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 los 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

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. • 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 • Metrología Industrial y Trazabilidad Metrológica • Metrología Dimensional • Aplicación	Conocimiento
3. Lectura e interpretación de dibujos de fabricación • Conceptos • Tipos • Aplicación	Conocimiento
4. Herramientas utilizadas para máquinas de control numérico • Tipos • Aplicación	Conocimiento
5. Identificación de controladores y programas utilizados para el maquinado de piezas por control numérico • 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 maquinará una pieza.
4.	Orden de trabajo:	Documento en el que se describe el trabajo de maquinado, el cual debe contener la información aprobada, vigente y suficiente que identifique: el plano de la pieza a maquinar, 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 criticas 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 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 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 la 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 • Conceptos de Dibujo Industrial • Lectura de Planos • Nociones de TG&D	Comprensión
3. Metrología Industrial General • 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.