



**PROGRAMA EDUCATIVO:
ESPECIALIDAD EN SEMICONDUCTORES
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**



PROGRAMA DE ASIGNATURA: Industria de Semiconductores

CLAVE: E-ISM-1

Propósito de aprendizaje de la Asignatura

El estudiante aplicará los fundamentos y procesos esenciales de la industria de semiconductores mediante el uso de herramientas y métodos de medición, prueba eléctrica y manufactura, con enfoque en la caracterización de materiales, ensamblaje, prueba y empaquetado para asegurar la funcionalidad de los dispositivos en la industria de semiconductores.

Competencia a la que contribuye la asignatura

Proponer diseños de circuitos integrados y fabricación de dispositivos semiconductores a través de herramientas digitales y verificación de procesos de manufactura, para dar resolución a necesidades y/o problemáticas considerando la normatividad vigente.

Competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	1	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Introducción a la industria de semiconductores	4	6	10
II. Caracterización de semiconductores	10	15	25
III. Proceso ATP	10	15	25
Totales	24	36	60

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar circuitos y dispositivos semiconductores empleando herramientas de diseño asistido por computadora (CAD y EDA), para cumplir con las especificaciones técnicas y/o verificar la fiabilidad del producto.</p>	<p>Modelar circuitos y dispositivos semiconductores usando software de simulación.</p> <hr/> <p>Probar los circuitos y dispositivos semiconductores para verificar el funcionamiento del diseño.</p> <hr/> <p>Optimizar el diseño de circuitos y dispositivos semiconductores basado en las especificaciones técnicas y las pruebas realizadas para garantizar el desempeño funcional del producto.</p> <hr/> <p>Identificar los requerimientos del producto para seleccionar el equipo y el proceso adecuado de producción.</p>	<p>Realiza reportes del modelado de circuitos y dispositivos semiconductores utilizando software CAD y EDA acordes a las especificaciones del cliente.</p> <p>Elabora un reporte con los resultados de la simulación y/o prueba eléctrica de los circuitos y dispositivos semiconductores de acuerdo las especificaciones de diseño.</p> <p>Elabora un informe con los cambios propuestos en el diseño de circuitos y/o elección de materiales en los dispositivos semiconductores que incluya la comparativa de los resultados de las pruebas realizadas.</p> <p>Elabora un reporte técnico, en el cuál, detalla la lista de requerimientos del producto, análisis de la capacidad del equipo y procesos, estudio de factibilidad técnica e identificación de riesgos.</p>
<p>Determinar procesos de manufactura de semiconductores con base en los requerimientos de la empresa y cumpliendo con la normatividad vigente.</p>	<p>Emplear estándares de calidad aplicables a los procesos de producción, para garantizar la fiabilidad del producto, de acuerdo a la normatividad vigente.</p>	<p>Elaborar un informe de implementación de estándares de calidad, en donde, se especifique el listado de estándares aplicables, plan de implementación, procedimientos y protocolos e indicadores de rendimiento de calidad (KPI).</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Gestionar proyectos para la optimización de procesos de fabricación, el modelado, la simulación utilizando plataformas de desarrollo que den solución a necesidades y/o problemáticas.

Determinar las especificaciones del proyecto acorde a las necesidades de la empresa y/o cliente considerando la normatividad vigente.
Realizar el plan de actividades de un proyecto de semiconductores considerando los métodos de diseño y fabricación, para dar cumplimiento a los estándares y normas de calidad.
Presentar la propuesta de proyecto justificando la viabilidad técnico-económica atendiendo los requerimientos del cliente.

Realiza un informe con las características principales del proyecto de acuerdo a las especificaciones del cliente y de acuerdo a la normatividad vigente para su adopción tecnológica.

Elabora un plan de trabajo detallado a partir de las especificaciones del proyecto e incluye tiempos, costos y responsables para su ejecución.

Sintetiza en una presentación ejecutiva, el plan de trabajo y lo presenta de manera clara y concisa, haciendo uso de Indicadores y cronogramas.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Introducción a la industria de semiconductores					
Propósito esperado	El estudiante identificará las tendencias de la industria de semiconductores, identificando la cadena de valor, organización y el desarrollo de los procesos para satisfacer los requerimientos de las diferentes etapas de la manufactura de los dispositivos semiconductores.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tendencias de productos y procesos.	Identificar las tendencias en los procesos de fabricación de los dispositivos semiconductores.	Realizar una investigación sobre las tendencias actuales de la industria de semiconductores y sus aplicaciones emergentes.	Fortalecer la actitud proactiva a través de la asignación de actividades y retos específicos.
Cadena de valor.	Identificar las etapas principales de la manufactura de semiconductores.	Interpretar la información sobre la cadena de suministros y el ciclo de vida de los productos en la industria de semiconductores	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva.
Organización de la industria de semiconductores.	Reconocer la cadena de valor y la forma de organización de la industria de semiconductores.	Distinguir las diferentes etapas y procesos de manufactura en la industria de semiconductores.	
Nanotecnología.	Identificar la tendencia e impacto de la nanotecnología en la industria de semiconductores.	Realizar una investigación sobre la nanotecnología en la industria de semiconductores.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
Exposición por parte del docente.	Pintarrón Proyector de video. Equipo de cómputo.	Aula x Laboratorio
Aprendizaje basado en proyectos.	Medios audiovisuales. Internet	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante define la cadena de valor, el ciclo de vida de los productos y las etapas del proceso de manufactura, así como sus aplicaciones emergentes.	A partir de una investigación documental de la industria de semiconductores, elaborar un reporte que contenga: - Un diagrama sobre la cadena de suministros - Una descripción de los procesos y etapas de manufactura - Una cronología del desarrollo de la industria de semiconductores y su desarrollo futuro.	Rúbrica para portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Unidad de Aprendizaje
Propósito esperado

II. Caracterización de semiconductores.

El estudiante aplicará las técnicas de caracterización para evaluar las propiedades físicas y eléctricas de dispositivos semiconductores, para garantizar la fiabilidad y funcionamiento acordes a los requerimientos técnicos.

Tiempo Asignado

Horas del Saber

10

Horas del Saber Hacer

15

Horas Totales

25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Parámetros eléctricos y físicos.	Identificar los parámetros eléctricos y físicos para la caracterización de semiconductores.	Interpretar parámetros eléctricos y físicos empleados en pruebas de caracterización.	Desarrollar proyectos y/o prácticas considerando la preservación del medio ambiente y la normatividad vigente.
Técnicas de caracterización.	Identificar las técnicas de caracterización según la aplicación de dispositivos.	Comparar los resultados de diferentes técnicas de caracterización.	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva.
Dispositivos de caracterización en laboratorios.	Identificar los dispositivos de laboratorio utilizados para la caracterización de semiconductores.	Justificar el uso de dispositivos de caracterización de acuerdo al tipo de pruebas a realizar.	
Mediciones eléctricas del wafer.	Reconocer los requerimientos para llevar a cabo mediciones eléctricas en semiconductores.	Documentar los resultados de pruebas de caracterización de semiconductores.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
Exposición por parte del docente. Aprendizaje basado en proyectos.	Pintarrón. Proyector de video. Equipo de cómputo. Medios audiovisuales. Internet.	Aula x Laboratorio / Taller x

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante tiene la capacidad de proponer el uso de técnicas de caracterización de semiconductores según su aplicación, parámetros e instrumentación requerida en la manufactura de dispositivos.	Integra un informe de pruebas que contempla parámetros con el empleo de técnicas eléctricas, físico-químicas y ópticas en dispositivos semiconductores.	Rúbrica para portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Unidad de Aprendizaje
Propósito esperado

III. Proceso ATP

El estudiante aplicará las herramientas de prueba, ensamble y empaquetado para asegurar el cumplimiento de los requerimientos técnicos del producto.

Tiempo Asignado **Horas del Saber** 10 **Horas del Saber Hacer** 15 **Horas Totales** 25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos de empaques. Alambrado (wire bond). Die bonding.	Explicar el empaquetamiento WLP y PLP. Identificar las tecnologías de alambrado ultrasónico y termosónico. Establecer los tipos de uniones Die Bonding: <ul style="list-style-type: none"> epoxi UV pasta de soldadura matrices eutécticas sinterización de plata termocompresión matriz de chip volteado 	Realizar investigación de las tres etapas de proceso de Backend o ATP en la fabricación de semiconductores, así como en las diversas metodologías para dichas etapas: -Montaje o Assembly -Pruebas o Testing -Embalaje o Packaging Referenciar la investigación.	Desarrollar el pensamiento analítico a través de la resolución de problemas. Fomentar el desarrollo de proyectos y/o prácticas que atiendan las necesidades del sector social.
Pruebas de funcionamiento y estrés. Ensamble y encapsulamiento de semiconductores.	Explicar las Pruebas de wafer, del Die (KGD), del paquete y burn-it. Identificar los tipos de ensambles: <ul style="list-style-type: none"> Embalaje de matriz de rejilla de bolas Embalaje de escala de viruta 		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Pruebas eléctricas. Identificar el funcionamiento de las pruebas eléctricas.

Caracterización.

Proceso Enseñanza-Aprendizaje		
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo
		Aula x Laboratorio/Empresa x
Exposición por parte del docente. Tareas de investigación. Visitas industriales.	Equipo de cómputo Proyector Pintarrón Medios audiovisuales Internet Material documental digital	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante documenta el proceso de ensamble, prueba y empaquetado (ATP) empleado en la industria de los semiconductores, así como uso y aplicación según las diversas metodologías empleadas en dicha industria.	Integra un reporte a partir de una investigación documental del proceso de ensamble, prueba y empaquetamiento (ATP) de la industria de semiconductores, que contengan: <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de empaquetamiento - Tecnologías de alambrado - Metodologías de Die Bonding - Tipos de pruebas de funcionamiento y estrés - Tipos de Ensamblajes y encapsulamiento - Tipos de pruebas eléctricas 	Rúbrica para portafolio de evidencias.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Peter Van Zant	2014	Microchip fabrication a practical guide to semiconductor processing	New York, USA	McGraw-Hill Education	978-0-471-78406-7
Gary S. May, Georgia Costas J. Spanos	2006	Fundamentals of semiconductor manufacturing and process control	New Jersey	Wiley-Interscience	978-0471784067
Andrea Chen Randy Hsiao-Yu Lo	2012	Semiconductor Packaging Materials Interaction and Reliability	Florida	CRC Press	978-1-4398-6207-0
Design, Anatoly Belous , Vitali Saladukha	2022	The Art and Science of Microelectronic Circuit Design	New York, USA	Springer	978-3-030-89853-3

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Texas Instruments	10 de octubre de 2024	"Understanding MOSFET Data Sheet Parameters"	file:///C:/Users/Enrique/Downloads/an11158-understanding-power-mosfet-datasheet-parameters.pdf
Business Executives for National Security	12 de noviembre de 2024	The Global Semiconductor Supply Chain: Four Phases	https://bbnc.bens.org/semiconductors---page-2-supply-chain-phases#:~:text=Phase%20%3A%20Assembly%2C%20Test%2C,for%20incorporation%20into%20finished%20products.
Center for Strategic & International Studies	12 de noviembre de 2024	Mapping the Semiconductor Supply Chain: The Critical Role of the Indo-	https://www.csis.org/analysis/mapping-semiconductor-supply-chain-critical-role-indo-pacific-region

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	

		Pacific Region	
--	--	-------------------	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-ESP-10
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	MAYO DE 2025	