I.- Datos Generales

Código	Título
EC1745	Operación de equipo de corte tipo sierra disco para fabricación de dispositivos semiconductores

Propósito del Estándar de Competencia
Establecer un marco de referencia para la evaluación y certificación de las personas que desempeñan las funciones técnicas, de operaciones e ingeniería que están en contacto con el proceso de corte para fabricación de componentes de silicio, otro tipo de sustratos y otros materiales especializados para la industria de manufactura.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación de recursos humanos 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 de competencia de operación de equipos de corte de obleas semiconductoras se integra por los desempeños, productos, conocimientos y actitudes que se requieren para el desarrollo de dicha actividad.

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
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 Semiconductores.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:

15 de diciembre de 2025

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

20 de enero de 2026

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:

1 año

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
8211 Ensambladores y montadores de herramientas, maquinaria, equipos y productos metálicos

Ocupaciones asociadas
Operador de maquinaria de producción.
Ensamblador y montador de partes eléctricas.
Ensamblador y montador de partes electrónicas.

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

- Técnicos de operaciones para industria de fabricación de materiales especializados.
- Operadores de maquinaria industrial para fabricación de materiales especializados.

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

Sector:

31-33 Industrias Manufactureras.

Subsector:

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

Rama:

3344 Fabricación de componentes electrónicos.

Subrama:

33441 Fabricación de componentes electrónicos.

Clase:

334410 Fabricación de componentes electrónicos.

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

- Advanced Semiconductor Materials.
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI).
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- DISCO Corporation.
- Instituto de Capacitación Para el Trabajo del Estado de Sonora.
- MEDTRONIC EMPALME S DE RL DE CV.
- QSM Semiconductores.
- Skyworks.
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Universidad Tecnológica de Hermosillo.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	• La evaluación puede realizarse en una situación real de operación, que cuente con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el Estándar de Competencia. • La evaluación podrá realizarse en un ambiente simulado, que cumpla con los criterios técnicos descritos en el IEC y que asegure se cumplan los resultados esperados de Conocimientos y Productos. • Durante el proceso de evaluación el candidato podrá realizar consultas relacionadas a la función desarrollada.
Apoyos/Requerimientos:	• Equipo operativo e insumos para la operación. • Instrumentación necesaria para la operación.

Duración estimada de la evaluación

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

Referencias de Información

- ADT Model 7100 Semi-Automatic Dicing System Operations Manual (3.1-3.8)
- ADT 7120 / 7130 Dicing Series Operations Manual (Capítulo 4,5,7 y 8)
- DISCO Dicing Saw Model 1100A General Process and Operation Specification (I.V - a,b,c,d,e)
- IEC 60050 (521-05-29,)
- ISO 14644-1:1999(E) (2.1.1, 2.1.2)
- ISO 17025
- SEMI M1 - Specifications for Polished Single Crystal Silicon Wafers
- STANDARD SPECIFICATION Automatic Dicing Saw 3000 Series DAD3241 (IV. A - K)
- TR 62258-3 IEC:2005(E) (4.1- 4.4)

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Operación de equipo de corte tipo sierra disco para fabricación de dispositivos semiconductores

Elemento 1 de 5

Preparar el área de trabajo

Elemento 2 de 5

Encender los elementos del equipo

Elemento 3 de 5

Preparar el equipo

Elemento 4 de 5

Cargar material en el equipo y realizar corte

Elemento 5 de 5

Descargar material del equipo

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E5479	Preparar el área de trabajo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara el espacio de trabajo, equipo de protección personal, insumos y herramientas requeridas:

- Asegurándose de contar con el equipo de protección: lentes de seguridad, guantes, ropa de protección, cofias, cubrezapatos,
- Limpiando en el área de trabajo todas las superficies en contacto con la oblea y sus productos durante el proceso de corte,
- Seleccionando las herramientas para la manipulación exitosa de obleas: pistola de aire/pinzas,
- Seleccionando los consumibles para realizar las tareas: guantes, pinzas, hisopos, solventes, discos, toallas húmedas en alcohol, etc,
- Detectando equipos/herramientas que puedan dañar los productos,
- Suspendiendo equipos/herramientas que puedan dañar los productos,
- Despejando el área de materiales/equipos/o herramientas que puedan dañar los productos, y
- Verificando que el estado del disco cuente con un diámetro efectivo para realizar el corte no presente ralladuras/rotura/alguna anomalía visual.

2. Prepara las obleas para corte:

- Transportándolas entre áreas controladas con un contenedor cerrado que debe permanecer cerrado durante el trayecto,
- Abriendo, únicamente en el área controlada y dentro del área de trabajo, los contenedores de dado/ obleas,
- Evitando, al momento de manipular el material, el contacto, roce/apilamiento de una oblea con otra,
- Evitando colocar la zona impresa de la oblea con el lado activo tocando alguna superficie abrasiva,
- Evitando tocar las aristas de la impresión en la oblea, con las manos /herramientas usadas en la manipulación,
- Haciendo contacto físico solo con la periferia y/o la parte trasera de la oblea; dependiendo de la disponibilidad de otros patrones que puedan resultar afectados por el contacto,
- Seleccionando los anillos de montaje para el tipo de máquina de corte y tamaño de oblea que se esté utilizando,
- Preparando el equipo de montaje de acuerdo con los requerimientos de la instrucción de trabajo y/o procedimientos operativos,
- Colocando la oblea semiconductora con la cara de corte hacia abajo sobre la superficie del equipo de montaje/la superficie designada para realizar la operación,
- Limpiando la cara trasera de la oblea con una toalla desechable libre de partículas para remover cualquier partícula que pueda afectar la adherencia de la cinta,
- Limpiando el anillo de montaje a utilizar,
- Colocando el anillo de montaje en el área requerida,
- Estirando la cinta de montaje de manera que cubra uniformemente la oblea,

- Removiendo con ayuda de la herramienta disponible cualquier burbuja de aire que pueda formarse,
- Cortando el exceso de cinta que sobresale del anillo de montaje con una navaja,
- Levantando el ensamble con cuidado por la orilla del anillo de montaje, y
- Volteando el ensamble con cuidado de no tocar la cara impresa de la oblea.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La oblea de material para la operación de corte preparada:
- Está recubierta de cinta en su cara trasera,
- Está libre de burbujas de aire y dobleces en la cinta que puedan afectar en su alineación para el proceso de corte,
- Está alineada al centro del anillo de montaje, y
- Tiene la superficie de la cara de corte intacta.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Manipulación de obleas de material semiconductor.	Comprensión
2. Buenas prácticas de operación en cuartos limpios.	Comprensión
3. Materiales y métodos usados en la operación.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Falla en equipo de montaje.

Respuestas esperadas

1. Seguir protocolo interno para solicitar el mantenimiento del equipo.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1.	Limpieza:	La manera en que prepara y mantiene las superficies para evitar cualquier elemento de contaminación que pueda afectar al desempeño de la función.
2.	Responsabilidad:	La manera en que manipula los materiales, así como los componentes delicados del equipo y las herramientas para realizar la operación de forma que obtenga un área de trabajo que cumple con los requerimientos de los procedimientos internos.

GLOSARIO

1.	Ambiente controlado o cuarto limpio:	Sala diseñada, construida y operada para controlar la introducción, generación y retención de partículas suspendidas en el aire en su interior.
2.	Anillos de montaje:	Dispositivo circular utilizado para fijar una película adhesiva sobre la cual se coloca un *wafer* u otro sustrato durante operaciones de corte, inspección o empaque. Este anillo permite mantener el *wafer* en posición estable, facilita su manejo automatizado y asegura la integridad del material durante los procesos de producción.
3.	Contenedor transportador de *wafers*/Portador de *wafers*:	Contenedor de protección diseñado para alojar y transportar *wafers* de silicio de manera limpia y segura durante los procesos de fabricación, envío o almacenamiento. Mantiene la posición de los *wafers* y minimiza la contaminación y el daño mecánico.
4.	Disco de corte/Hoja de *dicing*:	Herramienta de corte circular y delgada, típicamente embebida con partículas abrasivas como diamante, utilizada para cortar o segmentar *wafers* semiconductores en *dies* individuales.
5.	Equipo de protección personal:	Ropa de protección, como capuchas, mascarillas, guantes, botas y overoles. Estos tipos de equipo de protección individual (EPI) pueden variar según la clasificación del cuarto limpio
6.	Matriz desnuda/*Die*:	Una pieza individual rectangular o cuadrada de material semiconductor que contiene una copia del circuito o dispositivo, formada durante el proceso de fabricación sobre la oblea y separada mediante el corte (*dicing*).
7.	Oblea/*Wafer*:	Una lámina delgada y redonda de material semiconductor monocristalino (típicamente silicio), producida al cortar un lingote de cristal, destinada a ser utilizada como sustrato para la fabricación de dispositivos semiconductores.
8.	Película adhesiva/Cinta:	Es una cinta adhesiva especializada, generalmente de color azul, utilizada para fijar obleas (*wafers*) de silicio u otros materiales en un soporte o *frame* durante procesos de corte (*dicing*) o manipulación. Esta cinta proporciona una sujeción temporal y permite un retiro limpio sin dejar residuos.

Referencia	Código	Título
2 de 5	E5480	Encender los elementos del equipo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Prepara los componentes:
- Abriendo la válvula de agua instalada cerca del equipo,
- Abriendo la válvula de aire detrás del equipo,
- Accionando el *switch* de encendido de la bomba de vacío, y
- Verificando el funcionamiento de las líneas, para esto puede apoyarse de los instrumentos de verificación disponibles en el área de trabajo: registros/lista de verificación.

2. Enciende el equipo:
- Presionando el botón de encendido en el panel de control del equipo, y
- Esperando la luz de encendido.

3. Enciende la unidad de cómputo anexa:
- Siguiendo la secuencia descrita en la instrucción de trabajo, y
- Verificando la conexión de los elementos que la conforman.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El equipo encendido:
- Tiene sus respectivos componentes listos para operar de acuerdo con los requisitos internos de la operación,
- Tiene las líneas con válvulas en posición listas para operar, de acuerdo con los requisitos internos de la operación, y
- Tiene las ventanas de interfaz de *software* abiertas y listas para operar, de acuerdo con los requisitos internos de la operación.

2. El instrumento de verificación llenado:
- Contiene el nombre del personal operativo, e
- Indica el día y hora de operación del equipo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Localización de líneas de entrada y salida en el equipo.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Accidente en alguna línea del equipo y área de trabajo.

Respuesta esperada

1. Sigue el protocolo de seguridad del establecimiento, notifica al área de mantenimiento para su corrección utilizando los medios disponibles.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que se apega al procedimiento descrito en el manual presente en el área de trabajo.
2. Responsabilidad:	La manera en que decide cómo abrir las válvulas del equipo, así como pueda responder a eventualidades como, un compresor apagado o una línea desconectada.

GLOSARIO

1. Instrucción de trabajo:	Documento que especifica la manera detallada de realizar una actividad o tarea. Suele complementar a los procedimientos, proporcionando instrucciones paso a paso para garantizar la uniformidad y calidad del resultado.
2. Interfaz de *software*:	Medio visual o textual por el que el usuario interactúa con el *software*.
3. Línea hidráulica:	Componente del sistema que transporta el fluido hidráulico desde y hacia diferentes elementos, como bombas, válvulas, actuadores o depósitos.
4. Línea eléctrica;	Conjunto de conductores y equipos asociados utilizados para la transmisión o distribución de energía eléctrica.
5. Válvula:	Dispositivo mecánico que regula, dirige o controla el flujo de un fluido (líquido, gas, vapor, lodo, etc.) abriendo, cerrando o parcialmente obstruyendo conductos o pasajes.

Referencia	Código	Título
3 de 5	E5481	Preparar el equipo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Instala el disco de corte:
- Seleccionando la configuración de herramienta en la interfaz del equipo, siguiendo los pasos recomendados según la instrucción de trabajo para el equipo utilizado,
- Introduciendo los datos del disco de corte,
- Moviendo, desde la interfaz del equipo, el husillo/eje a la posición de cambio de disco, y
- Montando el disco de corte sobre el husillo/eje y asegurándolo con el tornillo y herramienta correcta.

2. Selecciona el programa de corte:
- Consultando el listado de programas de corte,
- Cargando desde la interfaz del equipo, el programa predefinido para el tipo de corte a realizar,
- Verificando que los parámetros de corte sean correctos en la interfaz del equipo, de acuerdo con los definidos para el disco de corte utilizado, y
- Ajustando los parámetros de acuerdo con la especificación técnica en caso de ser necesario.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El equipo configurado:
- Esta con el disco de corte instalado de acuerdo con los requerimientos del manual del equipo,
- Está con una configuración del disco seleccionada dentro del *software* del equipo, de acuerdo con la instrucción de trabajo disponible en el área, y
- Está con un programa predefinido cargado en el *software* del equipo que coincida con el disco de corte y los parámetros de corte seleccionados, de acuerdo con la instrucción de trabajo disponible en el área.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Tipos de herramientas de corte.	Conocimiento
2. Montaje y desmontaje de discos de corte en equipo.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Alarma en pantalla de equipo.

Respuesta esperada

1. Sigue el protocolo de seguridad del establecimiento, notifica al área de mantenimiento/al departamento de ingeniería para su corrección utilizando los medios disponibles.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación:	La manera en que pide apoyo y lo brinda en el seguimiento del procedimiento y en caso de dudas de operación/situaciones emergentes.
2. Orden:	La manera en que sigue los procedimientos respetando la secuencia de actividades.
3. Responsabilidad:	La manera en que maneja sus materiales y herramientas dentro del área de trabajo.

GLOSARIO

1. Parámetros de corte:	Conjunto de variables técnicas que se configuran en un equipo para controlar el proceso. En equipos de mecanizado estos parámetros determinan la calidad, precisión, velocidad y seguridad del corte.

Referencia	Código	Título
4 de 5	E5482	Cargar material en el equipo y realizar corte

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Carga la oblea de material en el equipo:
- Colocando manualmente la oblea en la estación de carga automática/mesa de corte/ insertando la oblea,
- Verificando visualmente que el material se encuentre asegurado por medio del vacío generado en el *chuck*, y
- Cerrando la cubierta de seguridad.

2. Alinea la oblea para el corte:
- Utilizando el mecanismo óptico del equipo para realizar un acercamiento/zoom donde se enfoque en un lado de la oblea,
- Usando los controles del equipo para alinear la posición relativa/*crosshair line* que se observa en la pantalla con el camino de corte presente en el patrón de la oblea impresa,
- Realizando el mismo ajuste del lado contrario del camino de corte de la oblea,
- Repitiendo las veces necesarias hasta lograr la alineación, y
- Solicitando, al terminar la alineación, el soporte del personal de ingeniería para la verificación del punto inicial antes de realizar el corte.

3. Realiza el corte:
- Iniciando el proceso desde la interfaz del equipo, y
- Supervisando el proceso de corte a través de la pantalla/las ventanas del equipo para identificar posibles problemas: vibraciones, errores de alineación, etc.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La oblea cortada en unidades *die*:
- Tiene un corte alineado al centro de las líneas del patrón,
- Muestra libre defectos de *chipping* frontal/ posterior, de acuerdo con los criterios de calidad establecidos en el procedimiento interno, y
- Cuenta con defectos que cumplan los criterios mínimos de calidad establecidos en el procedimiento interno.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Teoría del proceso de corte/*Dicing*.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Paro en el equipo de corte.

Respuesta esperada

1. Restablecimiento de equipo de acuerdo al procedimiento de operación.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación:	La manera en que pide apoyo y lo brinda en el seguimiento del procedimiento y en caso de dudas de operación/situaciones emergentes.
2. Orden:	La manera en que maneja sus materiales y herramientas dentro del área de trabajo.
3. Responsabilidad:	La manera en que sigue los procedimientos respetando la secuencia de actividades.

GLOSARIO

1. Camino de corte:	Es el espacio no funcional que se deja entre los chips o circuitos integrados en una oblea semiconductora, diseñado específicamente para permitir el corte o separación de los mismos (proceso conocido como *dicing*). Este espacio es necesario para evitar daños en los chips durante el proceso de corte con sierras o láseres y puede contener marcas de alineación, códigos de identificación o estructuras de prueba.
2. *Chipping:*	Defecto de despostillamiento que puede presentarse en las orillas del material después del corte.
3. *Crosshair line*:	Es una marca de alineación en forma de cruz que se coloca en áreas específicas de una oblea semiconductora, comúnmente dentro del camino de corte (*scribe line*). Se utiliza como referencia óptica durante procesos de inspección, alineación de máscaras fotolitográficas y corte de la oblea. Estas marcas permiten asegurar que las herramientas de fabricación y corte estén correctamente alineadas con la disposición de los *chips*.

Referencia	Código	Título
5 de 5	E5483	Descargar material del equipo

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Descarga el material del equipo:
- Esperando a que el equipo termine y emita la señal de finalización del proceso,
- Apagando el sistema de vacío antes de descargar el material,
- Retirando manualmente la oblea cortada con pinzas antiestáticas/mediante el sistema automático incluido en el equipo,
- Limpiando la superficie de sujeción para el siguiente corte,
- Desprendiendo con cuidado la oblea del anillo de corte utilizando la herramienta disponible, y
- Colocando la oblea cortada en un contenedor especial.

2. Realiza una breve inspección visual:
- Verificando los cortes realizados en el patrón, en busca de alguna anomalía, y
- Consultando los requerimientos de inspección de acuerdo con la metodología definida en el lugar de trabajo.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La oblea cortada en unidades die/troqueles fuera del equipo:
- Presenta un corte alineado al centro de las líneas de marcado en la oblea, y
- Muestra un acabado sin defectos de *chipping* frontal/posterior que cumplan con el requerimiento establecido en el procedimiento de trabajo.

2. La estación de trabajo lista para repetir la secuencia de corte:
- Muestra limpieza y orden de acuerdo con los requerimientos internos, y
- Tiene la configuración del equipo de acuerdo con el procedimiento interno/instrucción de trabajo presente en el área.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación:	La manera en que pide apoyo y lo brinda en el seguimiento del procedimiento y en caso de dudas de operación/situaciones emergentes.
2. Orden:	La manera en que maneja sus materiales y herramientas dentro del área de trabajo.
3. Responsabilidad:	La manera en que sigue los procedimientos respetando la secuencia de actividades.

GLOSARIO

1. Pinzas antiestáticas: Son herramientas de precisión diseñadas para manipular componentes sensibles a descargas electrostáticas (ESD, por sus siglas en inglés) durante procesos de fabricación, inspección o ensamblaje de dispositivos semiconductores. Estas pinzas están fabricadas con materiales conductivos y disipativos que evitan la acumulación de cargas eléctricas, protegiendo así los circuitos integrados y otros componentes delicados.