

I.- Datos Generales

Código: NUGCH002.01
Título: Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico

Propósito de la Norma Técnica de Competencia Laboral:

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que diseñan cursos de capacitación presenciales basados en necesidades del cliente, sus instrumentos de evaluación considerando los dominios de aprendizaje que apliquen, así como el material didáctico respectivo; lo cual incluye el diseño mismo de los cursos de capacitación presenciales, el de sus instrumentos de evaluación y el desarrollo de los materiales didácticos correspondientes.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en NTCL.

La presente actualiza a la NTCL CRCH0665.01 Diseño didáctico para la capacitación y la CRCH0542.02 Diseño e impartición de cursos de capacitación, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 11 de octubre de 2006.

Comité de Normalización de Competencia Laboral que la desarrolló:

Gestión y Desarrollo de Capital Humano

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

01/03/2007

Fecha de publicación en el D.O.F:

24/10/2007

Nivel de competencia:

Tres

Desempeña actividades tanto programadas y rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Ocupaciones relacionadas con esta NTCL de acuerdo con el Sistema de Información del Catálogo Nacional de Ocupaciones (SICNO):

Módulo Ocupacional	Clave del Módulo
Capacitadores e instructores	1123-02
Ocupaciones:	Código:
Capacitador	1123-02-01
Facilitador	1123-02-02
Instructor	1123-02-03

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):**Sector:**

61 Servicios educativos

Subsector:

611 Servicios educativos

Rama:

6117 Servicios de apoyo a la educación

Subrama:

61171 Servicios de apoyo a la educación

Clase:

611710 Servicios de apoyo a la educación

La presente Norma Técnica de Competencia Laboral, una vez publicada en el Diario Oficial de la Federación se integrará a la Base Nacional de Normas Técnicas de Competencia Laboral que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Se abrogan las Normas Técnicas de Competencia Laboral: "CRCH0665.01 Diseño didáctico para la capacitación y la CRCH0542.02 Diseño e impartición de cursos de capacitación", publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 11 de octubre de 2006.

Los asuntos de evaluación y certificación de competencia laboral que se encuentren en trámite al publicarse en el Diario Oficial de la Federación la presente Norma Técnica de Competencia Laboral, se resolverán, conforme a las Normas Técnicas de Competencia Laboral "CRCH0665.01 Diseño didáctico para la capacitación y la CRCH0542.02 Diseño e impartición de cursos de capacitación", publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 11 de octubre de 2006.

II.- Perfil de la NTCL

Unidad 1 de 1

Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico

Elemento 1 de 3

- Diseñar cursos de capacitación presenciales

Elemento 2 de 3

- Diseñar instrumentos para la evaluación de cursos de capacitación

Elemento 3 de 3

- Desarrollar materiales didácticos para cursos de capacitación presenciales

III.-Estándares de la competencia laboral de la Unidad:

Código: NUGCH002.01 **Unidad:** Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico

Elementos que conforman la Unidad:

Referencia	Código	Título
1 de 3	E0012	Diseñar cursos de capacitación presenciales

Criterios de Evaluación:

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La guía de instrucción diseñada:
 - * Señala el perfil de los usuarios;
 - * Indica los objetivos de aprendizaje, los temas y subtemas;
 - * Especifica las técnicas de instrucción y las grupales;
 - * Describe actividades de enseñanza aprendizaje;
 - * Señala estrategias de evaluación de los aprendizajes;
 - * Refiere materiales didácticos, y;
 - * Establece tiempos programados.
2. La información contenida en la guía de instrucción:
 - * Corresponde con los objetivos y las necesidades de capacitación.
3. Los objetivos general, particulares y específicos diseñados:
 - * Son congruentes entre sí y pertinentes con las necesidades de capacitación.
4. Los objetivos de aprendizaje diseñados:
 - * Indican a quién va dirigido el curso;
 - * Contienen los resultados del aprendizaje;
 - * Corresponden al nivel de ejecución del objetivo general, y;

- * Especifican las condiciones de operación.
5. Los temas y subtemas definidos:
- * Son congruentes entre sí y pertinentes con los objetivos de aprendizaje.
6. Las técnicas de instrucción seleccionadas:
- * Corresponden a los objetivos de aprendizaje, al perfil del grupo y el número de participantes, y;
 - * Especifican las condiciones para el desarrollo del curso.
7. Las técnicas grupales seleccionadas:
- * Corresponden a los objetivos de aprendizaje, al perfil del grupo y el número de participantes, y;
 - * Establecen las condiciones para el desarrollo del curso.
8. Las actividades de enseñanza aprendizaje definidas:
- * Corresponden con el nivel de ejecución de los objetivos.
9. Las estrategias de evaluación determinadas:
- * Corresponden con los objetivos de evaluación de los aprendizajes.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---|--------------|
| 1. Principios de las siguientes teorías del aprendizaje: <ul style="list-style-type: none">• Conductismo• Cognitivismo• Constructivismo• Humanismo | Conocimiento |
| 2. Principios de educación de adultos | Conocimiento |
| 3. Descripción de las siguientes técnicas grupales: <ul style="list-style-type: none">• Expositiva• Diálogo/discusión• Demostración/ejecución | Conocimiento |

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden: La manera en que se presentan secuencial y lógicamente los temas y subtemas en las actividades de enseñanza aprendizaje.

GLOSARIO

1. **Áreas de aprendizaje:** Comprenden los dominios cognositivo, psicomotriz y afectivo.
 - **Cognositivo:** Referente a todas aquellas conductas en las que predominan los procesos mentales o intelectuales del individuo, que van desde la identificación hasta la aplicación de criterios y elaboración de juicios.
 - **Psicomotriz:** En el que se incluye destrezas tales como precisión, exactitud, facilidad, economía del tiempo y esfuerzo,
 - **Afectivo:** Refiere al grado de interiorización que una actitud, valor o apreciación revela en la conducta de un individuo.
2. **Guía de instrucción:** Refiere al documento que utiliza el instructor, mismo en el que se organizan las actividades y materiales para el desarrollo del curso.
3. **Necesidades de capacitación:** Refiere la problemática específica de la población a atender, los objetivos a cumplir, los requerimientos del mercado y las expectativas del cliente.
4. **Técnicas grupales:** Son maneras, procedimientos o medios sistematizados de organizar y desarrollar las actividades del grupo, sobre la base suministrada por la dinámica de grupos. Una técnica adecuada tiene el poder de activar los impulsos y las motivaciones individuales y de estimular tanto la dinámica interna como la externa, de manera que los esfuerzos puedan estar mejor integrados y dirigidos hacia las metas del grupo.

Referencia	Código	Título
2 de 3	E0013	Diseñar instrumentos para la evaluación de cursos de capacitación

Criterios de Evaluación:

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Los criterios de evaluación definidos:
 - * Corresponden con el nivel de aprendizaje de los objetivos.
2. El contenido del instrumento de evaluación definido:
 - * Corresponde con los objetivos de aprendizaje, con las estrategias de evaluación y con lo establecido en la guía de instrucción.
3. Los reactivos elaborados para el instrumento de evaluación:
 - * Corresponden con el tipo de instrumento y los objetivos de aprendizaje.

4. Las instrucciones elaboradas para la aplicación de los instrumentos de evaluación:
 - * Contienen las indicaciones para el evaluador, y;
 - * Establecen los tiempos para la evaluación.
5. El instrumento de evaluación diseñado:
 - * Tiene el espacio para el registro de los datos generales del evaluado, los datos del curso y el registro de las respuestas;
 - * Especifica las instrucciones de uso para el evaluado;
 - * Indica el valor de cada reactivo y la escala definida, y;
 - * Contiene reactivos y hoja de respuestas.
6. La hoja de respuestas elaborada:
 - * Contiene las respuestas esperadas y su ponderación.
7. El instrumento para la evaluación de satisfacción del curso diseñado:
 - * Contiene espacios para los datos de identificación y el registro de comentarios;
 - * Indica instrucciones generales y escala de estimación del nivel de satisfacción del curso, e;
 - * Incluye reactivos sobre las características del evento, el contenido del curso, los materiales didácticos y de apoyo, así como sobre el desempeño del instructor.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Definición de validez y confiabilidad de los instrumentos de evaluación	Conocimiento
2. Características de los siguientes tipos de instrumentos de evaluación: <ul style="list-style-type: none">• De habilidades y destrezas• De conocimiento	Conocimiento
3. Principios para la elaboración de reactivos.	Conocimiento

Referencia	Código	Título
3 de 3	E0014	Desarrollar materiales didácticos para cursos de capacitación presenciales

Criterios de Evaluación:

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El manual del instructor elaborado:

- * Abarca el índice;
- * Incluye los datos generales, propósito, la introducción, el objetivo, ejemplos y ejercicios;
- * Contiene recomendaciones de uso;
- * Comprende la guía de instrucción y las recomendaciones para el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje;
- * Establece el desarrollo de los temas y subtemas y la descripción de las técnicas de instrucción;
- * Indica fuentes de información;
- * Incluye instrumentos de evaluación, y;
- * Especifica los recursos requeridos.

2. El contenido del manual del instructor desarrollado:

- * Cumple con los objetivos de aprendizaje y la guía de instrucción.

3. La introducción desarrollada:

- * Describe de manera general la estructura del manual con sus temas y subtemas, y;
- * Establece el enfoque didáctico, así como la importancia y el beneficio al participante.

4. El contenido de los temas y subtemas desarrollados:

- * Corresponde con los objetivos de aprendizaje, y;
- * Es congruente con lo señalado en la guía de instrucción.

5. Las técnicas de instrucción descritas:

- * Incluyen nombre;
- * Contienen objetivo y recursos;
- * Indican el número de participantes;
- * Establecen el procedimiento, los resultados esperados de la aplicación de la técnica y la duración de la misma, y;
- * Especifican recomendaciones para su ejecución.

6. Los ejercicios estructurados:

- * Corresponden con el contenido temático y el proceso de enseñanza aprendizaje.

7. Los materiales didácticos requeridos:

- * Corresponden con las actividades de enseñanza aprendizaje de la guía de instrucción y el perfil del participante.

GLOSARIO

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Enfoque didáctico: | Es la orientación del proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentado en las teorías de aprendizaje. |
| 2. Material didáctico: | Todos los elementos utilizados por el instructor y los participantes que apoyan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. |
| 3. Requerimientos de comunicación: | Características presentes en los materiales de apoyo relacionadas con: claridad; especificaciones para el tipo de medio (visual, auditivo, impreso etc.); coherencia con el contenido y alineación con los objetivos. |

Anexo 1: EC0049

Fecha límite para revisar y/o actualizar el Estándar de Competencia	Vigencia de la Certificación en el Estándar de Competencia
24 de octubre de 2011	Cuatro años

La revisión realizada establece como fecha límite para revisar y/o actualizar el Estándar de Competencia	La revisión realizada establece la vigencia de la Certificación en el Estándar de Competencia
24 de octubre de 2013	Cuatro años

I.- Datos Generales

Código	Título
EC0215	Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales

Propósito del Estándar de Competencia:

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la tarea de dar mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales y cuyas competencias incluyen el preparar los recursos para el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales y realizar el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y la formación de recursos humanos basados en este Estándar de Competencia (EC).

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

Descripción del Estándar de Competencia

El EC describe el desempeño del personal encargado de dar mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales desde la preparación del mantenimiento correctivo, los equipos, herramientas y materiales a utilizar hasta la realización del mantenimiento correctivo, aplicando las medidas de seguridad y registrando la actividad realizada en el reporte autorizado para tal fin, con ello ofertar un servicio con las características de calidad que requiere el mercado. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar el encargado de dar mantenimiento correctivo para realizar su trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Uno
Desempeña actividades programadas, rutinarias y predecibles.
Depende de instrucciones y decisiones superiores.

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:
Sector Hídrico.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

24 de mayo de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

11 de julio de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

5 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Catálogo Nacional de Ocupaciones:
Módulo/Grupo Ocupacional
Electricistas industriales.

Ocupaciones asociadas:

Electricista Industrial.

Electricista mantenimiento maquinaria industrial.

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC:

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):

Sector:

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

Subsector:

221 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica^{Méx.}

Rama:

2211 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica^{CAN. EE.UU.}

Subrama:

22111 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica^{Méx.}

22112 Transmisión y distribución de energía eléctrica^{Méx.}

Clase:

221110 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica^{Méx.}

221120 Transmisión y distribución de energía eléctrica^{Méx.}

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

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).
- Proyectos Eléctricos, Hidráulicos y Ambientales, S.A de C.V. (PREHAMSA).
- Comisión Estatal del Agua y Saneamiento de Tabasco (CEAS).

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse de manera simulada, en un área experimental, con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.

Apoyos

- Para realizar la evaluación es necesario contar con: plano de instalaciones eléctricas, equipo, materiales y herramientas.
-

Duración estimada de la evaluación

- 40 minutos en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 2.4 horas.

Referencias de Información

- NOM 001 SEDE 2005.- Instalaciones Eléctricas (utilización).
- NOM 017 STPS 2008.- Equipo de protección personal – Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM 026 STPS 2008.- Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM 029 STPS 2011.- Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Mantenimiento correctivo a instalaciones eléctricas industriales

Elemento 1 de 2

Preparar los recursos para el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales

Elemento 2 de 2

Realizar el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E0770	Preparar los recursos para el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Identifica el mantenimiento correctivo a realizar:
 - Verificando que la orden de trabajo incluya el tipo de mantenimiento correctivo a realizar, lugar y área de trabajo,
 - Señalando en el diagrama unifilar/plano eléctrico la ubicación del mantenimiento correctivo a realizar, y
 - Firmando la aceptación de la orden de trabajo.
2. Prepara los materiales a utilizar:
 - Solicitándolos en el almacén,
 - Seleccionando el requerido para ejecutar el mantenimiento correctivo indicado en la orden de trabajo, y
 - Revisando que no presente daños para su uso.
3. Utiliza el equipo de seguridad:
 - Portando goggles/gafas protectoras de acuerdo a su uso, y
 - Portando guantes, casco y calzado dieléctricos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El equipo/herramienta preparado:
 - Se encuentra en condiciones de uso, sin daños en los aislantes,
 - Corresponde con el tipo de mantenimiento correctivo a realizar, y
 - Corresponde con la orden de salida de almacén.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

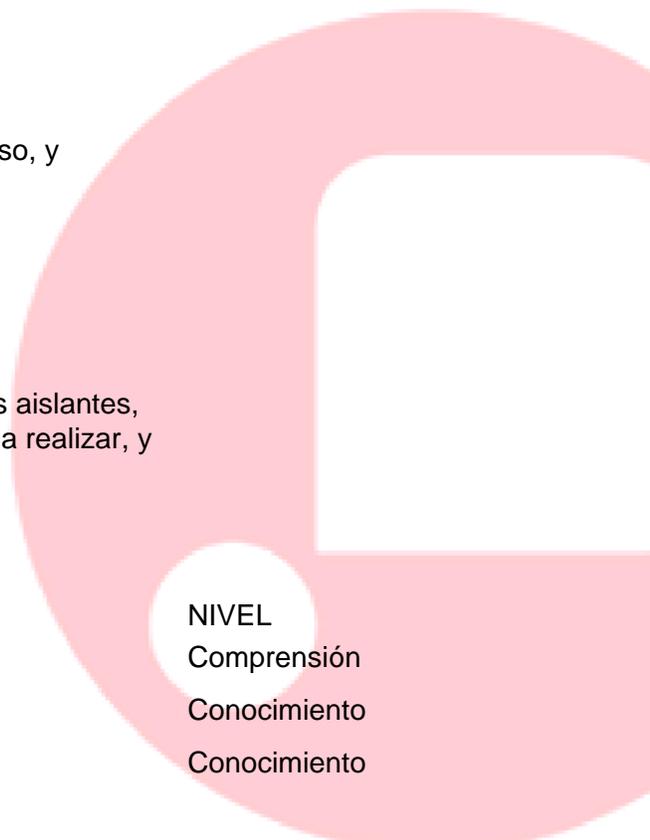
CONOCIMIENTOS

1. Unidades de medida en electricidad.
2. Conceptos relacionados con la electricidad.
3. Valores de voltaje y corriente comúnmente utilizados.

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden: La manera en que prepara el equipo, herramienta y materiales para llevar a cabo su actividad.



NIVEL
Comprensión
Conocimiento
Conocimiento

GLOSARIO

1. **Aislante:** Material que impide la transmisión de la energía en cualquiera de sus formas.
2. **Diagrama unifilar:** Es una representación gráfica de una instalación eléctrica o de parte de ella. El diagrama unifilar se distingue de otros tipos de esquemas eléctricos en que el conjunto de conductores de un circuito se representa mediante una única línea, independientemente de la cantidad de dichos conductores. Típicamente el diagrama unifilar tiene una estructura de árbol.
3. **Dieléctrico:** Son los materiales que no conducen la electricidad, por lo que se pueden utilizar como aislantes eléctricos.
4. **Instalaciones eléctricas industriales:** Conjunto de elementos que por lo general trabajan con mayor potencia comparadas con las residenciales (se manejan valores de voltaje mayores a 220 V), que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica en el interior de las fábricas / subestaciones / centros de controles, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitores, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones y soportes.
5. **Mantenimiento correctivo:** Es una forma de mantenimiento que se realiza después de un fallo o problema que surge en un sistema, con el objetivo de restablecer la operatividad del sistema.
6. **Plano eléctrico:** Son aquellos planos en los que muestran los distintos tipos de instalaciones electrónicas, tales como: toma corriente, interruptores, tableros, conductores, etc.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E0771	Realizar el mantenimiento correctivo a las instalaciones eléctricas industriales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. **Verifica el mantenimiento correctivo a realizar:**
 - Al llegar al lugar indicado en la orden de trabajo, e
 - Identificando físicamente la falla reportada.
2. **Realiza medidas de seguridad:**
 - Antes de iniciar el mantenimiento correctivo,
 - Colocando señalizaciones, barreras y avisos de seguridad alrededor del área de trabajo,
 - Ubicando los equipos de seguridad disponibles en el lugar donde trabajará,

- Realizando el bloqueo de la instalación eléctrica conforme a las normas de seguridad vigentes,
- Colocando candados y etiquetas de seguridad en los interruptores / cortacircuitos que deberán permanecer desconectados,
- Verificando la ubicación de los conductores de fase, neutro y puesta a tierra en la instalación existente de acuerdo con los planos eléctricos, y
- Verificando que los interruptores estén contenidos en gabinetes que imposibiliten el contacto accidental de personas y objetos.

3. Realiza el mantenimiento correctivo:

- Verificando que la falla surgió en el elemento eléctrico reportado,
- Ejecutando el cambio / reparación del elemento eléctrico en el que se detectó la falla,
- Realizando la limpieza durante y al termino del mantenimiento correctivo,
- Retirando los candados y etiquetas de seguridad antes de efectuar las pruebas de operación,
- Realizando las pruebas de verificación del mantenimiento correctivo, y
- Acomodando las herramientas y equipos utilizados en el lugar asignado.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento correctivo elaborado:

- Incluye el número de folio conforme a la orden de trabajo,
- Contiene la fecha de ejecución,
- Contiene hora de inicio y conclusión del trabajo,
- Contiene indicaciones del mantenimiento a realizar,
- Incluye la descripción de los trabajos realizados y material utilizado, e
- Indica el nombre completo y firma de la persona que elabora el reporte.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Identificación de fallas adicionales a las reportadas en la orden de servicio.

Respuestas esperadas

1. Reparar la falla y reportar las acciones realizadas al jefe inmediato.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que cuida el equipo y herramientas evitando ocasionar daños al equipo o hacer uso irracional de los materiales.

GLOSARIO

1. Candados: Se emplean para evitar la operación del equipo que se ha desenergizado.

2. Cortacircuito: Dispositivo que se conecta en un circuito para cortar la corriente y proteger la instalación en caso de sobretensiones.
3. Equipos de seguridad: Extintores, botiquín de primeros auxilios.
4. Etiquetas de seguridad: Indican que el equipo está fuera de servicio. Se fabrican con material resistente y durable.
5. Interruptor: Son un medio para abrir o cerrar un circuito de corriente.

**I.- Datos Generales**

Código: EC0241
Título: Mantenimiento industrial básico

Propósito del Estándar de Competencia:

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el mantenimiento industrial básico, preparando el mantenimiento industrial básico a sistemas y dispositivos, previniendo fallas en sistemas y dispositivos, así como realizando el mantenimiento correctivo básico en sistemas y dispositivos. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar de Competencia (EC).

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

Descripción del Estándar de Competencia

Este Estándar de Competencia contiene la referencia de la Función Individual que realizan las personas que dan mantenimiento industrial básico; lo anterior con base en 3 Funciones Elementales, de las cuales la primera se refiere a Preparar el mantenimiento industrial básico a sistemas y dispositivos, para lo cual utiliza el equipo de seguridad y protección personal, selecciona la herramienta y dispositivos de medición del mantenimiento, verifica los instrumentos de medición, corrobora las actividades a realizar e insumos a utilizar y reporta verbalmente inconsistencias en la preparación; la segunda función citada en este EC es la de Prevenir fallas en sistemas y dispositivos, para ello señala los equipos / máquinas / áreas de trabajo, realiza el mantenimiento preventivo en sistemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y dispositivos electromecánicos / mecatrónicos / de movimientos e izaje; por último se establece la función de Realizar el mantenimiento correctivo básico en sistemas y dispositivos, para lo cual repara y reemplaza partes de los sistemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y dispositivos electromecánicos / mecatrónicos / de movimientos e izaje y reporta lo realizado y los hallazgos encontrados; así mismo, en este Estándar de Competencia están citadas las Actitudes / Hábitos y Valores definidas para la persona que realiza esta función, dichos comportamientos se deberán observar durante todo el desarrollo de la función a través principalmente de sus desempeños; los cuales, se definen en las tres funciones elementales; es decir, los comportamientos citados en el Tercer Elemento serán requeridos en todo el EC. Por lo anterior, este EC establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar cada Elemento, para realizar su trabajo; así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

**Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:**

De la Industria Automotriz a Nivel Nacional.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

17/Julio/2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

23/Octubre/2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

5 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Catálogo Nacional de Ocupaciones:**Módulo/Grupo Ocupacional**

2634 Mecánicos en mantenimiento y reparación de maquinaria e instrumentos industriales

Ocupaciones asociadas:

- Mecánicos industriales
- Trabajadores en mantenimiento industrial

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):**Sector:**

81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales

Subsector:

811 Servicios de reparación y mantenimiento

Rama:

8113 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios

Subrama:

81131 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios

Clase:

811312 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial. MÉX

811313 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo para mover, levantar y acomodar materiales. MEX

811314 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo comercial y de servicios. MÉX

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

**Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC**

- Electrónica Clarion S.A. de C.V.
- Arnese Eléctricos Automotrices, S.A. de C.V.
- Clúster Automotriz de Nuevo León, A.C.
- Novocast S.A. de C.V.
- Industria Nacional de Autopartes A.C.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

Aspectos relevantes de la evaluación**Detalles de la práctica**

- Para demostrar la competencia en este EC, el Centro de Evaluación deberá prever en cada caso, el lugar que ofrezca las condiciones que garanticen que el candidato podrá llevar a cabo todas las actividades que señala el EC; por lo tanto, en todos los casos sin excepción; solamente se podrá demostrar la competencia de la persona, ya sea en el lugar de trabajo o en instalaciones previamente definidas por el Centro de Evaluación.
- Como preparación, se recomienda que el evaluador visite el centro de trabajo o lugar definido previamente antes de la fecha de evaluación y revise que existen los Procedimientos / Manuales / Instructivos de Operación / Ordenes de Trabajo del candidato, relacionados a la actividades / desempeños / conocimientos / productos de este EC.

Apoyos

- Contar con los sistemas y dispositivos que establece el EC, en los que se puedan desarrollar TODAS las actividades que determina el mismo.
- Equipos, maquinaria, material, herramienta, que utiliza para el mantenimiento en cada sistema y dispositivo citado en el EC.
- Formatos, equipo de oficina, que requiera el candidato para llevar a cabo las actividades que menciona el EC.
- En lo que se refiere al momento de realizar el mantenimiento correctivo en cualquier sistema y dispositivo; éste deberá ser real o en su caso que el candidato no sepa hasta el momento de solicitar la evidencia respecto a qué es necesario se corrija. Por lo que el evaluador, deberá en la visita previa acordar este tópico con las autoridades o superiores del candidato.

Duración estimada de la evaluación

1:30 horas de gabinete y 10:30 horas en campo, totalizando 12:00 horas.

**Referencias de Información**

NOM-001-STPS “Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo – Condiciones de seguridad”.

NOM-017-STPS “Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo”.

NOM-020-STPS “Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad”.

NOM-026-STPS “Colores y Señales de Seguridad e Higiene, Identificación de Riesgos por Fluidos Conducidos en Tuberías”.

NOM-029-STPS “Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad”.

ISO-14001 “Medio ambiente”.

**II.- Perfil del Estándar de Competencia:
Estándar de Competencia:**

Mantenimiento industrial básico

Elemento 1 de 3:

Preparar el mantenimiento industrial básico a sistemas y dispositivos.

Elemento 2 de 3:

Prevenir fallas en sistemas y dispositivos.

Elemento 3 de 3:

Realizar el mantenimiento correctivo básico en sistemas y dispositivos.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E0852	Preparar el mantenimiento industrial básico a sistemas y dispositivos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- Utiliza el equipo de seguridad y protección personal:
 - Durante todo el mantenimiento a los sistemas y dispositivos, y
 - Usando los dispositivos y accesorios del equipo de seguridad y protección de acuerdo a las especificaciones del fabricante y características del sistema / dispositivo a intervenir.
- Selecciona la herramienta y dispositivos de medición del mantenimiento:
 - De acuerdo al instructivo de operación / orden de trabajo, y
 - Disponiendo de las herramientas en un lugar sin riesgo para el equipo / maquinaria / personal y cercano al área de mantenimiento.
- Verifica los instrumentos de medición:
 - Revisando físicamente que sean los requeridos de acuerdo al instructivo de operación, y
 - Comprobando el funcionamiento de cada instrumento de acuerdo a sus características y tipo.
- Corroborar las actividades a realizar e insumos a utilizar:
 - Comparando las actividades con la orden de trabajo, y
 - Consultando que los insumos proporcionados por el almacén estén de acuerdo a instructivo de operación / orden de trabajo / diagrama de línea/distribución / norma aplicable.
- Reporta verbalmente inconsistencias en la preparación:
 - Al área correspondiente / al supervisor / responsable,
 - Mencionando la posible afectación del servicio / material faltante, dañado / refacciones fuera de las especificaciones del fabricante.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

- Conceptos de seguridad de personal para intervención de equipos eléctricos
- Análisis de fallas en Sistemas Eléctrico, Neumático, Hidráulico y Electromecánico.
 - Metodología de solución de fallas.
- Nomenclatura en Diagramas Eléctrico, Neumático, Hidráulico y Electromecánico.
- Aspectos de seguridad industrial

NIVEL

Comprensión

Aplicación

Aplicación

Comprensión

**GLOSARIO**

1. Almacén: Lugar donde se guardan y clasifican las refacciones necesarias para realizar el mantenimiento.
2. Falla mayor: Refiere cuando el desperfecto o daño en el sistema, maquinaria o equipo es tal que afecta la operación normal de la producción y su reparación representa un desafío que supera la capacidad del técnico de mantenimiento, reconociendo que necesita ayuda por lo que alerta sobre la falla y sus consecuencias al jefe inmediato / proveedor para su corrección.
3. Mantener: Asegurar que la operación del sistema / equipo / dispositivo para la manufactura tenga la eficiencia de operación y de un resultado definido por el diseño

Referencia	Código	Título
2 de 3	E0853	Prevenir fallas en sistemas y dispositivos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Señaliza los equipos /máquinas / áreas de trabajo:
 - Colocando los candados / tarjetas / señalamientos en la zona de mantenimiento, y
 - En lugares visibles y de fácil identificación a cualquier persona.
2. Realiza el mantenimiento preventivo en sistemas eléctricos:
 - Corroborando que los fusibles estén completos, cerrados y libres de polvo, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Verificando físicamente que los cables visibles / expuestos estén libres de daños,
 - Comprobando que el aislamiento de los empalmes este completo, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Midiendo con los instrumentos que correspondan, la carga de la línea eléctrica y el voltaje /corriente de la maquina / instalación industrial, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Reapretando al llegue las conexiones de los tableros,
 - Reapretando al llegue las varillas de tierra física, y
 - Corroborando físicamente que los tableros de distribución estén identificados de acuerdo con los planos del sistema eléctrico de la empresa / al instructivo de operación / al diagrama de la línea eléctrica / a la norma eléctrica aplicable.

**3. Realiza el mantenimiento preventivo en sistemas neumáticos:**

- Corroborando que las válvulas de alivio, check, de presión y control de flujo estén completas, libres de daño y con la apertura establecida, conforme al diagrama de distribución neumática,
- Verificando físicamente que la tubería esté completa y libre de daño,
- Comprobando físicamente que las conexiones estén completas y libres de fugas de aire,
- Midiendo con los instrumentos correspondientes que la maquina / instalación industrial estén operando dentro del flujo y presión establecidos, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / norma neumática aplicable,
- Reapretando al llegue las válvulas,
- Vaciando las trampas de agua / aceite de la red neumática de acuerdo con la periodicidad especificada en el manual del fabricante,
- Verificando visualmente que las líneas de distribución de aire comprimido estén identificadas por dirección de flujo, presión y color de acuerdo con los planos del sistema neumático de la empresa,
- Reemplazando el filtro de condensados, de acuerdo con instructivo de operación / las especificaciones del fabricante,
- Comprobando con ayuda del instructivo de operación / las especificaciones del fabricante que los secadores de aire estén operando adecuadamente, y
- Corroborando con ayuda del instructivo de operación / las especificaciones del fabricante, que los dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble operan adecuadamente.

4. Realiza el mantenimiento preventivo en sistemas hidráulicos:

- Corroborando que válvulas check, de presión y de control de flujo estén completas, libres de daño y con la apertura establecida en el diagrama de flujo, conforme instructivo de operación / red hidráulica/ norma hidráulica aplicable,
- Verificando que el regulador de presión opere de acuerdo con las especificaciones del fabricante / instructivo de operación,
- Comprobando físicamente que la tubería y mangueras estén completas y libres de daño,
- Comprobando físicamente que las conexiones en la red hidráulica estén completas y libres de fugas,
- Midiendo con los instrumentos correspondientes que la maquina / instalación industrial esté operando dentro del flujo y presión establecidos, conforme instructivo de operación / red hidráulica/ norma hidráulica aplicable,
- Reapretando al llegue todas las conexiones hidráulicas,
- Verificando visualmente que los niveles de aceite se encuentren en los niveles establecidos por el fabricante / instructivo de operación,
- Verificando visualmente que las líneas de conexión y distribución de agua y aceite estén identificadas por dirección de flujo, presión y color de acuerdo con los planos del sistema hidráulico de la empresa,
- Comprobando que los filtros de agua estén operando de acuerdo con las especificaciones del fabricante / instructivo de operación,
- Comprobando que los dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con las especificaciones del fabricante / instructivo de operación, y
- Verificando a través de la lectura del instrumento correspondiente que los motores del sistema hidráulico tengan el amperaje y voltaje especificado por el fabricante / instructivo de operación.

5. Realiza el mantenimiento preventivo a los dispositivos electromecánicos / mecatrónicos / de movimientos e izaje:



- Corroborando que los sensores de control / fusibles/ relevadores estén completos, libres de polvo, libres de daño y colocados en el lugar recomendado por el fabricante / instructivo de operación,
- Verificando visualmente que los cables expuestos y conexiones estén completos y libres de daño,
- Comprobando a través de la medición / prueba funcional que la maquina / instalación industrial esté funcionando dentro de los parámetros de operación establecidos por el fabricante / instructivo de operación,
- Limpiando los sensores de control que así lo requieran de acuerdo a la orden de trabajo,
- Corroborando que los dispositivos electromecánicos/ mecatrónicos / de movimientos e izaje para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con el instructivo de operación / las especificaciones del fabricante, y
- Corroborando visualmente que los dispositivos electromecánicos/ mecatrónicos / de movimientos e izaje estén identificados de acuerdo con el estándar de codificación de la empresa / del fabricante.

6. Reporta verbalmente las fallas encontradas en el mantenimiento preventivo:

- Al área correspondiente / al supervisor / responsable,
- Explicando la ubicación y características de la posible afectación del servicio / falla.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS:

1. El reporte elaborado de mantenimiento preventivo de los sistemas y dispositivos:

- Incluye fecha y turno / hora,
- Incluye nombre de la estación de trabajo / ubicación estación de trabajo,
- Incluye nombre de empleado / número de empleado,
- Incluye el detalle de la actividad / servicio a realizar,
- Incluye comentarios acerca de la falla encontrada, e
- Incluye comentarios acerca de la falla mayor encontrada.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Operación de válvulas de seguridad
2. Equivalencia en medidas entre sistemas de medición de presión y flujo
3. Clasificación de tubos de acuerdo a la cédula correspondiente
4. Tipos de sensores y relevadores

NIVEL

Comprensión

Aplicación

Aplicación

Aplicación



Referencia	Código	Título
3 de 3	E0854	Realizar el mantenimiento correctivo básico en sistemas y dispositivos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Repara las fallas básicas del funcionamiento del sistema eléctrico:
 - Corroborando físicamente el orden de las fases del interruptor / motor, de acuerdo al instructivo de operación / al diagrama de la línea eléctrica / a la norma eléctrica aplicable,
 - Desconectando del circuito eléctrico el segmento identificado de la falla / el interruptor / el motor,
 - Corrigiendo en el segmento de falla, la causa específica que ocasionó la misma, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Retirando el material eléctrico dañado, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Colocando el material eléctrico en condiciones de operación, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Comprobando mediante la medición del voltaje y del amperaje, la rotación de motores en el segmento reparado y su funcionamiento general conforme el instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable.
2. Reemplaza las partes dañadas del sistema eléctrico:
 - Aislando en el circuito eléctrico, el segmento al que pertenece la maquina / equipo / conexiones a reemplazar,
 - Retirando las partes dañadas de la maquina / equipo / conexiones, en el circuito eléctrico, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable,
 - Colocando las partes en condiciones de operación de la maquina / equipo / conexiones, en el circuito eléctrico, conforme instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable y
 - Corroborando a través de la medición del voltaje, el amperaje y la rotación de motores en el segmento reparado, que el funcionamiento está acorde con el instructivo de operación / diagrama de la línea eléctrica / norma eléctrica aplicable.

3. Repara las fallas básicas del funcionamiento del sistema neumático:
 - Cerrando la válvula anterior y posterior al segmento de la falla,
 - Liberando el aire acumulado del segmento de la falla, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática,
 - Identificando el flujo de aire en el sistema neumático,
 - Liberando el flujo de aire de manera gradual para evitar un golpe de ariete en el sistema neumático,
 - Retirando la instalación neumática dañada, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / norma neumática aplicable,
 - Colocando la instalación neumática en condiciones de operación, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / norma neumática aplicable, y
 - Corroborando que los dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con las especificaciones del fabricante, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / norma neumática aplicable.

4. Reemplaza las partes dañadas del sistema neumático:
 - Aislando la sección a la que pertenece el sistema de aire comprimido / línea de aire / dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / cambio de *lay out* / norma neumática aplicable,
 - Retirando la línea de aire / los dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble en el sistema neumático dañados, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / cambio de *lay out* / norma neumática aplicable,
 - Colocando la línea de aire / los dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble en el sistema neumático en condiciones de operación, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución neumática / cambio de *lay out* / norma neumática aplicable, y
 - Corroborando a través de la medición, que los dispositivos neumáticos para la manufactura y ensamble operan sin fugas y de acuerdo con el instructivo de operación / las especificaciones del fabricante.

5. Repara las fallas básicas del funcionamiento del sistema hidráulico:
 - Cerrando la válvula anterior y posterior al segmento de la falla,
 - Liberando el agua/ aceite acumulado del segmento de la falla, conforme instructivo de operación / red hidráulica / norma hidráulica aplicable,
 - Identificando el flujo de agua / aceite en el sistema,
 - Liberando el flujo de agua / aceite de manera gradual para evitar un golpe de ariete en el sistema hidráulico,
 - Retirando la instalación hidráulica dañada, conforme instructivo de operación / red hidráulica / norma hidráulica aplicable
 - Colocando la instalación hidráulica en condiciones de operación, conforme instructivo de operación / red hidráulica / norma hidráulica aplicable, y
 - Corroborando que los dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con las especificaciones del fabricante, conforme instructivo de operación / red hidráulica / norma hidráulica aplicable.

6. Reemplaza las partes dañadas del sistema hidráulico:
- Aislando la sección a la que pertenece la bomba / sección de red hidráulica / dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble a reemplazar, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución hidráulica / norma hidráulica aplicable,
 - Retirando la bomba / sección de red hidráulica / dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble del sistema hidráulico dañado, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución hidráulica / norma hidráulica aplicable,
 - Colocando la bomba / sección de red hidráulica / dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble del sistema hidráulico en condiciones de operación, conforme instructivo de operación / diagrama de la distribución hidráulica / norma hidráulica aplicable,
 - Corroborando a través de la medición, que los dispositivos hidráulicos para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con las especificaciones del fabricante, y
 - Marcando el equipo dañado para su reparación.
7. Repara las fallas básicas del funcionamiento de los dispositivos electromecánicos / mecatrónicos / de movimientos e izaje:
- Desconectando la parte del dispositivo electromecánico / mecatrónico / de movimientos e izaje que falló,
 - Corrigiendo en la sección de la máquina que falló la causa específica que ocasionó la misma,
 - Retirando los sensores de control / fusibles / relevadores dañados
 - Colocando los sensores de control / fusibles / relevadores en condiciones de operación,
 - Restableciendo el funcionamiento de los dispositivos electromecánicos/ mecatrónicos / de movimientos e izaje completos,
 - Corroborando que los dispositivos electromecánicos para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con los parámetros establecidos por el instructivo de operación / las especificaciones del fabricante, y
 - Comprobando con pieza máster que el dispositivo electromecánico/ mecatrónico / de movimientos e izaje, funciona de acuerdo con los parámetros establecidos por el instructivo de operación / las especificaciones del fabricante.
8. Reemplaza las partes dañadas de los dispositivos electromecánicos / mecatrónicos / de movimientos e izaje:
- Aislando la sección a la que pertenecen los sensores de control / fusibles / relevadores para la manufactura y ensamble el dispositivo electromecánico,
 - Retirando los sensores de control / fusibles/ relevadores para la manufactura y ensamble en el dispositivo electromecánico / mecatrónico / de movimientos e izaje dañado,
 - Retirando las bandas, poleas, rodamientos, cadenas y engranes dañados de máquinas / transportadores utilizados de movimientos e izaje,
 - Colocando los sensores de control / fusibles/ relevadores para la manufactura y ensamble en el dispositivo electromecánico / mecatrónico / de movimientos e izaje en condiciones de operación,
 - Colocando, ajustando y lubricando las bandas, poleas, rodamientos, cadenas y engranes en condiciones de operación de máquinas / transportadores de movimientos e izaje, y
 - Corroborando que los dispositivos electromecánicos/ mecatrónicos / de movimientos e izaje, para la manufactura y ensamble operan de acuerdo con los parámetros establecidos por el instructivo de operación / las especificaciones del fabricante.



La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS:

1. El reporte elaborado de mantenimiento correctivo en los sistemas y dispositivos:
 - Incluye fecha y turno / hora,
 - Incluye nombre de la estación de trabajo / ubicación estación de trabajo,
 - Incluye nombre de empleado / número de empleado,
 - Incluye la descripción de las actividades realizadas,
 - Incluye la firma de conformidad del área solicitante,
 - Incluye el tiempo de afectación de la falla, e
 - Incluye notificación a jefe inmediato de una falla mayor.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación: La manera en que se coordina con sus compañeros de trabajo para llevar a cabo las labores de mantenimiento.
2. Iniciativa: La manera en que realiza sugerencias para la compra de refacciones, basado en la funcionalidad de las mismas.
3. Limpieza: La manera en que conserva el área de trabajo limpia después del mantenimiento.
4. Orden: La manera en que mantiene ordenadas las herramientas y material de trabajo una vez que ha dejado de utilizarlos.
5. Responsabilidad: La manera en que realiza el mantenimiento sin distraerse, evitando hacer mal uso de herramientas y material

GLOSARIO

1. Actuador: Sinónimo al equipo denominado relevador y es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula
2. Golpe de ariete: Aumento brusco de la presión de agua (fluido) que se produce dentro de la tubería cuando una válvula se cierra rápidamente causando un rebote que golpea a un punto de impacto tal que puede causar daños a la tubería.
3. Pieza Master: Producto o sub-ensamble que cumple las especificaciones de diseño, y que se usa para comparar y evaluar la eficiencia de algún proceso o dispositivo de manufactura.
4. Tanque de presión: Recipiente que contiene aire y agua a presión separados por una membrana.



ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

5. Transportador: Sistema usado en el área productiva para mover / acarrear materia prima, sub-ensambles o producto terminado generalmente diseñados con un sistema de fuerza / motor y un sistema de movimiento con bandas, poleas, rodamientos y engranes.
6. Válvula check: También conocida como Válvula de retención es usada para impedir que un fluido regrese dentro de una línea. Esto implica que cuando las bombas son cerradas para algún mantenimiento o simplemente la gravedad hace su labor de regresar los fluidos hacia abajo, esta válvula se cierra instantáneamente dejando pasar solo el flujo que corre hacia la dirección correcta.

I.- Datos Generales

Código	Título
EC0285	Maquinado de piezas por control numérico

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el maquinado de piezas por control numérico, para lo cual organizan los insumos y herramientas, habilitan el equipo y operan la máquina. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar de Competencia (EC).

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

Descripción del Estándar de Competencia

El Estándar describe y cita las funciones críticas relativas a la verificación de los insumos y herramientas para el maquinado de piezas, así como la verificación de la programación de la máquina de control numérico. Igualmente, en el proceso de habilitación se prepara la máquina de control numérico, verificando la programación de la máquina de control numérico y los niveles de lubricación/suministros de la maquinaria; realizando la puesta a punto y verificando la librería de herramientas y la ruta de maquinado creadas en el programa de maquinado, para finalmente, colocar el insumo en el dispositivo de sujeción de la máquina de control numérico y montar las herramientas de corte.

En lo que se refiere a operar la máquina, se procede a la activación de ésta, en la cual se ejecuta el programa de maquinado de la pieza, por lo que es necesario realizar una prueba de puesta a punto, concluyendo con la verificación de la pieza de prueba terminada; obteniendo como resultado el programa instalado en la máquina, una pieza terminada y un reporte de trabajo. Para llevar a cabo estas funciones se porta el equipo de seguridad personal.

Por lo anterior, este EC establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar cada Elemento, para realizar su trabajo; así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Comité de Gestión por Competencias de Maquilas Teta Kawi

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

03 de octubre de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

06 de diciembre de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

2 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

2 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones

Módulo/Grupo ocupacional

Ensambladores de equipos y componentes electrónicos

Ocupaciones asociadas

Ensamblador de Circuitos Electrónicos

Ensamblador de Equipo Electrónico

Montador Componentes Electrónicos

Montador Equipos Electrónicos

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

- Operador de máquina CNC
- Programador de CNC
- Técnico/ maquinista de CNC

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

Sector:

33 Industrias manufactureras

Subsector:

332 Fabricación de productos metálicos

**Rama:**

3321 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados

Subrama:

33211 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados

Clase:332110 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados ^{MÉX.}

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

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Maquilas Teta Kawi

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- La evaluación de competencia de este EC se puede llevar a cabo en un ambiente simulado, ya que su práctica así lo permite.
- De igual manera se puede realizar en el centro de trabajo.

Apoyos/Requerimientos:

- Para llevar a cabo esta evaluación se requiere:
- 1 Centro de maquinado vertical CNC, habilitado con un accesorio de sujeción para material de trabajo,
- 1 Juego de herramientas de corte para fresadora,
- 1 Cortador vertical recto,
- 1 Broca de centros,
- 1 Buscador de bordes,
- 1 Sujetador de herramienta,
- 1 Marro de goma,
- 1 Juego de barras paralelas,
- 1 Juego de escuadras de precisión,
- 1 Calibrador-vernier,
- 1 Flexómetro,
- 1 Unidad de material para maquinar la pieza,
- 1 Solicitud de trabajo que contenga:
 - 1 Plano de pieza conforme a normas de diseño,
 - 1 Tipo de material a utilizar,
 - Programa de la pieza a maquinar basado en códigos G- M.
- El programa de la pieza cargado en la máquina.



ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- Equipo de seguridad personal:
 - 1 Lentes de seguridad,
 - 1 Par de zapatos cerrados,
 - 1 Pantalón, y
 - 1 Camisa de manga corta.
- 3 hojas de papel bond para la elaboración del reporte de trabajo.

Duración estimada de la evaluación

- 1:00 hora en gabinete y 1:00 hora en campo, totalizando 2:00 horas

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 1 de 3

Organizar los insumos y herramientas para el maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 2 de 3

Habilitar el equipo para el maquinado de piezas por control numérico.

Elemento 3 de 3

Operar la máquina de control numérico.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E0979	Organizar los insumos y herramientas para el maquinado de piezas por control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica los insumos para el maquinado de piezas:
 - Cotejando con un vernier que el insumo corresponda con las dimensiones de la pieza,
 - Revisando el insumo con un flexómetro para corroborar que está dentro de las dimensiones del dispositivo de sujeción instalado en la máquina, y
 - Corroborando físicamente que el tipo de material del insumo corresponda con las especificaciones de la solicitud de trabajo.
2. Verifica las herramientas para el maquinado de piezas:
 - Seleccionándolas de acuerdo a la solicitud de trabajo,
 - Corroborando visualmente que cada herramienta seleccionada está libre de daños físicos,
 - Eligiendo el porta-herramientas con base en las dimensiones de la herramienta seleccionada, y
 - Comprobando visualmente que cumplen con las especificaciones de la máquina en la que se va a maquinar la pieza.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Tipos de materiales utilizados para el maquinado de piezas por control numérico
 - Conceptos de dureza
 - Propiedades físicas
2. Dispositivos de medición utilizados para el maquinado de piezas por control numérico
 - Conceptos
 - Tipos
 - Aplicación

NIVEL

Conocimiento

Conocimiento

**3. Herramientas utilizadas para máquinas de control numérico**

- Tipos
- Aplicación

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que selecciona y acomoda los insumos y herramientas, con base en las prioridades y secuencias en los procedimientos.

GLOSARIO

1. Solicitud de trabajo: – Documento en el que se describe el trabajo de maquinado, el cual debe contener: plano de la pieza a maquinar, programación basada en códigos G- M y tipo de material a utilizar
2. Insumo: – Materia prima a partir de la cual se maquina una pieza.
3. Dispositivo de medición: – Instrumento utilizado para comparación de magnitudes físicas.

Referencia	Código	Título
2 de 3	E0980	Habilitar el equipo para el maquinado de piezas por control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara la máquina de control numérico:
- Revisando visualmente que las tinas recolectoras de aceite/fluidos de corte estén libres de rebaba/viruta,
 - Verificando visualmente que los filtros de aceite/fluidos de corte se encuentren limpios/libres de objetos extraños, roturas/filtraciones, y
 - Constatando visualmente que los instrumentos indicadores de operación de la máquina: manómetro/termómetro mantienen los valores de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



2. Verifica la programación de la máquina de control numérico:
 - Corroborando que el orden de las operaciones de maquinado corresponden con la geometría de la pieza, y
 - Calculando manualmente las velocidades de corte establecidas en el programa, para corroborar que coinciden con la geometría de la herramienta y el material del insumo.

3. Verifica los niveles de lubricación/suministros de la maquinaria:
 - Revisando que el piso/bancada de la máquina estén libres de objetos extraños/basura, y
 - Revisando visualmente que los niveles de aceite/fluidos de corte del sistema de refrigeración se encuentren en los rangos mínimos y máximos recomendados por el fabricante.

4. Coloca el insumo en el dispositivo de sujeción de la máquina de control numérico:
 - Constatando físicamente que se encuentra posicionado en la máquina, con base en las especificaciones de la pieza a maquinar, y
 - Comprobando manualmente que está sujeto de manera fija/sin movimiento, en la máquina.

5. Realiza la puesta a punto de la máquina de control numérico:
 - Ensamblando manualmente las herramientas y el buscador de bordes en el sujetador que le corresponde dentro de la máquina de control numérico,
 - Instalando, mediante las instrucciones de cambio de herramienta, el buscador de bordes en el husillo de la máquina de control numérico,
 - Posicionando, mediante las instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes para que la máquina reconozca el punto de referencia a partir del cual se ejecutará el programa de maquinado, y
 - Activando, mediante las instrucciones “paso a paso”, el husillo y los ejes para que la máquina reconozca la altura de cada una de las herramientas ensambladas.

6. Verifica la librería de herramientas creada en el programa de maquinado:
 - Cotejando visualmente que la configuración corresponde con la geometría de la pieza,
 - Revisando visualmente que la configuración presenta el número identificador,
 - Corroborando visualmente que la configuración expresa el nombre de cada herramienta,
 - Constatando visualmente que la configuración establece las trayectorias de cada herramienta, y
 - Comprobando visualmente que la configuración especifica la velocidad de avance para cada herramienta.

7. Verifica la ruta de maquinado creada:

- Cotejando visualmente que el procedimiento corresponde con la geometría de la pieza,
- Comprobando visualmente que el procedimiento especifica el número secuencial de cada operación a realizar,
- Corroborando visualmente que el procedimiento contiene la descripción por bloque de operación,
- Revisando visualmente que el procedimiento describe la herramienta a utilizar en cada operación,
- Constatando visualmente que el procedimiento especifica la posición de cada herramienta en la máquina durante la operación,
- Cotejando visualmente que el procedimiento contiene los datos de velocidades de corte, avance/profundidad en cada operación, y
- Comprobando visualmente que el procedimiento especifica el tiempo estimado de fabricación de una pieza.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La herramienta de corte montada:

- Está de acuerdo con la secuencia de maquinado, y
- Está sujeta sin movimiento, en su posición en la máquina.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

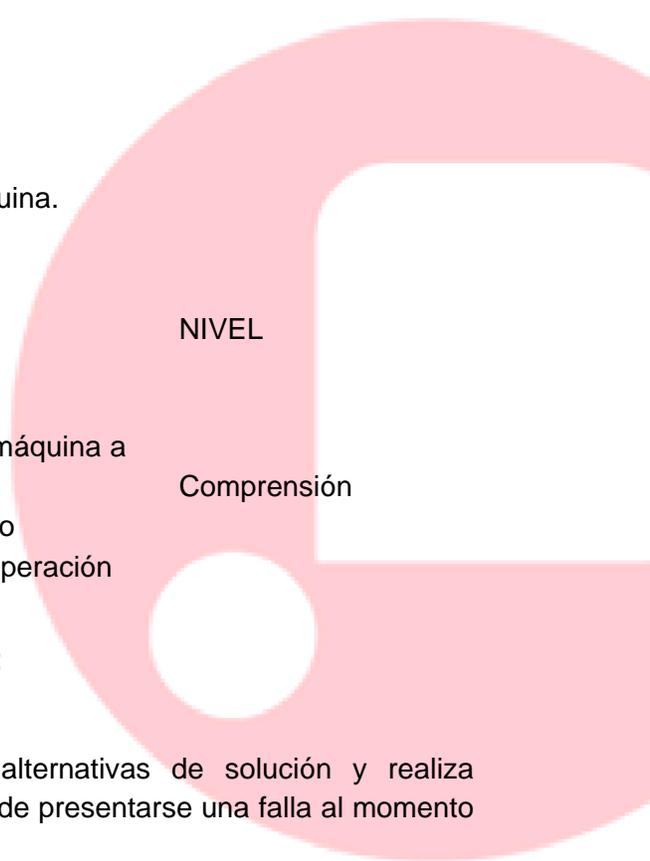
1. Recomendaciones del fabricante

- Rangos mínimos y máximos de fluidos/aceite de la máquina a utilizar.
- Valores de los indicadores de manómetro/termómetro
- Velocidades de corte, avance/profundidad en cada operación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Iniciativa: | La manera en que ofrece alternativas de solución y realiza acciones preventivas en caso de presentarse una falla al momento de habilitar la máquina. |
| 2. Responsabilidad: | La manera en que realiza el trabajo de acuerdo con los estándares de calidad requeridos. |



NIVEL

Comprensión

**GLOSARIO**

1. Puesta a punto: – Serie de operaciones que se ejecutan para que la máquina reconozca el punto inicial de operación en el insumo, así como en cada herramienta ensamblada.

Referencia	Código	Título
3 de 3	E0981	Operar la máquina de control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Activa la máquina de control numérico:
 - Corroborando manualmente que todas las guardas/protecciones de la máquina estén fijas en su posición, y
 - Verificando visualmente que todas las herramientas se encuentran fijas/posicionadas de acuerdo con la secuencia de maquinado.
2. Ejecuta el programa de maquinado de la pieza:
 - Desplegando en la pantalla de la máquina de control numérico las operaciones en secuencia / pasos secuenciales para el desarrollo de la ruta de maquinado, y
 - Realizando una prueba de puesta a punto del programa en vacío antes de realizar la primera pieza.
3. Verifica la pieza de prueba terminada:
 - Corroborando visualmente que cumple con las especificaciones de la solicitud de trabajo,
 - Revisando al tacto que se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite,
 - Contrastando visualmente que la geometría de la pieza terminada corresponde con la especificada en la solicitud de trabajo,
 - Verificando con vernier, que todas las medidas coinciden con las especificadas en la solicitud de trabajo, y
 - Corroborando con un vernier que las cavidades, barrenos/desbastes cumplen con las tolerancias de diseño.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El equipo de seguridad que porta:
 - Está de acuerdo con el tipo de trabajo a realizar, e
 - Incluye gafas de seguridad, pantalón y camisa de manga corta.



2. El programa instalado en el control de la máquina:
 - Mantiene la codificación de la información de acuerdo con la ruta de maquinado,
 - Cumple con la sintaxis de programación para la elaboración de la pieza solicitada, y
 - Describe las operaciones en secuencia/pasos secuenciales para el desarrollo de la ruta de maquinado.

3. La pieza terminada:
 - Está de acuerdo con las especificaciones de diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
 - Corresponde con el material especificado en la solicitud de trabajo,
 - Mantiene la geometría igual a la de diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
 - Coincide en la medidas con las del diseño mostrado en la solicitud de trabajo,
 - Presenta las cavidades, barrenos/desbastes con base en las tolerancias de diseño, y
 - Se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite.

4. El reporte de trabajo elaborado:
 - Incluye la fecha de elaboración,
 - Muestra el nombre/identificación de la pieza maquinada,
 - Describe el material/tipo de insumo utilizado,
 - Incluye la geometría de la pieza,
 - Establece las medidas en un solo sistema de unidades,
 - Define las tolerancias de fabricación,
 - Relaciona las recomendaciones de fabricación incluyendo máquina/herramienta a utilizar, y
 - Establece el tiempo estimado de fabricación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Recomendaciones del fabricante
 - Orden de los mandos/interruptores de la máquina
 - Secuencia de encendido
 - Operación de los sistemas de lubricación/refrigeración
 - Operación/lecturas de los instrumentos/indicadores de la máquina

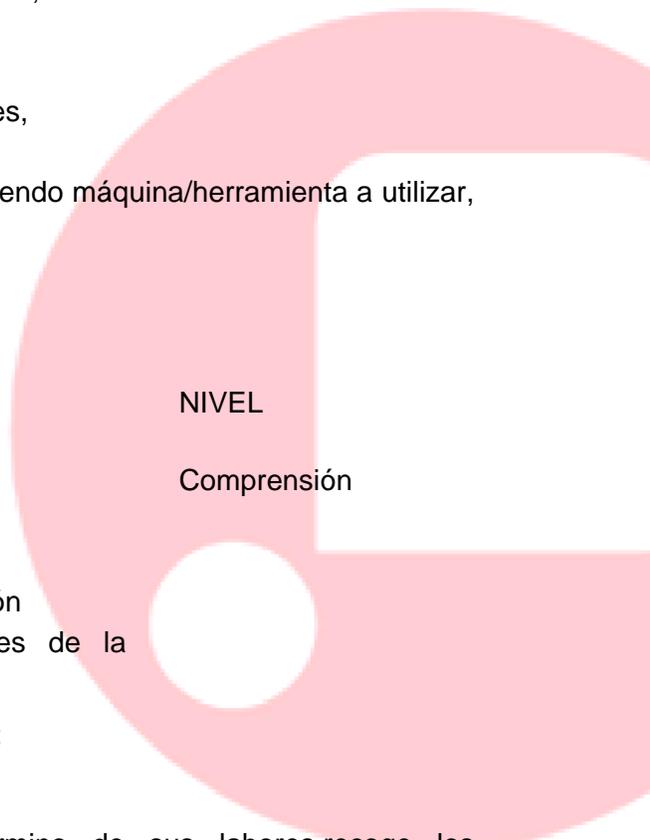
La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza:

La manera en que, al término de sus labores, recoge los desperdicios/basura que se generan durante el proceso.

La manera en que porta el equipo de seguridad personal al operar la máquina de control numérico.



NIVEL

Comprensión

**I.- Datos Generales****Código**

EC0304

Título:

Operación de controlador lógico programable

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la operación de controladores lógicos programables (PLC´s) para lo cual desarrollan y depuran el programa para el controlador lógico programable.

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

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

Descripción del Estándar de Competencia

El EC, describe el desempeño de un operador de controlador lógico programable, que incluye funciones que van desde la elaboración del algoritmo para procesar las señales de entrada del PLC, el desarrollo y depuración del programa, así como la transferencia al PLC, así mismo, evalúa el programa en simuladores de acuerdo a la aplicación, verifica en línea el estado de las variables del PLC y realiza ajustes mecánicos de la posición de sensores y actuadores. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que se debe contar para realizar un trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

De Comercio, Industria y Servicios de Baja California

Fecha de aprobación por el Comité**Técnico del CONOCER:**

3 de octubre de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

12 de diciembre de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

1 año

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones

Módulo/Grupo ocupacional

Desarrolladores y analistas de software y multimedia

Administradores de bases de datos y redes de computadora

Ocupaciones asociadas

Analista de sistemas y programador de software

Asesor y consultor informático

Programador y administrador de bases de datos

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Operador de controlador lógico programable

Operador de máquinas PLC

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

Sector:

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Rama

5414 Diseño especializado

5415 Servicios de consultoría en computación

Subrama:

54142 Diseño industrial

54151 Servicios de consultoría en computación

Clase:

541420 Diseño industrial

541510 Servicios de consultoría en computación

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

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Universidad Tecnológica de Tijuana
- Biotix
- Autoliv Safety Technology
- Watkins

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica: • Para demostrar la competencia en este Estándar de

**ESTÁNDAR DE COMPETENCIA**

Competencia, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo durante la jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse mediante una situación simulada en un área con la infraestructura suficiente para la recopilación de las evidencias de todos los criterios.

Apoyos/Requerimientos:

- Una PC con software de programación de PLC.
- Un PLC
- Cable de comunicación PC-PLC
- Una fuente de alimentación
- Tres motores de CD
- Un pistón de doble efecto
- Caja de botones
- Cables varios
- Un desarmador de cruz, uno de paleta, pinzas de punta y de corte.
- Un multímetro

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 2.5 horas

Referencias de Información

- Norma IEC 61131,

II.- Perfil del Estándar de Competencia**Estándar de competencia**

Operación de controlador lógico programable

Elemento 1 de 2

Desarrollar el programa para el controlador lógico programable

Elemento 2 de 2

Depurar el programa para el controlador lógico programable

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1032	Desarrollar el programa para el controlador lógico programable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Transfiere el programa de la computadora al controlador lógico programable:
 - Conectando y configurando el puerto de comunicación de la computadora con el del controlador lógico programable de tal manera que se establezca comunicación entre ellos,
 - Estableciendo el controlador lógico programable en modo “stop” antes de descargar el programa,
 - Estableciendo el controlador lógico programable en modo “run” para ejecutar el programa, y
 - Guardando el programa en la computadora.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El algoritmo elaborado para procesar las señales de entrada del controlador lógico programable y generar las señales de salida en una secuencia esperada para una aplicación particular:
 - Expresa de manera gráfica las secuencias de operación y control mediante la realización del diagrama de flujo / graficet / escalera,
 - Incluye el programa en diagrama de escalera / lista de instrucciones / bloque de funciones, de acuerdo con los símbolos establecidos en la parte 3 Lenguajes de programación de la norma IEC 61131,
 - Asocia las direcciones de memoria con los elementos internos y externos de acuerdo con el mapa de memoria del controlador lógico programable,
 - Incluye la lista de localidades mediante la asociación de las etiquetas con las direcciones de memoria del controlador lógico programable,
 - Tiene tablas de verdad / ecuaciones booleanas a partir del planteamiento del problema para lograr el control de las salidas del controlador lógico programable de acuerdo a las especificaciones de operación del sistema que se pretende automatizar, y
 - Contiene los datos específicos de direccionamiento, nomenclatura y funcionamiento recomendados por el fabricante en el manual del controlador lógico programable.
2. El programa funcionando en el controlador lógico programable:
 - Detecta y genera señales en entradas y salidas respectivamente,
 - Controla el número de veces que se ejecutará una / varias operaciones mediante el uso de contadores,
 - Incluye un temporizador para pausar de forma controlada el inicio de alguna operación cuando la aplicación lo requiera,
 - Incluye banderas / marcadores como relevadores virtuales a través de los cuales se controlan las salidas físicas a las que están asociados,



- Tiene funciones de enclavamiento para mantener fijo un estado hasta que sea necesario cambiarlo de acuerdo con la lógica del programa,
- Incluye la programación de un botón de paro de emergencia, para detener el sistema en situaciones imprevistas,
- Realiza las funciones para las cuales fue diseñado, y
- Mantiene la secuencia de las operaciones establecidas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|--|--------------|
| 1. Estructuras de control del PLC: <ul style="list-style-type: none">• Temporizadores,• Contadores. | Conocimiento |
| 2. Significado de los símbolos de diagramas de flujo, graficet y escalera. | Conocimiento |
| 3. Características de las técnicas de programación de PLC: lista de instrucciones y diagrama de escalera. | Conocimiento |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Limpieza: | La manera en que mantiene su área de trabajo libre de objetos ajenos a la misma durante y después de realizar el programa del controlador lógico programable. |
| 2. Orden: | La manera en que mantiene su área de trabajo con las herramientas y equipo en el lugar apropiado para realizar la actividad. |
| 3. Responsabilidad: | La manera en que realiza en tiempo y forma las actividades encomendadas de acuerdo con lo establecido en el programa de actividades. |

GLOSARIO

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Bandera: | Se refiere a uno/más bits que son usados para almacenar un valor binario/código que tiene un significado asignado. |
| 2. Contador: | Es la variable cuyo valor se incrementa/decrementa en un valor fijo (en cada interacción de un ciclo). Un contador suele utilizarse para contar el número de veces que itera un ciclo. |
| 3. Controlador lógico programable: | Es un dispositivo que permite controlar y secuenciar procesos automáticos a través de programas informáticos, se identifica con |



las siglas PLC del inglés *Programmable Logic Controller*.

- 4. Diagrama de escalera: Permite interpretar la secuencia de eventos en los controles de procesos discretos conocidos como controladores lógicos programables. Se usa para circuitos de control no eléctrico, se conoce también como diagrama de línea/diagrama elemental.
- 5. Ecuación booleana: Es una sucesión de símbolos que incluye 0,1, algunas variables y las operaciones booleanas AND, OR, NOT.
- 6. Enclavamiento: También conocido como retención, se usa para retener una salida hasta que se ejecute una instrucción de desenclavamiento.
- 7. Grafcet: Por sus siglas en inglés Grafcet (Graphe de Comands Etape / Transition, gráfico de mando etapa/transición). Este diagrama funcional permite describir los comportamientos automatizados en relación a las informaciones que recibe. Consiste en representar el sistema de control mediante un modelo, indicando todas las funciones que intervienen, las relaciones entre ellas, y la secuencia que deben seguir
- 8. Temporizador: Es el dispositivo mediante el cual podemos regular la conexión/desconexión de un circuito eléctrico durante un tiempo determinado.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1033	Depurar el programa para el controlador lógico programable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- 1. Evalúa el programa del controlador lógico programable en simuladores de acuerdo a la aplicación:
 - Realizando una rutina de simulación,
 - Activando cada una de las secuencias paso a paso, de acuerdo con el programa del controlador lógico programable que se está depurando,
 - Corroborando que dicha secuencia realice la función para la cual se programó, y
 - Comprobando que los estados de entrada / salida del controlador lógico programable son los previstos en el programa que se está depurando.
- 2. Verifica en línea el estado de las variables del controlador lógico programable:
 - Corroborando que si se activa una entrada / salida del PLC en el programa también se activa en el sistema, y
 - Corroborando que el comportamiento de los sensores y actuadores es el esperado de acuerdo con el programa del PLC.

3. Realiza ajustes mecánicos de la posición de sensores y actuadores:
- Verificando que los sensores estén en posición de activación de acuerdo con la hoja de datos técnicos del sensor y del planteamiento del problema para generar la señal esperada, y
 - Verificando que la posición de los actuadores corresponda a la aplicación de acuerdo con el planteamiento del problema para realizar el trabajo esperado.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Características de protocolos de comunicación RS-232 y Ethernet.	Conocimiento
2. Tipos de actuadores neumáticos.	Conocimiento
3. Tipos de sensores de presencia.	Conocimiento

GLOSARIO

- | | |
|--|--|
| 1. Actuator: | Es un elemento que transforma diferentes tipos de energía en energía mecánica. |
| 2. Entrada del controlador lógico programable: | Es una conexión eléctrica que tiene un único número de entrada. |
| 3. Rutina de simulación: | Refiere al programa que tiene como finalidad probar las entradas / salidas del PLC. |
| 4. Salida del controlador lógico programable | Es una conexión eléctrica que tiene un único número de salida. |
| 5. Sensor: | Es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas/ químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. |



Anexo 1: EC0304

Fecha límite para revisar y/o actualizar el Estándar de Competencia	Vigencia de la Certificación en el Estándar de Competencia
12 de diciembre de 2014	3 años

**I.- Datos Generales****Código**

EC0354

Título:

Supervisión del proceso de manufactura/maquilado

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como supervisores de producción en industrias y que tienen a su cargo personal de operación de los procesos de manufactura y maquilado.

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

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

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se requieren, en promedio, 1 año experiencia laboral o 3 meses de experiencia con 40 horas de capacitación.

Descripción del Estándar de Competencia

Expresa las funciones que una persona realiza para supervisar el proceso productivo en sectores económicos dedicados principalmente a la transformación mecánica, física o química de los materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos; al ensamble en serie de partes y componentes fabricados; a la reconstrucción en serie de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina entre otros, y al acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares. Asimismo, se incluye aquí la mezcla de productos para obtener otros diferentes, como aceites, lubricantes y resinas plásticas. Durante su desarrollo fue concertado para giros de metal-mecánica, eléctrico-electrónica, de textiles, médicos, aeroespaciales y de fundición. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe de contar para realizar un trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Reynosa Asociación de Maquiladoras y Manufactureras, A.C.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

17 de mayo 2013

Fecha de publicación en el D.O.F:

Periodo de revisión/actualización del EC:

3 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

4 años

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

Grupo unitario

Supervisores en procesos de ensamblado y montaje de herramientas, maquinaria, productos metálicos y electrónicos.

Ocupaciones asociadas

Supervisor e inspector de control de calidad en línea blanca.

Supervisor de control de calidad en ensamble de componentes electrónicos.

Supervisor de ensamble de productos mecánicos.

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

Sector:

31-33 Industrias manufactureras

Subsector:

314 Confección de productos textiles, excepto prendas de vestir.

325 Industria química.

326 Industria del plástico y del hule.

331 Industrias metálicas básicas.

332 Fabricación de productos metálicos.

333 Fabricación de maquinaria y equipo.

334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos.

335 Fabricación de equipo de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos.

336 Fabricación de equipo de transporte.

Rama:

3149 Confección de otros productos textiles excepto prendas de vestir.

3254 Fabricación de productos farmacéuticos.

3261 Fabricación de productos de plástico.

3315 Moldeo por fundición de piezas metálicas.

3321 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados.

3339 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general.

3344 Fabricación de componentes electrónicos.

3352 Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico.

3364 Fabricación de equipo aeroespacial.

Subrama:

31491 Confección de costales y productos textiles recubiertos de materiales sucedáneos.

32541 Fabricación de productos farmacéuticos.

32619 Fabricación de otros productos plásticos.



- 33151 Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero.
- 33211 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados.
- 33999 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general.
- 33441 Fabricación de componentes electrónicos.
- 33522 Fabricación de aparatos de línea blanca.
- 33641 Fabricación de equipo aeroespacial.

Clase:

- 314912 Confección de productos de textiles recubiertos y de materiales sucedáneos MEX
- 325411 Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica MEX
- 325412 Fabricación de preparaciones farmacéuticas MEX
- 326199 Fabricación de productos de plástico MEX
- 331510 Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero MEX
- 332110 Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados MEX
- 333999 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general MEX
- 334410 Fabricación de componentes electrónicos CAN
- 335220 Fabricación de aparatos de línea blanca MEX
- 336410 Fabricación de equipo aeroespacial MEX

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

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Reynosa Asociación de Maquiladoras y Manufactureras, A.C.
- IIMAK Mexicana.
- Fisher & Paykel Appliances de México, S. de R.L. de C.V.
- FHML, S. DE R.L. DE C.V.
- Sindicato Industrial Autónomo de Operarios en General de Maquiladoras de Reynosa, CTM.
- Minnesota Rubber México S. de R.L. de C.V.
- Panasonic Industrial Devices de Tamaulipas S.A. de C.V.
- Jabil Global Services de México S.A. de C.V.
- Centro de Capacitación para el Trabajo Industrial No. 116, SEP.
- Fansteel de México, S. DE R.L. DE C.V.
- Landis & Gyr S.A. de C.V.

Aspectos relevantes de la evaluación**Detalles de la práctica:**

El desarrollo de la evaluación de este Estándar de Competencia se podrá llevar a cabo en una situación real de trabajo o en una situación simulada realizado con base en el esquema planteado en los anexos del 4 al 11, integrados en el Instrumento de Evaluación de Competencia de este estándar.

Apoyos/Requerimientos:

Los establecidos en los anexos del 4 al 11, integrados en el



Instrumento de Evaluación de Competencia de este estándar.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora con 30 minutos en gabinete y 1 hora con 30 minutos en campo, totalizando 3 horas.

Referencias de Información

- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008. "Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo". Emitida en el D.O.F. el 9 de diciembre de 2008.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. "Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías". Emitida en el D.O.F. el 25 de noviembre de 2008.
- Artículos 47, 132, 133, 134, 135, 165 y 166 de la Ley Federal del Trabajo.

II.- Perfil del Estándar de Competencia**Estándar de Competencia**

Supervisión del proceso de manufactura/
maquilado

Elemento 1 de 5

Establecer la estrategia de producción

Elemento 2 de 5

Preparar la maquinaria, equipo y recursos necesarios para el inicio del proceso productivo

Elemento 3 de 5

Coordinar el proceso productivo

Elemento 4 de 5

Realizar el proceso de cierre de turno

Elemento 5 de 5

Coordinar al capital humano durante el proceso productivo

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E1183	Establecer la estrategia de producción

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el plan de producción previamente establecido por el área responsable de la planeación de la producción dentro de la empresa:
 - Identificando los cambios presentados en el plan,
 - Identificando los atrasos presentados en el plan de producción, en comparación con el plan anterior, e
 - Identificando las prioridades presentadas en el plan de producción.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La estrategia de producción elaborada:
 - Está elaborada en cualquier medio físico/electrónico/ a formato libre,
 - Está desarrollada con base en el plan de producción previamente establecido por el área responsable de la planeación de la producción dentro de la empresa,
 - Presenta la secuencia de prioridades en el proceso de producción,
 - Contiene las cantidades a producir del número de modelo/número de parte/nombre del producto,
 - Contiene el número de modelo/número de parte/nombre del producto a producir,
 - Contiene el número de orden de producción, e
 - Incluye el área de proceso/celda/línea/estación que lo realizará.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Definición del Plan de producción y sus componentes
2. Definición y configuración de una línea de producción
3. Definición y configuración de una celda de producción
4. Definición y configuración de una área de producción
5. Definición y forma de configuración de una estación de producción
6. Definición del Estudio de Tiempos y Movimientos
7. Definición de Técnica para la determinación del Estudio de “Tiempos y movimientos”

NIVEL

- Conocimiento
- Conocimiento
- Conocimiento
- Conocimiento
- Conocimiento
- Comprensión
- Comprensión



La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que presenta la estrategia de producción, considerando prioridades y distribución del trabajo.

GLOSARIO

1. Estrategia de Producción: Es el documento que ordena los pasos a seguir durante un determinado tiempo para cumplir con un plan elaborado, con el fin de alcanzar las metas deseadas, de la forma mas eficiente posible.
2. Planeación La planeación es un proceso que comienza con el establecimiento de objetivos; define estrategias, políticas y planes detallados para lograrlos.

Referencia	Código	Título
2 de 5	E1184	Preparar la maquinaria, equipo y recursos necesarios para el inicio del proceso productivo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica la maquinaria y equipo de producción:
 - Revisando que la maquinaria y equipo de producción cumplan con los parámetros/requerimientos establecidos en el proceso de producción,
 - Verificando que esté de acuerdo con las características requeridas por el artículo/pieza/material/producto a procesar, y
 - Reportando al área correspondiente/jefe inmediato cuando algún parámetro/requerimiento de la maquinaria no cumpla con lo establecido por el proceso de producción.
2. Verifica la documentación requerida para realizar la operación de producción:
 - Revisando que este colocada en un lugar visible y disponible al operador como ayuda a la realización de su labor,
 - Verificando que la documentación corresponda al artículo/pieza/material/producto a procesar, y
 - Confirmando con el departamento que genera el documento, que sea la última versión/revisión/actualización.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La lista de verificación elaborada de la maquinaria y equipo de producción:
 - Cumple con los parámetros/requerimientos del proceso de producción,
 - Describe el equipo/maquinaria sujeto a verificación,
 - Describe los parámetros/requerimientos por cada equipo/maquinaria,
 - Incluye el resultado de la verificación por maquinaria/equipo y detallando los resultados fuera de las especificaciones requeridas para el proceso productivo,
 - Incluye la fecha de la verificación, e
 - Incluye la firma del verificador.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---|--------------|
| 1. Definición del Concepto Instrucción de Trabajo | Conocimiento |
| 2. Definición del Concepto de Carta de Proceso | Conocimiento |
| 3. Definición del Concepto de Ayudas Visuales | Conocimiento |

GLOSARIO

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Equipo: | Conjunto de accesorios útiles que operan para un servicio o trabajo determinado. Es de rango menor a la maquinaria. |
| 2. Maquinaria: | Son dispositivos que pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto. |
| 3. Parámetro: | Son los datos imprescindibles y orientativos para lograr evaluar o valorar una determinada situación. |
| 4. Proceso de producción: | Es un sistema de acciones que se encuentran relacionadas de forma dinámica y sistémica; que se orientan a la transformación de ciertos elementos. |

Referencia	Código	Título
3 de 5	E1185	Coordinar el proceso productivo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Coordina la solución de defectos de calidad:
 - Corroborando la existencia de un problema de calidad en la línea/celda/área/estación de acuerdo con lo establecido en el proceso de producción,
 - Explicando al equipo de trabajo y departamentos involucrados los defectos de calidad detectados,



- Proponiendo al equipo de trabajo y departamentos involucrados, las soluciones dirigidas a la corrección de los defectos de calidad detectados de acuerdo con la información registrada en reportes, e
 - Implementando las acciones correctivas autorizadas por los departamentos involucrados para los defectos de calidad detectados.
2. Coordina la solución de desperdicios/scrap/merma
 - Determinando si el desperdicios/scrap/merma tiene su origen en un problema de calidad en la línea/celda/área/estación de acuerdo con lo establecido en el proceso de producción,
 - Acordando con los departamentos de soporte las acciones correctivas,
 - Verificando que sean realizadas las acciones correctivas para evitar la reincidencia, y
 - Siguiendo el procedimiento para la disposición final del desperdicios/scrap/merma.
 3. Monitorea las metas de producción de acuerdo con las metas planeadas:
 - Obteniendo los resultados parciales de la producción, de acuerdo a los intervalos de tiempo definidos por la empresa, y
 - Determinando la diferencia entre los resultados parciales de la producción y el plan de producción.
 4. Genera una estrategia, en caso de no cumplir con el porcentaje de producción requerido por el plan de producción:
 - Revisando los registros de los resultados de producción, y
 - Determinando acciones de recuperación mediante la verificación de las causas de retraso de producción.
 5. Implementa la estrategia:
 - Indicando las actividades de la estrategia al personal involucrado, y
 - Verificando que los resultados parciales de producción mejoren los resultados de producción, requeridos por el plan de producción.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Definición y aplicación de las 5S
2. Concepto de Productividad
3. Concepto de la herramienta (YIELD)
4. Concepto de la herramienta (PPM)
5. Definición de los Equipo de Protección Personal (EPP)
6. Norma Oficial Mexicana NOM-026. Código de colores.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-026. Nivel de riesgo.
8. Empleo de los Equipos de Protección Personal requeridos según la Norma Oficial Mexicana NOM-017

NIVEL

- Conocimiento



CONOCIMIENTOS	NIVEL
9. Regiones anatómicas en las que se requieren los Equipos de Protección Personal según la Norma Oficial Mexicana NOM-017	Conocimiento
10. Definición de SCRAP/Merma/Desperdicio	Conocimiento
11. Definición de Defectos de Calidad	Conocimiento
12. Definición de FIFO/PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas)	Conocimiento
13. Definición de POKA-YOKE (Dispositivo a prueba de error)	Conocimiento
14. Definición de KAN-BAN (Control de Flujo de Procesos de Producción "Tarjeta Visual")	Conocimiento
15. Definición de KAIZEN (Mejora Continua)	Conocimiento
16. Definición de JUST IN TIME (Justo a Tiempo)	Conocimiento
17. Definición de los 7 Desperdicios (Sobreproducción, Sobreproceso, Espera, Movimientos Innecesarios, Inventarios, Transporte y Retrabajo)	Conocimiento
18. Definición de ON TIME DELIEVERY (Entregas a tiempo)	Conocimiento
19. Definición del Diagrama de Causa y Efecto (Diagrama de Ishikawa)	Conocimiento
20. Definición de Calidad	Conocimiento
21. Definición de ISO-9000	Conocimiento
22. Definición de la herramienta "los 5 porqué" (Análisis de causa raíz)	Conocimiento
23. Definición de ONE PIECE FLOW (Flujo a una sola pieza)	Conocimiento
24. Definición de TACKT-TIME (Tiempo Tacto)	Conocimiento
25. Definición de Tiempo Muerto	Conocimiento
26. Definición de Tiempo de Ciclo	Conocimiento
27. Definición de Tiempo Perdido	Conocimiento
28. Definición de SMED (Cambio rápido de herramienta)	Conocimiento
29. Definición de TPM (Mantenimiento Productivo Total)	Conocimiento

**CONOCIMIENTOS****NIVEL**

- | | |
|--|--------------|
| 30. Definición del Diagrama de Pareto | Conocimiento |
| 31. Definición del MBA (Administración Diaria de la Mejora Continua) | Conocimiento |
| 32. Definición de Manufactura Esbelta | Conocimiento |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**Situación emergente**

1. Ante una indicación de evacuación de las instalaciones durante el turno/ jornada de trabajo.

Respuestas esperadas

1. Coordinar al personal para que salga de forma ordenada al punto de reunión correspondiente, realizar el conteo del personal a su cargo y personal adicional, reportar el resultado del conteo al jefe inmediato/jefe de brigada/jefe de seguridad.

Situación emergente

2. Accidente de alguna persona durante el turno/jornada de trabajo.

Respuestas esperadas

2. Analizar la situación, reportar al departamento correspondiente y mantener el orden en el lugar del accidente.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Amabilidad: La manera en que mantiene sus relaciones laborales con sus superiores, homólogos, y subordinados, de acuerdo con lo estipulado en los reglamentos de la empresa.
2. Iniciativa: La manera en que de forma inmediata desarrolla los planes de reacción inmediata para contrarrestar las variaciones en los planes de producción.

GLOSARIO

1. Scrap/merma/desperdicio: Son productos, materiales o componentes dañados, destruidos, descompuestos o fuera de especificaciones; generados por descuidos, operaciones indebidas en el trabajo, por omisiones o negligencias del personal o de los proveedores y pueden ser reparados, devueltos al proveedor, reciclados o desechados.



Referencia	Código	Título
4 de 5	E1186	Realizar el proceso de cierre de turno

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica el orden y limpieza en estaciones de trabajo:
 - Verificando que el equipo/maquinaria que debe estar apagado, se encuentre en ese estado.
 - Verificando que las áreas a su cargo estén libres de basura/objetos ajenos al área, y
 - Corroborando que los artículos/piezas/materiales/productos estén en el área asignada para ello.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La bitácora de turno elaborada:
 - Detalla las situaciones relevantes presentadas durante el turno,
 - Especifica los resultados globales de su turno, a fin de que sean considerados por el siguiente turno en su planeación, y
 - Esta desarrollada en cualquier medio físico/electrónico a formato libre.
2. Reporte de desperdicios/scrap/merma elaborado:
 - Tiene la fecha de generación del reporte,
 - Indica las áreas/celda/línea/estación que lo reporta y quien lo genera,
 - Especifica la unidad de medida empleada,
 - Especifica la descripción de los materiales,
 - Incluye la firma del supervisor, e
 - Incluye la firma de conformidad de las áreas de soporte.
3. Reporte de producción elaborado:
 - Indica la fecha de generación del reporte,
 - Especifica las áreas/celda/línea/estación que lo reporta,
 - Especifica la unidad de medida empleada,
 - Detalla la cantidad planeada a producir,
 - Indica la cantidad producida de acuerdo al plan de producción,
 - Detalla el porcentaje de cumplimiento del plan de producción,
 - Describe y cuantifica el tiempo muerto/perdido dentro del proceso de producción, y
 - Tiene la frecuencia de mediciones hora/turno/diario/jornada/semanal/mensual.
4. El reporte de defectos de calidad elaborado:
 - Tiene la fecha de generación del reporte,
 - Indica las áreas/celda/línea/estación que lo reporta,
 - Especifica la unidad de medida empleada,
 - Indica la cantidad de defectos de calidad presentados en el proceso de producción, y
 - Tiene la descripción de los defectos de calidad presentados en el proceso de producción.



La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Concepto de Causa y Efecto
2. Concepto de Acción Preventiva
3. Concepto de Acción Correctiva
4. Definición de Seleccionar
5. Definición de Organizar
6. Definición de Limpiar
7. Definición de Estandarizar
8. Definición de Seguimiento
9. Definición del Concepto de Eficiencia

NIVEL

Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento
Conocimiento

GLOSARIO

1. Unidad de medida: Es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud.

Referencia	Código	Título
5 de 5	E1187	Coordinar al capital humano durante el proceso productivo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Gestiona la autorización de días de vacaciones a sus subordinados:
 - Verificando con el departamento correspondiente si el empleado tiene días disponibles,
 - Emitiendo el formato de autorización establecido por la empresa, y
 - Notificando al empleado la autorización de sus vacaciones.
2. Autoriza permisos para ausentarse a sus labores, al personal que los solicite:
 - Escuchando las razones que el empleado expone para que se le otorgue el permiso,
 - Emitiendo el formato de autorización establecido por la empresa, y
 - Notificando al empleado de la decisión.
3. Realiza la evaluación de desempeño al personal a su cargo:
 - Utilizando el formato previamente establecido por la empresa, para realizar la evaluación,
 - Explicando al empleado el proceso de evaluación de la empresa,
 - Informando al empleado el resultado de su evaluación,



- Escuchando los comentarios del empleado respecto a su evaluación, y
- Emitiendo una evaluación definitiva.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Reporte/Formato de Vacaciones elaborado:
 - Incluye el nombre del empleado que solicita las vacaciones,
 - Tiene el número de empleado que solicita las vacaciones,
 - Indica la fecha de elaboración,
 - Especifica la cantidad de días de vacaciones a disfrutar,
 - Detalla las fechas de los días de vacaciones a disfrutar,
 - Tiene la firma del trabajador,
 - Tiene la firma del supervisor, e
 - Incluye las firmas de las áreas involucradas.

2. El reporte/formato de Permisos para ausentarse de las labores:
 - Incluye el nombre del empleado que solicita el permiso para ausentarse de sus labores,
 - Tiene el número de empleado que solicita el permiso para ausentarse de sus labores,
 - Indica la fecha de elaboración,
 - Especifica el periodo del permiso,
 - Tiene la firma del trabajador,
 - Tiene la firma del supervisor, e
 - Incluye las firmas de las áreas involucradas.

3. Reporte/formato de Evaluación de desempeño de los empleados :
 - Incluye el nombre del empleado evaluado,
 - Tiene el número de empleado,
 - Indica la fecha de elaboración,
 - Especifica el periodo de evaluación,
 - Detalla los resultados de la evaluación,
 - Incluye las observaciones y/o comentarios del evaluador y evaluado,
 - Tiene la firma del trabajador,
 - Tiene la firma del supervisor, e
 - Incluye las firmas de las áreas involucradas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Conocimiento de las Obligaciones del Patrón, de acuerdo al Artículo 132 de la Ley Federal del Trabajo
2. Conocimiento de las Prohibiciones del Patrón, de acuerdo al Artículo 133 de la Ley Federal del Trabajo
3. Conocimiento de las Obligaciones del Trabajador, de acuerdo al Artículo 134 de la Ley Federal del Trabajo

NIVEL

- Conocimiento
- Conocimiento
- Conocimiento



CONOCIMIENTOS

4. Conocimiento de las Prohibiciones del Patrón, de acuerdo al Artículo 135 de la Ley Federal del Trabajo
5. Conocimiento de las Causales de Recisión de Contrato, de acuerdo al Artículo 47 de la Ley Federal del Trabajo
6. Conocimiento de las Condiciones de Trabajo de las Mujeres en Gestación o Período de Lactancia, de acuerdo los Artículos 165 y 166 de la Ley Federal del Trabajo
7. y Federal del Trabajo

NIVEL

Conocimiento

Conocimiento

Conocimiento



**I.- Datos Generales**

Código	Título
EC0363	Balanceo de líneas de producción

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que ejercen la función de balanceo de líneas de producción en los procesos productivos, en cuyas competencias incluyen utilizar las herramientas de métodos y sistemas de trabajo. El desempeño de esta función laboral incluye el desarrollar procesos de manufactura.

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

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

Descripción del Estándar de Competencia

Este EC presenta los requerimientos que deberá demostrar una persona para ser considerado competente en el balanceo de líneas de producción, definiendo y desarrollando el proceso de producción. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar la persona encargada de esta función, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

De Comercio, Industria y Servicios de Baja California

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

9 de octubre de 2013

Fecha de publicación en el D.O.F:

20 de noviembre de 2013

Periodo de revisión/actualización del EC:

3 años

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

3 años

**Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) Módulo/Grupo ocupacional****Grupo unitario**

2511 Auxiliares en administración, mercadotecnia, comercialización y comercio exterior

Ocupaciones asociadas

Auxiliar administrativo

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Analista

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

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Rama:

5416 Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica

Subrama:

54169 Otros servicios de consultoría científica y técnica

Clase:

541690 Otros servicios de consultoría científica y técnica

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

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Universidad Tecnológica de Tijuana
- SMK ELECTRONICA, S.A DE C.V.

Aspectos relevantes de la evaluación**Detalles de la práctica:**

- Para demostrar la competencia en este Estándar, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo durante la jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse mediante una situación simulada en un área con la infraestructura suficiente para la recopilación de las evidencias de todos los criterios

Apoyos/Requerimientos:

- Contar con una solicitud de balanceo de línea con especificaciones reales o simuladas, equipo de cómputo con acceso a internet, impresora, flexómetro y cronómetro.

**Duración estimada de la evaluación**

- 1:00 hora de gabinete y 5:00 horas en campo, totalizando 6 horas

Referencias de Información

- Políticas y requisitos de procesos industriales de las instituciones otorgantes según sea el caso.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008. “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”. Emitida en el D.O.F. el 25 de noviembre de 2008.

II.- Perfil del Estándar de Competencia**Estándar de Competencia**

Balanceo de líneas de producción

Elemento 1 de 2

Diagnosticar el proceso de producción actual de un producto.

Elemento 2 de 2

Diseñar y/o mejorar el método de trabajo para el proceso de producción de un producto.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1213	Diagnosticar el proceso de producción actual de un producto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Toma los tiempos del proceso de producción:
 - Revisando cada una de las operaciones que se realizan en el proceso mediante un recorrido en la línea de producción,
 - Indicando al personal de la línea de producción que se llevará a cabo un estudio de tiempos y movimientos, y
 - Registrando los tiempos de las operaciones realizadas en el proceso en un formato/reporte de tiempos mediante un dispositivo para este fin.



La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de las condiciones actuales del proceso de producción:
 - Está elaborado en formato impreso/digital,
 - Contiene el nombre del producto a fabricar,
 - Contiene la fecha de elaboración del reporte,
 - Contiene el tipo de maquinaria y equipo a utilizar de acuerdo con el producto a fabricar,
 - Contiene la materia prima de acuerdo con el tipo y cantidad de producto a fabricar,
 - Contiene la mano de obra utilizada,
 - Contiene el layout con la distribución actual del proceso,
 - Incluye fotografías de las operaciones críticas del proceso,
 - Contiene el diagrama de flujo de las operaciones del proceso,
 - Contiene el registro de tiempos de la secuencia de actividades del proceso,
 - Contiene el resultado del cálculo del tiempo estándar,
 - Contiene el nombre de la persona que realiza el reporte, y
 - Contiene el nombre de la persona que supervisa el proceso.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Técnicas de toma de tiempos
2. Cálculo de tiempo estándar
3. Tipos de diagramas de proceso
4. Tipos de distribución de planta según el producto, y/o proceso.

NIVEL

Comprensión

Aplicación

Conocimiento

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Amabilidad: La manera en que se dirige de forma cordial al personal de la línea de producción al mencionarle la actividad que se realizará.
2. Limpieza: La manera en que entrega los reportes sin roturas, manchas y en buen estado.



3. Orden: La manera en que al realizar y entregar su reportes sigue las secuencias establecidas.
4. Responsabilidad: La manera en que la información reportada corresponde con lo observado durante el estudio.

GLOSARIO

1. Diagrama de flujo: Representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.
2. Diagramas de proceso: Representaciones gráficas de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado, un producto o un servicio. Se caracterizan por permitir la puesta en común de conocimientos individuales sobre un proceso y permite la mejor comprensión del mismo. También proporcionan claridad sobre los procesos, la información expuesta es ordenada y concisa.
- Diagrama de flujo
 - Diagrama de hilos
 - Diagrama de recorrido
 - Diagrama bimanual
 - Diagrama hombre-máquina
3. Distribución de planta: Concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución de planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.
4. Layout: Término de la lengua inglesa que no forma parte del diccionario de la Real Academia Española (RAE). El concepto puede traducirse como “disposición” o “plan” y tiene un uso extendido en el ámbito de la tecnología. Suele utilizarse para nombrar al esquema de distribución de los elementos dentro un diseño.
5. Maquinaria: Conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o



transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.

6. Operaciones críticas: Refiere a las actividades que generan un retraso importante o significativo y que afecta la calidad del producto en la línea de producción.
7. Proceso de producción: Secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto, bienes o servicios. Se conoce como proceso de producción a la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología/combinación de mano de obra y maquinaria, dicho de otra forma un proceso de producción es el conjunto de operaciones que mediante recursos técnicos y humanos transforman la materia prima en un producto terminado.
8. Tiempo estándar: El valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1214	Diseñar y/o mejorar el método de trabajo para el proceso de producción de un producto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

PRODUCTOS

- El reporte de la propuesta de la mejora de tiempos del proceso de producción elaborado:
 - Está elaborado en formatos impresos/digital,
 - Contiene el nombre del producto a fabricar,
 - Contiene la fecha de elaboración del reporte,
 - Contiene el nuevo registro de tiempos de la secuencia de actividades del proceso,
 - Contiene el nombre de la persona que realiza el reporte, y
 - Contiene el nombre de la persona que supervisa el proceso.
- La distribución propuesta de las operaciones del proceso de producción elaborada:
 - Está elaborado en formatos impresos/digital,
 - Contiene el nombre del producto a fabricar,
 - Contiene la fecha de elaboración del reporte,



- Contiene la nueva secuencia y la descripción de las operaciones del proceso,
 - Contiene las fotografías de cada una de las operaciones del proceso,
 - Contiene el diagrama de flujo del proceso,
 - Contiene el nombre de la persona que realiza el reporte, y
 - Contiene el nombre de la persona que supervisa el proceso.
3. El layout de la propuesta de distribución de la línea de producción elaborado:
- Está elaborado en formatos impresos/digital,
 - Contiene el nombre del producto a fabricar,
 - Contiene la fecha de elaboración del reporte,
 - Contiene la representación de la maquinaria requerida de acuerdo con el producto a fabricar,
 - Contiene la identificación del flujo del proceso,
 - Contiene el número propuesto y la nueva distribución de operadores requeridos por el proceso,
 - Contiene el nombre de la persona que realiza el reporte, y
 - Contiene el nombre de la persona que supervisa el proceso.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Herramientas de manufactura:
 - Deming,
 - Ishikawa
2. Herramientas de mejora continua:
 - Kaizen
 - 5s
 - 5w
3. Administración básica de los cuatro pasos fundamentales:
 - Planeación
 - Organización
 - Ejecución
 - Control

NIVEL

- Comprensión
- Comprensión
- Conocimiento

GLOSARIO

1. Herramientas de manufactura: Estrategias y técnicas prácticas para los responsables de la puesta en marcha de la manufactura eficiente, sobre la manera de mejorar los resultados de la misma.



2. Herramientas de mejora continua:

Técnicas de análisis que permiten la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización, su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos.



**I.- Datos Generales****Código**

EC0467

Título

Dibujo y manufactura de componentes

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se ocupan de la ejecución del dibujo y fabricación de componentes industriales. El desempeño de esta función laboral incluye la integración de la información para dibujar componentes y para la fabricación de ellos.

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

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

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se requieren, en promedio, año y medio de experiencia laboral o 180 horas de capacitación.

Descripción del Estándar de Competencia

El presente documento establece los requerimientos que debe mostrar una persona para ser considerado (a) competente en la ejecución del dibujo y en la manufactura de componentes. Esto integra desde dibujar croquis, hacer un modelado de los componentes. También se establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar la persona encargada de esta función, así como las actitudes relevantes en su desempeño

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

Se actualiza el EC0403 Dibujo y manufactura de componentes publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de marzo de 2014.

Los asuntos y procesos de evaluación y certificación de competencias tramitados con base en el EC0403 "Dibujo y manufactura de componentes", tendrán para su conclusión, incluyendo la emisión de certificados, un plazo máximo de cinco meses, a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Estándar de Competencia.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior, y requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Clúster Automotriz de Nuevo León, A.C.

Fecha de aprobación por el Comité**Fecha de publicación en el D.O.F:**

**Técnico del CONOCER:**

21 de agosto de 2014

28 de agosto de 2014

Periodo sugerido de revisión/actualización del EC:

3 años

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

No hay referente

Ocupaciones asociadas

No hay referente

Ocupaciones no contenidas en el el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO) y reconocidas en el Sector para este EC

Desarrollador de productos predeterminados

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

31-33 Industrias manufactureras

Subsector:

333 Fabricación de maquinaria y equipo

Rama:

3339 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general

Subrama:

33399 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general

Clase:333999 Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general_{MEX}

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

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Dirección General de Innovación Educativa de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
- Facultad de Ingeniería Industrial y Automotriz de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
- Clúster Automotriz de Nuevo León, A.C.

Relación con otros estándares de competencia**Estándares relacionados**

- EC0231 Ejecución del ciclo de desarrollo de componentes automotrices
- EC0230 Desarrollo de líneas de manufactura de componentes automotrices

**Aspectos relevantes de la evaluación**

Detalles de la práctica:

- La evaluación de este estándar comprende de dos momentos. Primero se evalúa dibujo de planos con apoyo de un software y segundo se evalúa la manufactura de componentes. En ambas evaluaciones se rigen a partir de piezas modelo, que se les asigna a los candidatos antes de dar inicio a la evaluación
- La **evaluación de dibujo** se conforma de dos tiempos, durante los cuales el evaluador entregará un instrumento de evaluación y posteriormente recibirá evidencias históricas de seis productos solicitados.
- El primer tiempo, consiste en la aplicación de un cuestionario referente al dimensionamiento de planos, modelación de componentes mediante la herramienta de CAD y simbología del dibujo técnico.
- El segundo tiempo, el candidato entregará en una unidad de almacenamiento los siguientes productos del modelo virtual: croquis, mecanismo en dos dimensiones, componente en tres dimensiones, ensamble, análisis del comportamiento del ensamble y planos.
- Para demostrar las habilidades de la competencia se requiere, un equipo de cómputo con el programa SolidWorks versión 2012 o superior y se coloque una carpeta titulada "Evaluación" que contendrá archivos de una pieza modelo.

La evaluación de **manufactura de componentes** comprende de:

- Se evaluará el conocimiento técnico para realizar un proceso de fundición con aluminio y la realización de un moldeado, para el cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.
- Se evaluará la práctica del proceso de fabricación de una caja de herramientas utilizando procesos de laminado y soldado por punto, se constatará la utilización de laminado y cizallado por la generación de un producto terminado por lo cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.
- Se evaluará el proceso de unión de tres piezas mecánicas por medio de soldadura por arco eléctrico, para lo cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.
- Otro proceso a evaluar es el de remoción de material por un taladro. Será necesario medir, marcar, cortar, el material y realizar un proceso de taladro para lo cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.
- Un proceso más a evaluar es el de torneado con aluminio de acuerdo a las especificaciones de un plano para lo cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.
- Posteriormente se evaluará el proceso de fresado con aluminio de acuerdo a las especificaciones del plano para lo

**Apoyos/Requerimientos:**

cual se requerirá de un espacio destinado para dicho proceso.

- Es necesario contar con una carpeta la cual contenga todas las piezas, ensambles y dibujos del componente o producto solicitado.
- Se requiere una sala con el software SolidWorks versión 2012 o superior para la realización del producto solicitado e impresora 3D.
- Se requiere herramientas para realizar procesos de manufactura, como: escuadras, tijeras para lámina, punteadora, taladro de banco, taladro de piso, aditamentos para torno, buriles, y aditamentos para fresadora.
- Espacio para observar el proceso que realiza el evaluado,
- Espacio con un horno para fundición de metales, los materiales y las herramientas necesarias para el proceso de fundición y moldeado.
- Espacio con máquina de cizallado mecánica, una maquina soldadora por punto, una mesa de trabajo y las herramientas necesarias para realizar el proceso.
- Espacio con una planta de soldar, una mesa, las herramientas y equipo de seguridad necesario para realizar dicho proceso.
- Espacio con un taladro de banco, el material de trabajo y las herramientas necesarias para realizar dicho proceso.
- Espacio con un torno convencional, material de trabajo y las herramientas necesarias para realizar dicho proceso.
- Espacio con fresadora convencional, material de trabajo y las herramientas necesarias para realizar dicho proceso.
- Materiales como crisol, fundante y desmoldante, arena para molde, aluminio, lámina de acero calibre 22, solera de acero, brocas y fresas.

Duración estimada de la evaluación

- 6 horas en gabinete y 10 horas en campo, totalizando 12 horas



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Dibujo y manufactura de componentes

Elemento 1 de 2

Dibujar componentes con el uso de un software

Elemento 2 de 2

Manufacturar componentes



**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1513	Dibujar componentes con el uso de un software

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El modelo virtual del croquis en dos dimensiones elaborado:
 - Contiene croquis en dos dimensiones con las formas y medidas especificadas en el modelo de la pieza,
 - Contiene el croquis definido en su totalidad, sin exceso de relaciones de posición,
 - Tiene operaciones de croquis y relaciones de posición de acuerdo con lo establecido en el modelo de la pieza, e
 - Incluye ecuaciones 2D en las cotas del dibujo con los datos solicitados por la pieza modelo.
2. El modelo virtual del mecanismo en dos dimensiones realizado:
 - Incluye croquis con formas y operaciones de croquis especificadas en el modelo de la pieza,
 - Tiene las relaciones de posición de acuerdo con el modelo del mecanismo,
 - Contiene bloques que permiten simular el modelo, y
 - Muestra el funcionamiento del mecanismo.
3. El modelo virtual en tres dimensiones elaborado:
 - Contiene la pieza en tres dimensiones con las formas y medidas conforme con lo solicitado en el ejercicio,
 - Incluye operaciones de revolución, extruir, barrer, recubrir, límite/dar espesor, además de redondeo, chaflán, taladro, ángulo de salida, vaciado, nervio, escala, cúpula, envolver, deformar, indentación, flexionar, forma libre, combinar, partir, mover/copiar. con base en lo solicitado en el modelo,
 - Tiene sistemas de referencia de plano, eje, sistema de coordenada y punto con base al modelo, y
 - Tiene matrices lineales y/o circulares, de acuerdo con las especificaciones del modelo.
4. El ensamble realizado:
 - Muestra el diseño ascendente como lo requiere el componente modelo,
 - Incluye relaciones de posición básicas: coincidente, paralela, perpendicular, tangente, concéntrica, bloquear, distancia y ángulo, conforme lo exige el modelo,
 - Tiene relaciones de posición avanzadas: simétrica, ancho, relación de posición de trayecto, acoplamiento lineal, distancia/ángulo límite de acuerdo con lo indicado en el modelo,
 - Tiene relaciones de posición mecánicas: leva, bisagra, engranaje, piñón de cremallera, tornillo y junta universal conforme lo requiere el modelo,
 - Contiene subensambles agregados en base a lo solicitado en el ejercicio, y
 - Está sin exceso de relaciones de posición.
5. El análisis del comportamiento del ensambles generado:
 - Contiene una vista explosionada del ensamble,
 - Muestra el funcionamiento del ensamble, mediante un estudio de movimiento,
 - Contiene la simulación de uniones y mecanismos del ensamble, y



- Incluye el análisis de interferencias dejando el mecanismo libre de éstas.
6. Los Planos del modelo, elaborados:
- Están apegados a la norma ASME Y14.5M 2009 Dibujo y Normalización de Planos,
 - Tienen el tamaño A4/A3, de acuerdo con su pieza dibujada en 3D,
 - Incluyen vistas en el 1er ángulo/3er ángulo con base en lo solicitado en el ejercicio,
 - Incluyen vistas proyectadas, auxiliares, de sección, de detalle, parciales, roturas y recortes a su plano de la pieza dibujada conforme lo requiera el ejercicio,
 - Contiene acotaciones y anotaciones en los planos de su pieza dibujada mediante notas, globos, acabado superficial, anotación de taladro, centro de círculo y línea constructiva según lo demande el ejercicio.
 - Tienen las tolerancias geométricas, dimensionales y ajustes aplicados a los planos,
 - Incluyen marcos de referencia y tablas de componentes con referencias a las piezas individuales del ensamble con la información proporcionada del modelo, y
 - Están en formato A2 para el ensamble y para las piezas en formato A4/A3 doblados para sobre según corresponda.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Dimensionamiento de planos utilizando tolerancias geométricas, dimensionales y ajustes.
2. Modelación de componentes en tres dimensiones mediante herramientas CAD.
3. Simbología del dibujo técnico.

NIVEL

Aplicación

Aplicación

Comprensión

GLOSARIO

1. CAD: Del inglés Computer-Aided Design (CAD), que se define como Diseño Asistido por Computadora, referente a toda aplicación computacional que permite dibujar geometrías incluyendo características cualitativas.
2. Componente: Pieza o subensamble dibujado mediante el empleo de herramientas de diseño de operaciones ágiles e intuitivas del software SolidWorks.
3. Ensamble: Elemento formado por la inserción de dos o más piezas unidas mediante relaciones geométricas entre las piezas integrantes. El ensamble permite analizar las posibles interferencias entre componentes móviles así como la simulación del conjunto.
4. SolidWorks: Programa de dibujo asistido por computadora para el modelado mecánico el cual permite el dibujo de piezas, ensambles y dibujos virtuales.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1514	Manufacturar componentes

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

**DESEMPEÑOS**

1. Realiza la fundición de la pieza dibujada/pieza modelo en el componente:
 - Verificando que el horno esté conectado y señale los grados centígrados,
 - Estableciendo la temperatura de fundición del horno a 850° centígrados como mínimo,
 - Verificando con un chequeo de lista, que en la mesa de trabajo se encuentren los materiales y las herramientas necesarias para fundir,
 - Colocando primero el aluminio seguido del fundante en el crisol,
 - Introduciendo el crisol en el horno con ayuda de guantes y pinzas para altas temperaturas,
 - Colocándose el equipo de seguridad para manejar materiales a altas temperaturas,
 - Retirando el crisol del horno cuando las partes del molde estén unidas,
 - Vertiendo el material fundido en el molde sin dejarlo caer fuera del mismo, y
 - Verificando que la pieza fundida sea semejante al dibujo/pieza modelo.

2. Prepara el molde con la pieza modelo a fundir:
 - Preparando la arena para realizar el molde para el proceso de fundición,
 - Colocando la pieza modelo en el marco hembra de moldear para obtener el molde,
 - Rociando la pieza modelo con desmoldante,
 - Colocando y compactando en capas la arena preparada, dentro del marco hembra hasta cubrir en su totalidad el volumen para obtener la primera mitad del molde,
 - Quitando el exceso de arena para fundición con un rasero,
 - Volteando el marco hembra con el modelo,
 - Colocando el marco macho sobre el marco hembra,
 - Rociando desmoldeante sobre la arena y la pieza modelo que se encuentra en el marco hembra
 - Colocando un tubo para verter el material fundido en la parte central de la pieza modelo y mínimo un tubo extra para respiradero, en una de las esquinas de la pieza modelo
 - Colocando y compactando en capas la arena preparada, dentro del marco macho, sin mover los tubos/piezas donde se verterá el material,
 - Separando las dos partes del marco del molde sin que se deshaga el molde,
 - Extrayendo la pieza modelo y los tubos/piezas sin que se vea afectado el molde por desprendimiento de arena, y
 - Uniendo la parte hembra y macho del molde.

3. Realiza procesos de laminado y soldado por punto:
 - Verificando que la máquina cizalladora y dobladora estén calibradas y rectificadas, mediante un doblado a 90° y un corte paralelo en un trozo de lámina,
 - Verificando que la soldadora por punto funcione, mediante la unión de dos secciones de lámina de acero,
 - Marcando trazos sobre la lámina con las medidas conforme a las especificadas en el plano,
 - Cortando las piezas con la cizalla de acuerdo con lo solicitado en el plano,
 - Doblando las piezas con la dobladora mecánica de acuerdo a lo solicitado en el plano, y
 - Soldando las piezas con la punteadora hasta que queden alineadas y sin separaciones.

4. Realiza la soldadura por arco eléctrico:
 - Preparando el material para realizar el proceso de soldadura por arco eléctrico,
 - Verificando que el ventilador y el arco funcionan al encenderlo,
 - Colocando el rango de amperaje para el tipo de electrodo solicitado,
 - Preparando la planta de soldar para realizar el proceso de soldadura,



- Realizando la unión de piezas por medio de cordón circular, con la planta de soldar como está indicado en el plano, y
 - Apagando y desconectando la planta de soldar al terminar el proceso de soldado.
5. Realiza el proceso de remoción de material mediante el taladro de banco:
- Alineando la herramienta de sujeción utilizando la herramienta de calibración necesaria,
 - Revisando que la herramienta de sujeción esté montada y que no se desplace en la mesa del taladro,
 - Verificando que el taladro enciende y su mandril gire al pulsar el botón de encendido,
 - Marcando con el punzón/rallador los puntos a taladrar de acuerdo con lo solicitado en el plano,
 - Colocando la broca con el diámetro solicitado en el plano de la pieza,
 - Colocando las rpm correspondientes para el tipo de material a barrenar, y
 - Realizando los barrenos de acuerdo con el diámetro solicitado en el plano de la pieza.
6. Realiza la remoción de aluminio de la pieza con el torno:
- Verificando que el torno esté encendido al observar el giro del chuck,
 - Colocando las revoluciones del giro del torno a 1200 rpm,
 - Calibrando las herramientas de corte a utilizar haciendo coincidir el filo de las herramientas con el contrapunto del torno/buril de desbaste, ranurado y redondeo,
 - Asegurando la herramienta de corte en la torreta hasta dejarla sin movimiento/juego,
 - Marcando la pieza con las dimensiones según el plano durante el proceso,
 - Colocando el material proporcionado en el chuck,
 - Verificando que las herramientas de desbaste, de careado y de redondeo tengan el filo requerido para la realización de las operaciones,
 - Realizando las operaciones de desbaste de acuerdo con lo establecido en el plano de la pieza,
 - Verificando que la herramienta de corte cubra con las necesidades del desbaste requerido,
 - Realizando las operaciones de careado de acuerdo con lo establecido en el plano de la pieza,
 - Verificando que la herramienta de corte cubra con las necesidades del careado requerido,
 - Realizando las operaciones de ranurado de acuerdo con lo establecido en el plano de la pieza,
 - Verificando que la herramienta de corte cubra con las necesidades del ranurado requerido, y
 - Verificando que la pieza tenga las dimensiones marcadas en el plano de la pieza mediante un vernier.
7. Realiza la remoción de material con la fresa:
- Calibrando el dispositivo de sujeción,
 - Revisando que el dispositivo de sujeción no se mueva en la mesa de la fresadora,
 - Verificando que la fresa encienda y gire al pulsar el botón de encendido,
 - Colocando las revoluciones de giro de la fresadora de acuerdo con el tipo de material,
 - Marcando la pieza de aluminio de acuerdo con lo solicitado en el plano de la misma,
 - Colocando la herramienta de corte en la fresadora hasta dejarla fija y sin movimiento,
 - Colocando la pieza en la prensa de la fresadora hasta dejarla fija y sin movimiento,
 - Realizando las operaciones de perfilado de acuerdo con lo establecido en el plano de la pieza,
 - Realizando las operaciones de ranurado de acuerdo con lo establecido en el plano de la pieza, y



- Verificando que la pieza tenga las dimensiones marcadas en el plano de la pieza mediante un vernier.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Los componentes manufacturados:
 - Están con las dimensiones de acuerdo a un plano y sin imperfecciones,
 - Tienen las formas especificadas en el plano, y
 - Están libre de residuos como rebabas y aceites.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | | |
|---|---|-------------|
| 1 | Concepto de procesos y manufactura. | Comprensión |
| 2 | Clasificación de materiales para la industria manufacturera | Comprensión |
| 3 | Diferentes tipos de aceros | Comprensión |
| 4 | Aleaciones ferrosas y no ferrosas | Comprensión |
| 5 | Características de los cerámicos, vidrios y vitrocerámicos | Comprensión |
| 6 | Diferentes procesos de manufactura | Comprensión |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Iniciativa: | La manera en que en el manejo de información en medios virtuales genera buenas prácticas en la creación, modificación, y mejora de componentes durante el proceso de diseño, evitando errores y vicios ocultos en el mismo. |
| 2. Limpieza: | La manera en que limpia su área de trabajo y ordena su equipo y materiales sobrantes al concluir cada uno de todos los procesos de manufactura evaluados. |
| 3. Orden: | La manera en que en el desarrollo del modelo sigue la secuencia requerida por el componente. |
| 4. Perseverancia | La manera en que genera soluciones/mejoras de los modelos virtuales. |
| 5. Responsabilidad: | La manera en la que durante todos los procesos de manufactura utiliza el equipo de seguridad establecido por la empresa para cada proceso. |

GLOSARIO

- | | |
|--|--|
| 1. Barrenado: | Abrir agujeros con una barrena. |
| 2. Chuck | Herramienta de sujeción de material utilizada en máquinas rotatorias como torno y fresadora. |
| 3. Equipo de seguridad para altas temperaturas | Objetos de seguridad necesarios, para manipular materiales a altas temperaturas a partir de 50°C, comprendiendo pinza, guantes y bata. |
| 4. Herramientas y | Herramientas y materiales necesarios para realizar un proceso |



- | | |
|---------------------------|---|
| materiales para fundición | de fundición, con la capacidad de soportar altas temperaturas. |
| 5. Manufactura | Transformación de materias primas en productos terminados para su distribución y consumo. |
| 6. Prototipo | Primer ejemplar que se toma como modelo para crear otros de la misma clase. |
| 7. Vitrocerámicos | Cerámica que tiene las propiedades del vidrio y es resistente a altas temperaturas y cambios bruscos. |



**I.- Datos Generales****Código**

EC0491

Título

Implementación de la Metodología de las 5´S para la mejora continua

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan implementando la Metodología de las 5´S para obtener lugares de trabajo mejor organizados, más eficientes, ordenados y limpios en forma permanente. Y cuyas competencias incluyen generar el diagnóstico para la implementación de la metodología de las 5´S, Implementar la metodología de las 5´S a partir del diagnóstico elaborado y evaluar dicha implementación.

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

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

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se requieren, en promedio, 960 horas de experiencia laboral o 480 horas de experiencia con 40 horas de capacitación.

Descripción general del Estándar de Competencia

Este Estándar establece los desempeños que la persona deberá demostrar para implementar la metodología de las 5´S para la mejora continua, explica las características del área susceptible de mejora, presenta el sustento de la clasificación ABC de materiales, presenta la propuesta de implementación de las 5´S y explica el resultado de auditoría de la implementación de la metodología de las 5´S.

Este EC también establece los conocimientos complementarios, teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar la persona para realizar el trabajo, así como actitudes destacadas en su desempeño como el Liderazgo.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Congreso del Trabajo

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

21 de agosto de 2014

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

28 de agosto de 2014

Periodo sugerido de

revisión/actualización del EC:

5 años

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

Grupo unitario

99 Ocupaciones no especificadas

Ocupaciones asociadas

999 Ocupaciones no especificadas

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

Sector:

54 Servicios Profesionales, Científicos y Técnicos

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Rama:

5419 Otros servicios profesionales, científicos y técnicos

Subrama:

54199 Otros servicios profesionales, científicos y técnicos

Clase:

541990 Otros servicios profesionales, científicos y técnicos

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

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- UNITEC
- CONCAMIN
- APICS CAPITULO MÉXICO
- CONGRESO DEL TRABAJO
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESIQIE, ESIME, EGRESADOS
- INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN A.C. (IMNC)
- CENTRO DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LOS TRABAJADORES (CEDUCT)

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica: El desarrollo de la evaluación de este Estándar de Competencia se llevará a cabo en dos momentos, los cuales tendrán que ser acordados durante el plan de evaluación:
Primer momento: el candidato demostrará los desempeños y los productos de los elementos 1, 2 y 3 contenidos en el Estándar de Competencia.
La carpeta de evidencias históricas de los productos contenidos en los tres elementos del Estándar podrá ser presentada al evaluador de manera impresa o electrónica. Además el candidato



ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

tendrá que demostrar el proceso que siguió para la implementación y los resultados obtenidos.

La Carpeta de evidencias históricas debe contener:

- El Informe descriptivo del área susceptible de mejora.
- Las Evidencias fotográficas donde se implementará la Metodología de las 5´S.
- La Clasificación ABC de materiales.
- Las evidencias fotográficas de los materiales innecesarios mediante la Tarjeta Roja.
- El informe “Un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar”.
- El Formato de rol de limpieza.
- La Bitácora de limpieza para la detección de las causas recurrentes que generan suciedad.
- El Lay Out de señalización.
- El formato de auditoría de implementación de la metodología de las 5´S.
- Las Evidencias de la promoción elegida como parte de las acciones de la implementación de la metodología de las 5´S.
- Las Evidencias fotografías del área donde realizó la implementación de la Metodología de las 5´S.

Segundo Momento: El evaluador aplicará al candidato el cuestionario correspondiente a los conocimientos requeridos en el Estándar de Competencia.

Apoyos/Requerimientos:

- Lugar adecuado que permita la evaluación, oficina, sala de capacitación, lugar real de trabajo.
- Mobiliario que permita la evaluación, escritorio, sillas, computadora, proyector, internet, conexiones, luz, toma de energía.
- Insumos: hojas blancas, calculadora, lápiz, plumas.

Duración estimada de la evaluación

1 hora y 20 minutos



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Implementación de la Metodología de las 5'S para la mejora continua

Elemento 1 de 3

Realizar el diagnóstico para la implementación de la metodología de las 5'S

Elemento 2 de 3

Implementar la metodología de las 5'S

Elemento 3 de 3

Evaluar la implementación de la metodología de las 5'S

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 3	E1581	Realizar el diagnóstico para la implementación de la metodología de las 5´S

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

DESEMPEÑOS

- Explica las características del área susceptible de mejora:
 - Indicando el nombre del área donde se implementará la Metodología de las 5´S,
 - Describiendo la función general que se desarrolla en el área,
 - Describiendo la ubicación física del área dentro de la empresa/ institución u organización,
 - Indicando el tipo de productos/ servicios que dicha área contiene/genera, y
 - Mencionando las características físicas/estructurales del área, en términos dimensionales de superficie/ volumen/ condiciones ambientales/ tipo de materiales que la conforman.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

- El Informe descriptivo del área susceptible de mejora elaborado:
 - Contiene el organigrama vigente del área con base en el flujo de proceso operativo,
 - Contiene la descripción actual de distribución de materiales/ procesos así como su acomodo con base en el Lay Out vigente del flujo de proceso operativo del área, y
 - Contiene la detección de necesidades de mejora del área.
- Las Evidencias fotográficas del área donde se implementará la Metodología de las 5´S, generadas:
 - Están relacionadas con la situación actual que guarda el área, y
 - Están asociadas con la detección de necesidades de mejora del área.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

- Concepto general de la Metodología de las 5´S

NIVEL

Conocimiento

GLOSARIO

- Área susceptible de mejora: Es el área de trabajo que después de revisarla contra flujo de proceso operativo presenta desviaciones en procesos, materiales/productos/servicios, y en general afecta el resultado óptimo esperado de lineamientos y trabajos a ejecutar.
- Dispositivo de almacenamiento digital: Es un objeto que tiene la capacidad de guardar información, datos, imágenes, y sonidos de forma electrónica con la capacidad de devolverlos para su reproducción y visualización mediante objetos o dispositivos lectores como las computadoras, teléfonos móviles, reproductores de audio y video.

3. Flujo de proceso operativo: El Flujo de proceso operativo es la descripción gráfica de inicio a fin del proceso de operación o proceso operativo, que incluye las localizaciones de todos los suministros, herramientas y demás elementos que ahí se tengan.
- El Proceso Operativo se define como el conjunto de lineamientos y trabajos a ejecutar en términos Administrativos – Operativos que comprende las actividades que se desarrollan en un área de trabajo específica y se establecen mediante controles internos y manuales de procedimiento sobre como deberán ser llevados los distintos trabajos o actividades a ejecutar.
4. Lay Out: Diagrama que muestra forma y sentido en que las instalaciones se colocan a partir del flujo de proceso operativo, se visualiza agrupadas máquinas, personal, materiales, Procesos, Almacenes, áreas de Despacho, Surtimiento, Recepción y Distribución a partir de la Cadena de Suministro.

Referencia	Código	Título
2 de 3	E1582	Implementar la metodología de las 5´S

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes productos:

DESEMPEÑOS

- Presenta el sustento de la clasificación ABC de materiales:
 - Indicando cuál es el objetivo de la utilización de dicha clasificación para la implementación de la metodología de las 5´S, y
 - Explicando la propuesta de utilización crítica de los materiales en el área susceptible de mejora a partir de la Clasificación ABC realizada.
- Presenta la propuesta de implementación de la Primera S:
 - A partir de la utilización de la Técnica de la tarjeta roja,
 - Indicando el proceso utilizado para identificación de materiales innecesarios en el área susceptible de mejora, a partir de la clasificación del ABC y en base al flujo de proceso operativo, y
 - Describiendo la propuesta de eliminación/ reutilización de los materiales innecesarios detectados en el área a partir de la clasificación del ABC y en base al flujo de proceso operativo.
- Presenta la propuesta de implementación de la Segunda S:
 - A partir de la utilización de la Técnica de las 4P´s “Un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar”,
 - Explicando la propuesta del funcionamiento operativo del Lay Out sugerido,
 - Indicando el uso y el tamaño de contenedores que habrán de utilizarse en función del tamaño, peso y número de los materiales/ artículos/ objetos, y
 - Explicando la propuesta de aprovechamiento del área a partir de su propia estructura considerando postes/ columnas/ paredes/ techos/ pisos.
- Presenta la propuesta de implementación de la Cuarta S:
 - A partir de la estandarización, el control visual y la técnica de colores,



- Explicando la propuesta de implementación de la técnica de colores/ señalamientos/ flujo de proceso de los materiales del área en base a los requerimientos del flujo de proceso operativo, y
- Explicando los beneficios y ventajas operativas que implica la utilización de la Técnica de colores/ señalamientos/ flujo de procesos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes productos:

PRODUCTOS

1. La Clasificación ABC de materiales elaborada:

- Contiene la clasificación de materiales con base en la frecuencia de uso,
- Incluye el nombre y el código numérico que identifique de manera unitaria cada material/ código del producto ubicado dentro del área susceptible de mejora,
- Indica la cantidad de materiales utilizados de manera anual a partir del flujo de proceso operativo,
- Contiene la clasificación de materiales tipo A que corresponde al acumulado de utilización anual hasta el 80%,
- Contiene la clasificación de materiales tipo B que corresponde al acumulado de utilización anual mayor al 80% y hasta el 95%, y
- Contiene la clasificación de materiales tipo C que corresponde al acumulado de utilización anual mayor al 95% y hasta 100%.

2. Las evidencias fotográficas obtenidas:

- Contienen la identificación de materiales innecesarios en el área con la leyenda Tarjeta Roja.

3. El informe “Un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar” elaborado:

- Contiene el Lay Out sugerido, con el nombre de los materiales contenidos en el área susceptible de mejora, así como su descripción y ubicación física,
- Presenta la descripción y evidencias fotográficas de la colocación de señalamientos, etiquetas y marcas que indiquen el lugar correspondiente para el tipo y número de materiales, y
- Contiene las sugerencias para el traslado mediante ruedas de contenedores que lo requieran.

4. El Formato de rol de limpieza para la implementación de la tercer S, elaborado:

- Contiene el nombre del área/ áreas donde se realizará la limpieza,
- Presenta los días y la frecuencia en los cuales se desarrollará la actividad, con base en el flujo de proceso operativo del área,
- Contiene el nombre del personal asignado para dicha tarea, y
- Contiene el nombre del responsable del área quien valida el cumplimiento de la misma.

5. La Bitácora de limpieza para la detección de las causas recurrentes que generan suciedad elaborado:

- Presenta el nombre del área donde se ubica la fuente/causa de suciedad recurrente,
- Contiene el nombre de la (s) persona (s)/ proceso (s) causantes o responsables de la suciedad recurrente,
- Presenta la fecha en la cual se detecta la causa de suciedad,
- Contiene el nombre completo de la persona que identifica la fuente/causa de la suciedad recurrente en el área, y
- Contiene la descripción detallada de la fuente/causa de suciedad recurrente del área, de manera clara y congruente.



6. El Lay Out de señalización terminado:

- Presenta el nombre del área considerada para la implementación de la metodología de las 5'S,
- Presenta la ubicación, descripción y señalización de manera gráfica del flujo de proceso operativo, identificadas por colores, líneas y formas,
- Contiene el nombre de los materiales existentes en el área, así como su correspondiente frecuencia de uso en base al ABC de materiales, y
- Contiene la señalización y ubicación de instrumentos de medición y control estandarizados en base a los requerimientos del Flujo de proceso operativo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación ABC de materiales: <ol style="list-style-type: none"> A) Pasos a considerar para llevar a cabo una clasificación ABC. B) Aplicación de la clasificación ABC. 2. Definición del concepto “Un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar”. | <p>Conocimiento</p> <p>Conocimiento</p> |
|---|---|

GLOSARIO

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación ABC de materiales: | <p>La clasificación ABC permite identificar los materiales, productos o servicios que impactan de manera importante en el desarrollo de los procesos operativos.</p> <p>En términos de utilización, de valor o de utilización multiplicado por el valor, se utiliza para tomar decisiones sobre la ubicación de los productos en un área de trabajo, y establece que las:</p> <p>Referencias A: son aquellas que suponiendo un %20 de las referencias totales, acumulan un %80 del total de materiales, productos o servicios.</p> <p>Referencias B: son aquellas que suponiendo un %30 de las referencias totales, acumulan un %15 del total de materiales, productos o servicios.</p> <p>Referencias C: son aquellas que suponiendo un %50 de las referencias totales, acumulan un %5 del total de materiales, productos o servicios.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 2. Código de Producto: | <p>Es un número único e irrepetible que está referenciando a un producto o servicio, cuando este es utilizado en un proceso o vendido en el mercado, puede ser identificado de manera ágil y sin posibilidad de error, al usar su número de parte o código de producto.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 3. Control Visual: | <p>Es una señal que incorpora elementos visuales auditivos y de texto que sirven para notificar y proporcionan información en tiempo real y retroalimentación del estado de un proceso.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 4. Frecuencia de Uso o Premisa de utilización: | <p>Establece la utilización en unidades preferentemente anualizada de un producto, material o servicio dentro del Flujo de proceso operativo.</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> 5. Instrumentos de | <p>Son controles visuales que indican claramente datos que</p> |



medición y control estandarizados:	proporcionan información en tiempo real del estado de un proceso, se utiliza para lugares con avisos de alerta, nombre del proceso y puntos críticos de control, líneas límite, líneas de ubicación, etiquetas para establecer límites de reabastecimiento, límites de altura, tamaño estándar de contenedores, para comunicar avisos que indican peligro en un área o proceso.
6. Materiales innecesarios:	Todo aquello que no es necesario en el puesto de trabajo y que impacta de forma negativa en el buen desarrollo de los lineamientos y actividades a ejecutar en términos Administrativos – Operativos en un área de trabajo específica.
7. Proceso de operación:	El proceso de operación o proceso operativo es un conjunto de lineamientos y trabajos a ejecutar en términos Administrativos – Operativos que comprende las actividades que se desarrollan en un área de trabajo específica y se establecen mediante controles internos y manuales de procedimiento sobre como deberán ser llevados los distintos trabajos o actividades a ejecutar.
8. Técnica de Código de Colores:	Señalización que tienen por objeto atraer la atención de las personas involucradas en un área de trabajo y crear una conciencia constante, delineando anticipadamente el significado de cada color a utilizar y que es único e irrepetible y que indica una acción, proceso, trabajo a desarrollar o acciones y ordenes de ejecución a seguir.
9. Técnica de las 4 P's:	<p>Actividad enfocada a la eficiente colocación de herramientas, flujo de proceso operativo, almacenamiento de materiales, identificación de contenedores y marcas de ubicación; determina un lugar para todos los artículos identificados como necesarios y cuantos artículos de cada tipo deben estar almacenados en dicho lugar colocando límites de altura y tamaño.</p> <p>Descripción de las siglas 4P's:</p> <p>1.-People: Gente, Marcas de Ubicación Prepare el lugar para el tipo y número correcto de artículos necesarios. Coloque señales, etiquetas, marcas que indiquen claramente el "qué, dónde, cuantos.</p> <p>2.- Pallets: Tarimas Utilice contenedores que delimiten el número exacto de artículos. Pinte el área de ubicación exacta que tendrá la o las tarimas en el área de trabajo.</p> <p>3.- Pivots: Ruedas Nos permiten mover más fácilmente y de manera más segura en el área para inspecciones y limpieza.</p> <p>4.- Posts: Postes Aproveche los postes o columnas a su alrededor, ayudarán a eliminar artículos del piso.</p>

Referencia	Código	Título
3 de 3	E1583	Evaluar la implementación de la metodología de las 5'S

CRITERIOS DE EVALUACIÓN



La persona es competente cuando obtiene los siguientes productos:

DESEMPEÑOS

1. Explica el resultado de auditoría de la implementación de la metodología de las 5´S:
 - Describiendo el área/ proceso operativos que se audita,
 - Indicando las acciones de mejora detectadas mediante la utilización de las herramientas y técnicas: el ABC, uso de tarjeta roja, técnica de las 4 P´s, Técnica de Código de Colores, resultado de la implementación de las 4 primeras S´s en el área/ proceso operativos que se audita, y
 - Describiendo el grado de cumplimiento/ condición de cumplimiento/ ponderación de cumplimiento de la implementación de dichas acciones de mejora, con base en las propuestas de mejora/ Lay Out terminado.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes productos:

PRODUCTOS

1. El formato de auditoría de la implementación de la metodología de las 5´S elaborado:
 - Contiene el nombre del área de mejora,
 - Contiene fecha en la que se realiza la auditoria 5´S ,
 - Contiene un número de folio de documento, con base en el número de auditoría correspondiente,
 - Contiene la descripción detallada de las observaciones generadas a partir del resultado del grado de cumplimiento/ condición de cumplimiento/ ponderación de cumplimiento de la implementación de las acciones de mejora auditadas,
 - Contiene las recomendaciones/acciones de mejora en base a las observaciones obtenidas en la auditoria,
 - Contiene el nombre y la firma del responsable del área o proceso operativos que se audita, y
 - Contiene el nombre y la firma del responsable de realizar el proceso de auditoría.
2. Las evidencias de la promoción elaboradas:
 - Contiene posters/ anuncios/ gráfico/ frases/ videos/ que describe de manera clara y sencilla que el área/ proceso se encuentra en proceso de implementación de la metodología de las 5´S para la mejora continua y como parte de las acciones de la implementación de la metodología de las 5´S.
3. Las Evidencias fotografías del área donde se implementó la Metodología de las 5´S, generadas:
 - Muestran la situación que guarda el área posterior a la implementación, y
 - Corresponde a los resultados de implementación.

La persona es competente cuando posee las siguientes:

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden: La manera en que todos los resultados – productos de la implementación de la Metodología de las 5´S para la mejora continua son presentados en la forma solicitada, de manera estructurada, coherente y comprensible, conservando una secuencia lógica y una presentación adecuada.

GLOSARIO



1. Carpeta de Evidencias: de Conjunto de documentos, análisis, flujos de proceso operativo, gráficos y textos que contienen las evidencias del proceso utilizado para la implementación de la Metodología de las 5 S para la mejora continua. Puede ser impreso o en archivo electrónico.



**I.- Datos Generales****Código**

EC0520

Título

Fabricación de piezas por desprendimiento de viruta.

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñen en la fabricación de piezas de conformidad con las especificaciones en máquinas-herramienta convencionales por desprendimiento de viruta.

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

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

Descripción general del Estándar de Competencia

Expresa las funciones que una persona realiza, para fabricar piezas por desprendimiento de viruta, desde que cumple con los requerimientos de higiene/seguridad personal en el taller mecánico en el torneado, taladrado, fresado y rectificado de la pieza, prepara el torno para el maquinado de la pieza, prepara el maquinado de la pieza por torneado, realiza maquinado de la pieza por torneado; prepara el taladro para el maquinado de la pieza, prepara el maquinado de la pieza por taladro, maquina la pieza por taladrado, prepara la fresadora para el maquinado de la pieza, prepara el maquinado de la pieza por fresado, realiza maquinado de la pieza por fresado; prepara el maquinado de la pieza por rectificado y realiza maquinado de la pieza por rectificado. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar para realizar su trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Industria Automotriz a Nivel Nacional

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

25 de febrero de 2015

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

13 de abril de 2015

**Periodo sugerido de revisión/actualización del EC:**

5 años

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

8123 Operadores de máquinas que cortan, perforan, doblan, troquelan, sueldan, etc., piezas y productos metálicos.

Ocupaciones asociadas

Operador de máquina cortadora y dobladora de metal.

Operador de máquina fresadora y troqueladora.

Operador de máquina remachadora.

Operador de máquina de soldadura y torno.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Mecánico-aparatista

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

31 - 33 Industrias manufactureras

Subsector:

332 Fabricación de productos metálicos

Rama:

3327 Maquinado de piezas metálicas y fabricación de tornillos

Subrama:

33271 Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general

Clase:

332710 Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general

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

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) Ecatepec III
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) Valle de Aragón
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep) Ing. Bernardo Quintana Arrijoa.
- Centro de Asistencia y Servicios Tecnológicos (CAST) Cuautitlán Izcalli.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse de manera simulada si el sitio para la evaluación cuenta con la infraestructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación



referidos en el EC.

Apoyos/Requerimientos:

- Calculadora científica, lápiz, goma, sacapuntas, papel para anotar.
- Los dispositivos, herramientas, accesorios e instrumentos necesarios y suficientes para las operaciones a realizar, que correspondan con el material para maquinar, así como la habilitación de las herramientas cuando sea necesario.
- Al menos un plano de taller para la aplicación del IEC que contenga las especificaciones necesarias para la evaluación correspondiente a la maquinaria a utilizar y a los siguientes procesos: cilindrado, refrentado, conicidad, roscado, taladrado, fresado y rectificado.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 7 horas en campo, totalizando 8 horas.

Referencias de Información

- Krar/Check, *Tecnología de máquinas-herramienta*, Barcelona, S.A. Marcombo, 2003, 890 pp.
- Henry Ford, *Teoría del taller: tratado teórico-práctico del taller mecánico*, Michigan, Gustavo Gili, 1983, 575 pp.
- H. Gerling, *Alrededor de las máquinas-herramienta*, Barcelona, Ed. Reverté, 2006, 263 pp.
- NOM-110-STPS-1994 “Norma oficial Mexicana, Seguridad en máquinas-herramienta para taladrado, fresado y mandrilado”.
- NOM-113-STPS-2009 “Norma oficial Mexicana, Seguridad-equipos de protección personal-calzado y previsión social”.



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Fabricación de piezas por
desprendimiento de viruta

Elemento 1 de 3

Maquinar pieza por torneado y taladrado

Elemento 2 de 3

Maquinar pieza por fresado

Elemento 3 de 3

Maquinar pieza por rectificado



**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 3	E1668	Maquinar pieza por torneado y taladrado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Cumple con los requerimientos de higiene/seguridad personal en el taller mecánico:
 - Portando camiseta abotonada completamente,
 - Utilizando gafas transparentes de protección,
 - Portando calzado tipo industrial antiderrapante con puntera de protección, y
 - Presentando cabello corto/recogido y sin accesorios personales.
2. Prepara el torno/taladro para el maquinado de la pieza:
 - Revisando que el torno/taladro esté limpio, libre de rebaba/aceite/refrigerante,
 - Revisando que la lubricación en carros/bancada/husillos corresponda con el nivel requerido para el torno,
 - Revisando la lubricación del taladro en la columna/cremalleras, y
 - Revisando que se encuentren en condiciones de operación los paros de emergencia/conexiones eléctricas.
3. Prepara el maquinado de la pieza por torneado:
 - Revisando dimensiones/material/forma en las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a tornear en el plano de taller,
 - Solicitando la materia prima, dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición al almacén de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a maquinar,
 - Acomodando por separado los dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición para prevenir el desorden alrededor del torno,
 - Realizando los cálculos técnicos de avances/revoluciones por minuto de acuerdo con la pieza a tornear,
 - Corroborando que la descripción de la pieza a tornear corresponda con las especificaciones técnicas de diseño del plano de taller,
 - Seleccionando los instrumentos de medición correspondientes al diseño de la pieza,
 - Seleccionando herramientas de corte correspondientes al diseño de la pieza,
 - Seleccionando dispositivos de sujeción correspondientes al diseño de la pieza,
 - Habilitando la herramienta de corte de acuerdo con las características de la pieza,
 - Montando los herramientales/dispositivos para la sujeción de la pieza hasta que permanezcan totalmente fijos sin que se tambaleen,
 - Montando el material de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes al torno, y
 - Montando la herramienta de corte de acuerdo con la altura del eje de rotación del torno/geometría de la pieza/secuencia de torneado.
4. Realiza maquinado de la pieza por torneado:
 - Manteniendo el área de trabajo limpia/despejada durante el proceso de torneado de la pieza,
 - Utilizando las líneas de seguridad establecidas durante el proceso de torneado de la pieza,



- Seleccionando avances/revoluciones en el torno con base en los cálculos técnicos realizados,
- Verificando que la pieza se encuentre asegurada con los dispositivos de sujeción de acuerdo con el tipo de material/operación,
- Ajustando el ángulo de inclinación de acuerdo con las especificaciones técnicas de diseño señaladas en el plano de taller,
- Aplicando la profundidad de corte correspondiente al tipo de herramienta/tipo de material a utilizar,
- Realizando el ciclo de torneado conforme a la configuración geométrica de la pieza/dirección de corte/descanso para evitar rayar la pieza,
- Desbastando el material sobrante de la pieza hasta conseguir la configuración geométrica/dimensiones referidos en el plano de taller,
- Verificando que las dimensiones/acabado de la pieza correspondan con las especificaciones técnicas de diseño, antes de desmontarla,
- Desmontando la pieza sin maltratarla, evitando colisión con los herramientas/partes de la máquina para no dañarla,
- Desmontando los dispositivos/herramientales/accesorios sin dañar al usuario/maquinaria,
- Limpiando la pieza para su entrega,
- Dejando el torno/área de trabajo libre de basura/residuos de materiales,
- Aplicando lubricación constante en carros/bancada/husillos del torno sin que ninguna de las partes quede sin lubricación, y
- Entregando dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición libres de grasa/rebaba al almacén de herramientas.

5. Prepara el maquinado de la pieza por taladrado:

- Revisando dimensiones/material/forma en las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a taladrar en el plano de taller,
- Solicitando los materiales, dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos al almacén de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a taladrar,
- Acomodando por separado los dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición para prevenir el desorden alrededor del taladro,
- Realizando los cálculos técnicos de revoluciones por minuto de acuerdo con la pieza a taladrar,
- Corroborando que la descripción de la pieza a taladrar corresponda con las especificaciones técnicas de diseño,
- Seleccionando los instrumentos de medición correspondientes al diseño de la pieza,
- Seleccionando herramientas de corte correspondientes al diseño de la pieza,
- Seleccionando dispositivos de sujeción correspondientes al diseño de la pieza,
- Habilitando la herramienta de corte de acuerdo con las características de la pieza,
- Montando los herramientas/dispositivos para la sujeción de la pieza hasta que permanezcan totalmente fijos sin que se tambaleen, y
- Montando la herramienta de corte de acuerdo con el plano de taller, geometría de la pieza y secuencia de taladrado.

6. Maquina la pieza por taladrado:

- Manteniendo el área de trabajo limpia/despejada durante el proceso de taladrado de la pieza,
- Utilizando las líneas de seguridad establecidas durante el proceso de taladrado de la pieza,
- Seleccionando revoluciones en el taladro con base en los cálculos técnicos realizados,



- Trazando con los herramientas la pieza conforme a las indicaciones de taladrado del plano de taller,
- Montando la pieza de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes al taladro,
- Verificando que el material de trabajo se encuentre asegurado con los dispositivos de sujeción de acuerdo con el tipo de pieza/material/operación,
- Ajustando la herramienta de corte de acuerdo con las especificaciones técnicas de diseño señaladas en el plano de taller,
- Aplicando la profundidad de corte correspondiente al tipo de herramienta/tipo de material a utilizar,
- Realizando el ciclo de taladrado conforme a la configuración geométrica de la pieza/dirección de corte/descanso para no rayar la pieza,
- Barrenando la pieza hasta conseguir la configuración geométrica/dimensiones referidos en el plano de taller,
- Verificando que las dimensiones/acabado de la pieza correspondan con las especificaciones técnicas de diseño, antes de desmontarla,
- Desmontando la pieza sin maltratarla, evitando colisión con los herramientas y partes del taladro para no dañarla,
- Desmontando los dispositivos/herramientas/accesorios sin dañar al usuario/maquinaria,
- Limpiando la pieza para su entrega,
- Dejando el taladro/área de trabajo libre de basura/residuos de materiales,
- Aplicando lubricación constante en columna/cremalleras del taladro sin que ninguna de las partes quede sin lubricación, y
- Entregando dispositivos/herramientas/accesorios/instrumentos de medición libres de grasa/rebaba al almacén de herramientas.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La pieza torneada:
 - Se encuentra limpia/libre de rebaba,
 - Tiene la geometría especificada en el plano de taller,
 - Cumple con las medidas especificadas en el plano de taller, y
 - Cumple con el acabado pulido.
2. La pieza taladrada:
 - Se encuentra limpia y libre de rebaba,
 - Tiene la geometría especificada en el plano de taller,
 - Cumple con las medidas especificadas en el plano de taller, y
 - Cumple con la perpendicularidad sobre la superficie de la pieza.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Interpretación del plano de taller
2. Seguridad en torno
3. Partes del torno
4. RPM del Torno

NIVEL

- Aplicación
- Conocimiento
- Conocimiento
- Aplicación

**CONOCIMIENTOS****NIVEL**

5. Herramientas del taladro

Conocimiento

6. Instrumentos de medición

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**Situación emergente**

1. Colisión de los carros con el chuck.

Respuesta esperada

1. Accionar el paro de emergencia del torno/recorrer el carro longitudinal/investigar el motivo de la falla.

Situación emergente

2. Ruptura de la broca en uso.

Respuesta esperada

2. Accionar el paro de emergencia del taladro/desmontar la broca/reconocer las causas de la ruptura de la broca.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|----------------|---|
| 1. Amabilidad: | La manera en que interactúa de manera cordial con el personal de las áreas del taller durante la fabricación de la pieza. |
| 2. Iniciativa: | La manera en que propone alternativas para eficientar la fabricación de la pieza. |

Referencia**Código****Título**

2 de 3

E1669

Maquinar pieza por fresado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

- Cumple con los requerimientos de higiene/seguridad personal en el taller mecánico:
 - Portando camisola abotonada completamente,
 - Utilizando gafas transparentes de protección,
 - Portando calzado tipo industrial antiderrapante con puntera de protección, y
 - Presentando cabello corto/recogido y sin accesorios personales.
- Prepara la fresadora para el maquinado de la pieza:



- Revisando que la fresadora esté limpia, libre de rebaba/aceite/refrigerante,
 - Revisando que la lubricación en husillos/guías corresponda con el nivel requerido para la fresadora, y
 - Revisando que se encuentren en condiciones de operación los paros de emergencia/conexiones eléctricas.
3. Prepara el maquinado de la pieza por fresado:
- Revisando dimensiones/material/forma en las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a fresar en el plano de taller,
 - Solicitando los materiales, dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición al almacén de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a fresar,
 - Acomodando por separado los dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición para prevenir el desorden alrededor de la fresadora,
 - Realizando los cálculos técnicos de avances/revoluciones por minuto de acuerdo con la pieza a fresar,
 - Corroborando que la descripción de la pieza a fresar corresponda con las especificaciones técnicas de diseño,
 - Seleccionando los instrumentos de medición correspondientes al diseño de la pieza,
 - Seleccionando herramientas de corte correspondientes al diseño de la pieza,
 - Seleccionando dispositivos de sujeción correspondientes al diseño de la pieza,
 - Habilitando la herramienta de corte de acuerdo con las características de la pieza,
 - Montando los herramientales/dispositivos para la sujeción de la pieza hasta que permanezcan totalmente fijos son que se tambaleen,
 - Montando la pieza de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes a la fresadora, y
 - Montando la herramienta de corte de acuerdo al proceso de fresado a realizar.
4. Realiza maquinado de la pieza por fresado:
- Manteniendo el área de trabajo limpia/despejada durante el proceso de fresado de la pieza,
 - Utilizando las líneas de seguridad establecidas durante el proceso de fresado de la pieza,
 - Seleccionando avances/revoluciones en la fresadora con base en los cálculos técnicos realizados,
 - Verificando que el material de trabajo se encuentre asegurado con los dispositivos de sujeción de acuerdo con el tipo de pieza/material/operación,
 - Aplicando la profundidad de corte correspondiente al tipo de herramienta/tipo de material a utilizar,
 - Realizando el ciclo de fresado conforme a la configuración geométrica de la pieza/dirección de corte/descanso para no rayar la pieza,
 - Desbastando el material sobrante de la pieza hasta conseguir la configuración geométrica/dimensiones referidos en el plano de taller,
 - Verificando que las dimensiones/acabado de la pieza correspondan con las especificaciones técnicas de diseño, antes de desmontarla,
 - Desmontando la pieza sin maltratarla, evitando colisión con los herramientales y partes de la fresadora para no dañarla,
 - Desmontando los dispositivos/herramientales/accesorios sin dañar al usuario/ maquinaria,
 - Limpiando la pieza para su entrega,
 - Dejando la fresadora/área de trabajo libre de basura/residuos de materiales,
 - Aplicando lubricación constante en bancada/husillos/guías de la fresadora sin que ninguna de las partes quede sin lubricación, y



- Entregando dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición libres de grasa/rebaba al almacén de herramientas.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La pieza fresada:

- Se encuentra limpia/libre de rebaba,
- Tiene la geometría especificada en el plano de taller,
- Cumple con las medidas especificadas en el plano de taller, y
- Cumple con el acabado pulido fino.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Características de la fresadora.

NIVEL

Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Ruptura de la herramienta de corte de la fresadora.

Respuestas esperadas

1. Accionar el paro de emergencia/desmontar la herramienta de corte de la fresadora/reconocer las causas de la ruptura.

Referencia**Código****Título**

3 de 3

E1670

Maquinar piezas por rectificado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Cumple con los requerimientos de higiene/seguridad personal en el taller mecánico:

- Portando bata de trabajo abotonada completamente,
- Utilizando goggles transparentes de protección,
- Portando calzado tipo industrial antiderrapante con puntera de protección,
- Presentando cabello corto/recogido, y
- Evitando el uso de accesorios personales.

2. Prepara la rectificadora para el maquinado de la pieza:

- Revisando que la rectificadora esté limpia, libre de rebaba/aceite/refrigerante,
- Revisando que la lubricación en la columna/cremalleras corresponda con el nivel requerido para la rectificadora, y
- Revisando las condiciones de operación en paros de emergencia/conexiones eléctricas.

**3. Prepara el maquinado de la pieza por rectificado:**

- Revisando dimensiones/material/forma en las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a rectificar en el plano de taller,
- Solicitando los materiales, dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos al almacén de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño de la pieza a rectificar,
- Acomodando por separado los dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición para prevenir el desorden alrededor de la rectificadora,
- Realizando los cálculos técnicos de avances/revoluciones por minuto de acuerdo con la pieza a rectificar,
- Corroborando que la descripción de la pieza a rectificar corresponda con las especificaciones técnicas de diseño,
- Seleccionando los instrumentos de medición correspondientes al diseño de la pieza,
- Seleccionando la muela correspondiente al diseño de la pieza,
- Revisando las condiciones de la muela con las pruebas de sonido/balanceo/rectificado,
- Seleccionando dispositivos de sujeción correspondientes al diseño de la pieza,
- Montando los herramientales/dispositivos para la sujeción de la pieza hasta que permanezcan totalmente fijos sin que se tambaleen,
- Montando el material de acuerdo con las especificaciones técnicas correspondientes a la rectificadora,
- Revisando que las guardas de seguridad de la muela/pieza estén aseguradas, y
- Ajustando los topes de carrera para el proceso de rectificado.

4. Realiza maquinado de la pieza por rectificado:

- Manteniendo el área de trabajo limpia/despejada durante el proceso de rectificado de la pieza,
- Utilizando las líneas de seguridad establecidas durante el proceso de rectificado de la pieza,
- Seleccionando avances/revoluciones en la rectificadora con base en los cálculos técnicos realizados,
- Verificando que el material de trabajo se encuentre asegurado con los dispositivos de sujeción de acuerdo con el tipo de pieza/material/operación,
- Ajustando el ángulo de inclinación de acuerdo con las especificaciones técnicas de diseño señaladas en el plano de taller,
- Aplicando la profundidad de corte correspondiente al tipo de herramienta/tipo de material a utilizar,
- Realizando el ciclo de rectificado conforme a la configuración geométrica de la pieza/dirección de corte/descanso para no rayar la pieza,
- Desbastando el material sobrante de la pieza hasta conseguir la configuración geométrica/dimensiones referidos en el plano de taller,
- Verificando que las dimensiones/acabado de la pieza correspondan con las especificaciones técnicas de diseño, antes de desmontarla,
- Desmontando la pieza sin maltratarla, evitando colisión con los herramientales y partes de la máquina para no dañarla,
- Desmontando los dispositivos/herramientales/accesorios sin dañar al usuario/ o maquinaria,
- Limpiando la pieza para su entrega,
- Dejando la máquina/área de trabajo libre de basura/residuos de materiales,
- Aplicando lubricación constante en bancada/husillos/guías de la rectificadora sin que ninguna de las partes quede sin lubricación, y
- Entregando dispositivos/herramientales/accesorios/instrumentos de medición libres de grasa/rebaba al almacén de herramientas.



La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La pieza rectificada:
 - Se encuentra limpia/libre de rebaba,
 - Tiene la geometría especificada en el plano de taller,
 - Cumple con las medidas especificadas en el plano de taller, y
 - Cumple con el acabado especificado en el plano de taller.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS**NIVEL**

1. Procesos de corte y características de una rectificadora.

Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**Situación emergente**

1. Colisión de la muela de la rectificadora contra la pieza de trabajo.

Respuestas esperadas

1. Accionar el paro de emergencia de la rectificadora/desmontar la herramienta de corte de la rectificadora/reconocer e investigar las causas de la ruptura.

GLOSARIO:

1. **Desbastar:** Quitar las partes más duras o ásperas de un material que se va a trabajar.
2. **Plano de taller:** Representación gráfica en una superficie y mediante procedimientos técnicos del maquinado que se realizará en el taller con las diferentes máquinas.
3. **Camisola:** Camisón corto y amplio que permite maquinar sin que la tela pueda estorbar o atorarse con las partes de la máquina utilizada.

**I.- Datos Generales**

Código	Título
EC0607	Maquinado de piezas de aplicación aeroespacial en equipos de control numérico computarizado

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan el maquinado de piezas por control numérico computarizado (CNC) para lo cual verifica las condiciones de operación del equipo, materiales, herramientas y geometría y operan la máquina de control numérico computarizado con la finalidad de satisfacer los requerimientos en las aplicaciones de la industria aeroespacial.

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

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

Descripción general del Estándar de Competencia.

El Estándar describe las funciones críticas que realiza un operador de CNC tales como: verificación de las condiciones de operación del equipo, materiales, herramientas y geometría para el maquinado de piezas, así como la verificación de la programación de la máquina de control numérico computarizado. En la operación de la máquina se ejecuta el programa de maquinado de la pieza, concluyendo con la verificación de la pieza terminada; obteniendo como resultado una pieza terminada acorde a los requerimientos establecidos. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que se debe de contar para realizar un trabajo, así como las actitudes, habilidades y valores relevantes del desempeño del operador.

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

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Sector Aeroespacial en México
Comercio, Industria y Servicios de Baja California

**Periodo sugerido de revisión
/actualización del EC:**

5 años

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



8199 Otros operadores de instalaciones y maquinaria fija industrial no clasificados anteriormente

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Operador de máquina CNC en aplicaciones aeroespaciales

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

Sector:

31-33 Industrias manufactureras^T

Subsector:

336 Fabricación de equipo de transporte^T

Rama:

3364 Fabricación de equipo aeroespacial^T

Subrama:

33641 Fabricación de equipo aeroespacial^T

Clase:

336410 Fabricación de equipo aeroespacial^T

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

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT)
- Clúster Aeroespacial de Baja California

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- EC0285 Maquinado de piezas por control numérico, publicado en el DOF el 06 de diciembre de 2012

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Este EC podrá ser evaluado en escenarios de trabajo real o escenarios simulados, siempre y cuando se cuente con los requerimientos solicitados/requeridos.

Apoyos/Requerimientos:

- Un espacio que esté lo más apegado a los de la industria.
- Máquina de control numérico computarizado en condiciones de operación con líquido lubricante y líquido de enfriamiento y con un programa cargado para la fabricación de una pieza.
- Equipo de seguridad con lo siguiente: lentes de seguridad, zapatos de seguridad, tapones auditivos/orejeras.
- Material de insumo
- Bitácora de trabajo.
- Orden de trabajo con el dibujo de manufactura/información suficiente, vigente y aprobada para efectuar la operación de



ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

maquinado, identificación de materiales y herramientas y características críticas de la pieza.

- Instrumentos de medición: Escuadras de precisión, Calibrador/Vernier, flexómetro.
- Herramental: juego de barras paralelas, juego de herramientas de corte para fresadora, cortador vertical recto, broca de centros, buscador de bordes, portaherramientas/aquellas que correspondan con lo establecido en la orden de trabajo.
- Formato/hojas de papel para la elaboración del reporte de trabajo.

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 2 horas con 30 minutos



II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Maquinado de piezas de aplicación aeroespacial en equipos de control numérico computarizado.

Elemento 1 de 2

Verificar las condiciones de operación del equipo, materiales, herramientas y geometría.

Elemento 2 de 2

Operar la máquina de control numérico computarizado

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1923	Verificar las condiciones de operación del equipo, materiales, herramientas y geometría.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de operación de la máquina convencional de control numérico:
 - Portando lentes de seguridad, zapatos de seguridad, tapones auditivos/orejeras,
 - Corroborando que el equipo cuente con la bitácora de trabajo a realizar,
 - Revisando que la máquina funcione al encenderla,
 - Verificando que el líquido de enfriamiento de la maquina corresponda con el tipo de máquina y tipo de pieza a fabricar,
 - Corroborando físicamente que el tipo de líquido lubricante instalado en el equipo de control numérico, tenga los certificados requeridos y corresponda con las especificaciones de la orden de trabajo, y
 - Verificando que el equipo tenga el nivel de aceite de acuerdo con lo estipulado por el fabricante.
2. Verifica los insumos a utilizar:
 - Verificando las condiciones de seguridad personal y de la máquina de acuerdo con el tipo de material a utilizar,
 - Corroborando que el material a utilizar cuenta con la aprobación de calidad del área correspondiente/suministra el material,
 - Verificando que se cuente con la orden de trabajo respectiva con el dibujo de manufactura/información suficiente, vigente y aprobada para efectuar la operación de maquinado, identificación de materiales y herramientas y características críticas de la pieza,
 - Cotejando con los instrumentos de medición que el insumo corresponda con las dimensiones que establece el dibujo de fabricación y la orden de trabajo de la pieza,
 - Cotejando con el instrumento de medición que el insumo esté dentro de las dimensiones del dispositivo de sujeción instalado en la máquina, y
 - Corroborando físicamente que el tipo de material del insumo tenga los certificados requeridos y corresponda con las especificaciones de la orden de trabajo.
3. Verifica las herramientas para el maquinado de piezas:
 - Seleccionándolas de acuerdo con las piezas a realizar y con la orden de trabajo,
 - Verificando que cada herramienta seleccionada está libre de daños físicos,
 - Separando aquellas herramientas que presenten daños/defectos/hayan cumplido su tiempo de vida,
 - Removiendo del área de trabajo herramientas, materiales e instrumentos que presenten daños/defectos/hayan cumplido su tiempo de vida,
 - Verificando que el equipo para mediciones parciales cuente con calibración vigente y corresponda con la pieza a realizar y sea adecuado el uso del mismo con la pieza a maquinar,
 - Eligiendo el porta-herramientas con base en las dimensiones de la herramienta seleccionada,
 - Registrando en la orden de trabajo la conformidad de las herramientas seleccionadas, y



- Comprobando que cada herramienta cumple con las especificaciones de la máquina en la que se va a realizar la pieza.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|--|--------------|
| 1. Tipos de materiales utilizados para el maquinado de piezas por control numérico. <ul style="list-style-type: none">• Conceptos de dureza y tipos de escalas de dureza• Propiedades físicas | Conocimiento |
| 2. Instrumentos de medición utilizados para el maquinado de piezas por control numérico <ul style="list-style-type: none">• Metrología Industrial y Trazabilidad Metrológica• Metrología Dimensional• Aplicación | Conocimiento |
| 3. Lectura e interpretación de dibujos de fabricación <ul style="list-style-type: none">• Conceptos• Tipos• Aplicación | Conocimiento |
| 4. Herramientas utilizadas para máquinas de control numérico <ul style="list-style-type: none">• Tipos• Aplicación | Conocimiento |
| 5. Identificación de controladores y programas utilizados para el maquinado de piezas por control numérico <ul style="list-style-type: none">• Conceptos• Tipos• Aplicación | Conocimiento |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|--------------|---|
| 1. Limpieza: | La manera en que mantiene el área de trabajo, el área de materiales, la información, los insumos y herramientas, el equipo de protección personal, con base en reducción de riesgos y máximo aprovechamiento de los recursos. |
| 2. Orden: | La manera en que selecciona y acomoda los insumos y herramientas, con base en las prioridades y secuencias, antes, durante y al finalizar los trabajos de maquinado que le son asignados. |

GLOSARIO

- | | |
|--|---|
| 1. Dispositivo de medición: | Instrumento utilizado para comparación de magnitudes físicas. |
| 2. Información Técnica vigente y aprobada: | Información elaborada y verificada para cada orden de trabajo por el departamento de Ingeniería, aceptada por el departamento de calidad en cuanto a la vigencia de la misma y que se desarrolla en |



base a los requerimientos del Cliente, misma que debe contener espacios suficientes para los registros que demuestren el adecuado cumplimiento de los requerimientos durante todo el proceso.

3. Insumo: Materia prima a partir de la cual se maquina una pieza.
4. Orden-de trabajo: Documento en el que se describe el trabajo de maquina, el cual debe contener la información aprobada, vigente y suficiente que identifique: el plano de la pieza a maquina, programación basada en códigos G- M, y tipo de material a utilizar, etapas de inspección parcial, características dimensionales a verificar, instrumentos de medición a usar y espacios de registro de características críticas requeridas por el Cliente.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1924	Operar la máquina de control numérico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Activa la máquina de control numérico:
 - Corroborando manualmente que todas las guardas/protecciones de la máquina estén fijadas en su posición, y
 - Verificando visualmente que todas las herramientas se encuentran fijadas/posicionadas de acuerdo con la secuencia de maquina.
2. Ejecuta el programa de maquina de la pieza:
 - Desplegando en la pantalla de la máquina de control numérico las operaciones en secuencia / pasos secuenciales para el desarrollo de la ruta de maquina, y
 - Realizando una prueba de puesta a punto del programa en vacío antes de realizar la primera pieza.
3. Verifica la pieza terminada:
 - Corroborando visualmente que cumple con las especificaciones de la solicitud de trabajo,
 - Revisando al tacto que se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite,
 - Contrastando visualmente que la geometría de la pieza terminada corresponde con la especificada en la solicitud de trabajo,
 - Verificando con el instrumento de medición de acuerdo con la pieza desarrolla que todas las medidas coinciden con las especificadas en la solicitud de trabajo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La pieza terminada:
 - Está de acuerdo con las especificaciones de diseño mostrado en la orden de trabajo,
 - Corresponde con el material especificado en la orden de trabajo,
 - Mantiene la geometría igual a la de diseño mostrado en la orden de trabajo,
 - Coincide en las medidas con las del diseño mostrado en la orden de trabajo,



- Presenta las cavidades, barrenos/desbastes con base en las tolerancias de diseño, y
 - Se encuentra limpia, libre de rebabas, escoria/aceite.
2. El reporte de trabajo elaborado:
- Incluye la fecha de elaboración,
 - Muestra el nombre/identificación de la pieza maquinada,
 - Describe el material/tipo de insumo utilizado,
 - Incluye la geometría de la pieza,
 - Establece las medidas en un solo sistema de unidades,
 - Define las tolerancias de fabricación,
 - Relaciona las recomendaciones de fabricación incluyendo máquina/herramienta a utilizar,
 - Establece el tiempo estimado de fabricación, y
 - Registra toda la información que el Cliente requiere para confirmar se cumplieron los procesos aprobados y las características críticas de la pieza.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---|-------------|
| 1. Principios de funcionamiento básico de maquinado convencional | Comprensión |
| 2. Interpretación de planos y TG&D <ul style="list-style-type: none">• Conceptos de Dibujo Industrial• Lectura de Planos• Nociones de TG&D | Comprensión |
| 3. Metrología Industrial General <ul style="list-style-type: none">• Conceptos de Metrología y Trazabilidad metrológica• Matemáticas y trigonometría básica. | Comprensión |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|--------------|--|
| 1. Limpieza: | La manera en que, al término de sus labores, recoge los desperdicios/basura que se generan durante el proceso. |
|--------------|--|