3 Localización precisa del sitio de cada componente en los circuitos de mando.
3. Diagnosticar defectos en un circuito de mando.	3.1 Localización precisa de los defectos. 3.2 Determinación completa de los distintos tipos de problemas a solucionar. 3.3 Determinación precisa de los vínculos efectuados entre las distintas fuentes de energía: neumática, hidráulica y eléctrica. 3.4 Utilización conveniente de los métodos de resolución de problemas.
4. Modificar un circuito de mando.	4.1 Determinación correcta de los distintos tipos de problemas a solucionar. 4.2 Selección conveniente de un sistema controlado en bucle abierto o cerrado, de los componentes, de un autómata programable o de un robot que debe insertarse en el proceso de automatización y de la herramienta de programación. 4.3 Determinación completa de las modificaciones en función de los problemas que deben solucionarse.

5. Comprobar el funcionamiento del circuito.	5.1 Ensayo conveniente del sistema automatizado. 5.2 Interpretación precisa del tiempo de respuesta. 5.3 Análisis conveniente de la precisión y estabilidad del sistema. 5.4 Comprobación meticulosa de la eficacia de las soluciones en función de los problemas que deben solucionarse. 5.5 Consignación precisa de los datos recogidos. 5.6 Interpretación adecuada de los resultados.
--	--

ESHM 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Integrar equipamientos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo individual o en equipo. Con ayuda de equipamientos de trabajo. En presencia de supervisores o ingenieros. A partir de planos, diagramas de instalación, etc.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Establecer los objetivos y necesidades de integración.	1.1 Interpretación justa de los planos de talleres, de las especificaciones de las máquinas que deben integrarse y de los planos. 1.2 Respeto a las normas de seguridad industrial y salud en el trabajo. 1.3 Localización adecuada del lugar donde integrar una máquina. 1.4 Identificación precisa de la disponibilidad eléctrica y potencia y de las otras máquinas afectadas por esta integración. 1.5 Identificación precisa de las dificultades y parámetros de
2. Preparar el trabajo de integración.	2.1 Planificación conveniente de las operaciones de integración. 2.2 Preparación oportuna de la lista de herramientas y equipamiento necesarios. 2.3 Asignación metódica de los técnicos y operadores necesarios. 2.4 Redacción de todos los prospectos, carteles y dictámenes necesarios.
3. Instalar equipamiento.	3.1 Protección meticulosa de los lugares de instalación de equipamiento. 3.2 Manipulación precisa y segura de las herramientas. 3.3 Realización planeada de las etapas de integración. 3.4 Vigilancia meticulosa de los trabajos realizados. 3.5 Seguimiento preciso de la planificación.

4. Probar los nuevos equipamientos.	4.1 Verificación sistemática de la calidad del trabajo. 4.2 Emisión de juicio riguroso sobre la calidad del trabajo realizado. 4.3 Puesta en funcionamiento de los nuevos aparatos, según una secuencia precisa. 4.4 Comprobación sistemática de los parámetros de funcionamiento del equipamiento. 4.5 Comprobación bajo carga del equipamiento. 4.6 Ajuste preciso de los componentes. 4.7 Redacción precisa de un informe de integración.
5. Entregar equipamiento.	5.1 Integración sistemática de parámetros del nuevo equipamiento al programa informático de gestión del mantenimiento. 5.2 Formación meticulosa de los operadores. 5.3 Instauración progresiva de las actividades de producción.

ESHM 02

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Coordinar un proyecto de concepción.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo en equipo. Para un proyecto de modificación del concepto de un sistema existente. Para un sistema mecánico que integra circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y automatizados. Con la ayuda de un sistema informatizado conectado a la red. Con la ayuda de programas informáticos pertinentes y una biblioteca electrónica. Con ayuda de la documentación técnica pertinente. En un contexto de integración de los nuevos métodos de organización del trabajo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar el pliego de condiciones y la documentación técnica del proyecto.	1.1 Interpretación correcta de los planos y la documentación técnica. 1.2 Interpretación correcta de los esquemas eléctricos y electrónicos. 1.3 Formulación precisa de las expectativas y dificultades relativas a las modificaciones en app o en el sistema. 1.4 Relación precisa de los parámetros generales del sistema. 1.5 Determinación precisa de la función tecnológica del sistema y sus componentes.

2. Comprobar la viabilidad del proyecto.	<p>2.1 Estimación conveniente de los recursos disponibles.</p> <p>2.2 Estimación realista de los costos de realización del proyecto a partir de los datos existentes sobre el tiempo de concepción, el tiempo de fabricación y el costo del material.</p> <p>2.3 Presentación persuasiva del estudio de viabilidad a las personas interesadas.</p> <p>2.4 Receptividad respecto a los comentarios recibidos.</p>
3. Planear el trabajo.	<p>3.1 Determinación realista del plan de trabajo y el calendario.</p> <p>3.2 División equitativa de las tareas en función de las competencias de los miembros del equipo.</p> <p>3.3 Determinación exhaustiva de las obligaciones físicas, mecánicas, económicas y otras.</p> <p>3.4 Establecimiento de las características funcionales pertinentes al sistema que debe modificarse.</p> <p>3.5 Precisión de los cálculos necesarios para la concepción.</p>
4. Comprobar la calidad de las modificaciones introducidas al sistema.	<p>4.1 Elección conveniente de los materiales.</p> <p>4.2 Elección precisa de los tratamientos a ejecutarse.</p> <p>4.3 Implementación de soluciones óptimas y seguras.</p> <p>4.4 Elaboración detallada de bosquejos y dibujos preliminares.</p> <p>4.4 Elaboración exhaustiva de lista de material.</p> <p>4.6 Ajuste conveniente de los costos considerados.</p> <p>4.7 Validación de la calidad de una idea por parte de una instancia superior.</p> <p>4.8 Presentación objetiva y persuasiva de las propuestas a las personas interesadas.</p> <p>4.9 Aplicación oportuna de correctivos convenientes.</p>
5. Comprobar la calidad de los dibujos de concepción.	<p>5.1 Actualización meticulosa de los dibujos existentes.</p> <p>5.2 Elecciones juiciosas de los tipos de dibujos requeridos.</p> <p>5.3 Representación clara y significativa de las modificaciones introducidas al sistema.</p> <p>5.4 Exactitud de las tolerancias y de la disposición de las partes.</p> <p>5.5 Comprobación metódica y meticulosa de la conformidad de los dibujos con los datos iniciales del proyecto y las normas</p>
6. Redactar un presupuesto.	<p>6.1 Recojo pertinente de la información.</p> <p>6.2 Información precisa y completa sobre los objetivos, los trabajos que deben efectuarse y sus costes, así como sobre los materiales que deben comprarse</p> <p>6.3 Inscripción clara de los criterios de selección para las ofertas</p> <p>6.4 Documento aseado y bien estructurado</p> <p>6.5 Modificaciones pertinentes introducidas al presupuesto técnico tras la presentación a las personas interesadas</p> <p>6.6 Validación del presupuesto para una instancia superior</p>
7. Analizar licitaciones.	<p>7.1 Redacción clara del documento de solicitud.</p> <p>7.2 Análisis riguroso de las ofertas.</p>

	7.3 Elección objetiva en función de los criterios establecidos en el presupuesto.
8. Supervisar el desarrollo de los trabajos de concepción.	8.1 Respeto íntegro a los calendarios. 8.2 Aplicación conveniente de técnicas de supervisión. 8.3 Emisión de propuestas adecuadas en cuanto a la utilización óptima del programa informático de dibujo. 8.4 Presentación oportuna de información y comentarios. 8.5 Comprobación de la conformidad de los trabajos de concepción y dibujo. 8.6 Resolución eficaz y objetiva de problemas en curso de concepción. 8.7 Informes fieles y cuidadosamente redactados según los criterios de garantía de calidad.

EM 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Operar dispositivos robóticos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual o en equipo. • En el taller y la empresa • A partir de la demanda del cliente y la orden de trabajo • Con ayuda de equipos complementarios (a los dispositivos del robot industriales). • A partir de normas de seguridad industrial y salud en el trabajo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Recibir la solicitud del cliente.	1.1 Comunicación efectiva con los clientes y superiores. 1.2 Interpretación precisa de la solicitud de trabajo. 1.3 Atención cordial al cliente.
2. Detallar la estructura de base del robot industrial y accesorios.	2.1 Identificación precisa del robot industrial. 2.2 Identificación adecuada de los tipos de herramientas. 2.1 Identificación adecuada de los equipos de seguridad. 2.2 Identificación adecuada de los componentes del robot industrial.
3. Ensamblar los dispositivos robóticos industriales.	3.1 Determinación de los dispositivos requeridos. 3.2 Correcto manejo de los dispositivos mecatrónicos. 3.3 Efectiva instalación de los dispositivos mecatrónicos.

EM 02

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Programar autómatas.	<ul style="list-style-type: none"> En los talleres, en laboratorio de informática o en el lugar donde solicita el cliente. Bajo supervisión. Con base en la documentación y normas técnicas de instalación de circuitos automatizados. Con programas (softwares) y equipamientos apropiados. A partir de normas H.S. y S.O.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar la solicitud del cliente.	1.1 Verificación adecuada de los diseños de circuitos que deben ser realizados. 1.2 Estructuración lógica de los circuitos.
2. Elaborar circuitos de lógicas combinadas.	2.1 Esquematización apropiada de las operaciones a efectuar. 2.2 Respeto a la secuencias para verificar los circuitos en banco de prueba.
3. Elaborar los circuitos de lógicas secuenciales.	3.1 Esquematización apropiada de las operaciones a efectuar. 3.2 Respeto de la secuencia para verificar los circuitos en el banco de prueba.
4. Combinar circuitos de sistemas programables.	4.1 Determinación precisa del rendimiento esperado del autómata y microcontroladores. 4.2 Esquematización metódica de la estructura del proceso de automatización 4.3 Selección e instalación precisa de los equipos y accesorios. 4.1 Prueba pertinente de funcionamiento del circuito diseñado. 4.2 Programación apropiada del autómata y microcontroladores.
5. Garantizar la protección de todos los elementos que integran el proyecto.	5.1 Aplicación adecuada de las normas para proteger todos los elementos. 5.2 Integración de la secuencia de operaciones del ciclo de trabajo, teniendo en cuenta las reglas de seguridad (modo marcha / parada operativa o interrupción de emergencia) que se aplican a un sistema automatizado.

EM 03

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Programar dispositivos robóticas industriales.	<ul style="list-style-type: none"> • Con trabajo individual o en equipo. • En el taller y la empresa. • A partir del circuito y la orden de trabajo. • A partir de normas H.S. y S.O.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Interpretar el pedido del cliente.	1.1 Comunicación efectiva con los clientes y sus superiores. 1.2 Revisión cuidadosa de la solicitud de trabajo. 1.3 Atención cordial al cliente.
2. Aplicar los parámetros del robot industrial.	2.1 Clasificación efectiva de los componentes del robot industrial. 2.2 Utilización adecuada de los parámetros de seguridad.
3. Planificar el trabajo.	3.1 Elaboración precisa del flujograma del trabajo. 3.2 Selección correcta de los medios y recursos requeridos. 3.3 Determinación precisa del tiempo de trabajo. 3.4 Definición precisa de costos y capacidad de producción.
4. Efectuar la programación del robot industrial.	4.1 Interpretación precisa del diseño técnico del robot. 4.2 Aplicación eficiente del software para la programación del robot industrial.
5. Simular el proceso de programación del robot industrial.	5.1 Ejecución adecuada del proceso de programación. 5.2 Identificación correcta de posibles fallas durante la programación. 5.3 Utilización eficiente del programa del robot industrial. 5.4 Definición precisa del tiempo en el ciclo de operación
6. Transferir el programa del simulador al robot industrial.	6.1 Ajuste y traslado efectivo del programa. 6.2 Realización correcta de los ajustes del área de actuación del robot industrial. 6.3 Verificación adecuada del proyecto.

EM 04

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Diagnosticar situaciones problemáticas de sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none"> En laboratorio o en áreas de trabajo de talleres o empresas. Con supervisión. Con el soporte de documentos técnicos. A partir de normas H.S. y S.O y otras referentes al medio trabajo.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Verificar la seguridad de los equipos.	1.1 Análisis adecuado de las secuencias de parada, marcha, emergencia, parada de fin de ciclo y otros. 1.2 Conformidad precisa de los dispositivos a las exigencias relacionadas al ambiente de trabajo. 1.3 Aplicación precisa de las operaciones en función del análisis efectuado y de normas vigentes.
2. Realizar el diagnóstico del sistema automatizado.	2.1 Determinación precisa de las fallas eléctricas, electrónicas y mecánicas. 2.2 Detección adecuada de los componentes dañados y reemplazos del sistema automatizado.
5. Determinar el tiempo de trabajo y el material necesario.	3.1 Evaluación adecuada de los recursos a emplear. 3.2 Determinación precisa de la secuencia de los trabajos que deben ser realizados. 3.3 Determinación realista del plazo de ejecución del trabajo.
4. Realizar las operaciones.	4.3 Levantamiento completo de medidas. 4.4 Reparación adecuada en función del diagnóstico. 4.5 Validación pertinente del trabajo efectuado.

EM 05

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Concebir circuitos eléctricos y electrónicos de máquinas automatizadas.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo en equipo o individual. Durante el mantenimiento preventivo de un equipo En el taller y la empresa. A partir de la demanda del cliente y la orden de trabajo. Con normas H.S. y S.O.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento

1. Recibir la solicitud del cliente	1.1 Adecuada identificación del diseño de circuito.
2. Diseñar circuitos eléctricos y electrónicos en la computadora.	2.1 Realización pertinente del bosquejo de un circuito. 2.2 Precisión en las dimensiones y cálculos. 2.3 Cumplimiento adecuado de las normas de dibujo técnico.
3. Determinar el sistema de control y mando de los motores.	3.1 Reconocimiento preciso de las características de los motores. 3.2 Determinación adecuada de la secuencia de funcionamiento de los motores. 3.3 Aplicación adecuada de las normas relativas a la instalación
4. Verificar el diseño de circuito y los componentes con el cliente.	4.1 Reconocimiento pertinente de las características técnicas de los circuitos. 4.2 Definición técnica adecuada de los componentes a utilizar en los circuitos.

EH 01

Objetivo

Estándar

Enunciado de la competencia	Contexto de realización
Desarrollar circuitos hidráulicos, electrohidráulicos, neumáticos y electroneumáticos de máquinas y procesos industriales.	<ul style="list-style-type: none"> Con trabajo en equipo. Para la concepción de circuitos hidráulicos y neumáticos simples. A partir de bosquejos, dibujos técnicos y datos del cuaderno de requerimientos. Con la ayuda de: <ul style="list-style-type: none"> catálogos y documentación técnica requerida, redactada en español y/o inglés; un banco de pruebas.
Elementos de la competencia	Criterios de rendimiento
1. Analizar la demanda, las condiciones y la documentación técnica.	1.1 Definición precisa de los tipos de circuitos hidráulicos y neumáticos requeridos, de sus funciones y sus características. 1.2 Relación de la información pertinente como el tiempo de realización de un ciclo y los criterios del resultado esperado. 1.3 Formulación precisa de las expectativas y dificultades relativas.
2. Establecer las condiciones de funcionamiento de los circuitos.	2.1 Cálculo preciso de las fuerzas en cuestión y de los parámetros de funcionamiento para las operaciones de cada uno de los circuitos. 2.2 Determinación precisa de los movimientos básicos y operaciones para cada uno de los circuitos (válvulas y juntas).

3. Elaborar circuitos hidráulicos básicos.	<p>3.1 Ordenamiento preciso de las operaciones del ciclo del circuito hidráulico.</p> <p>3.2 Elección pertinente del tipo de circuito hidráulico simple o combinado, así como de sus componentes para la filtración, la bomba, el control de producción y la presión requerida.</p> <p>3.3 Consideración oportuna del mantenimiento de los componentes del circuito.</p> <p>3.4 Elección pertinente de los dispositivos de seguridad.</p> <p>3.5 Selección adecuada de componentes hidráulicos, si es preciso.</p> <p>3.6 Esquematización completa del circuito.</p> <p>3.7 Análisis minucioso de los costos.</p>
4. Elaborar circuitos neumáticos básicos.	<p>4.1 Ordenamiento adecuado de las operaciones del ciclo del circuito neumático.</p> <p>4.2 Elección pertinente del tipo de circuito:</p> <ul style="list-style-type: none"> – producción de aire comprimido; – control de producción; – control de presión; – circuitos combinados. <p>4.3 Elección pertinente de los dispositivos de seguridad correspondientes.</p> <p>4.4 Selección adecuada de los componentes neumáticos.</p> <p>4.5 Consideración oportuna del mantenimiento de los componentes del circuito.</p> <p>4.6 Esquematización completa del circuito.</p> <p>4.7 Análisis comparativo y detallado de los costos.</p>
5. Efectuar pruebas.	<p>5.1 Montaje meticuloso de los circuitos sobre banco de pruebas.</p> <p>5.2 Detección correcta de los errores de funcionamiento de los circuitos.</p> <p>5.3 Implementación de correctivos convenientes a cada uno de los circuitos.</p> <p>5.4 Consignación precisa y cuidadosa de los resultados en un informe.</p>