



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Sistemas de Calidad en la Industria Electrónica
<b>Clave de la asignatura:</b>	SEF-2323
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Semiconductores

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Semiconductores las siguientes competencias: Habilidad en promover y participar en la mejora continua, aplicando normas de calidad para lograr mayor eficiencia en la caracterización de materiales, procesos de fabricación y diseño de circuitos integrados.</p> <p>La habilidad de gestionar las actividades y recursos necesarios para la optimización de procesos.</p> <p>La importancia de esta asignatura es la comprensión, trabajo en equipo y análisis de los diferentes problemas que se generan en un proceso de manufactura.</p> <p>Esta asignatura consiste en proveer el conocimiento teórico – práctico y herramientas metodológicas para la comprensión de normas de calidad y de proceso de manufactura, los desperdicios en el proceso o sistema de producción.</p> <p>Además, la asignatura tiene relación con las materias de probabilidad y estadística y control estadístico del proceso (SPC). En esta asignatura se retoman conceptos de estas materias para aplicarlos en el control de calidad en la manufactura. Se relaciona con otras materias que abordan temas de fabricación de semiconductores o circuitos electrónicos, ya que resulta de vital importancia que el estudiantado de la Ingeniería en Semiconductores comprenda la relación tan importante que existe entre el diseño y los procesos de fabricación, a fin de poner en contexto el concepto de diseño para la manufactura.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Esta asignatura fue integrada en base a las necesidades de la industria manufacturera actual, donde se requiere de ingenieros que puedan realizar un planteamiento y visualización del proceso para su interacción a través del análisis y metodología para la solución de problemas.</p> <p>El docente que imparta esta asignatura deberá contar con amplia experiencia en la industria y un perfil que facilite el aprendizaje en manufactura esbelta y deberá fomentar el trabajo en equipo, y el aprendizaje autónomo, de esta forma el estudiante podrá experimentar la forma en</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



que se trabaja en la industria de manufactura. Al mismo tiempo se deberá fomentar el uso de herramientas didácticas para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo.

El temario está organizado en cuatro temas.

En el tema I se explican los conceptos y terminología básica de las normas ISO, IEC, IPC, NFPA, ASTM, así como, seguridad, higiene y salud ocupacional utilizadas en la industria.

En el tema II aborda la conceptualización de los procesos de manufactura, así como los diferentes tipos, se conocerán los tipos de indicadores importantes de desempeño y cómo los estándares de manufactura rigen la industria moderna.

En el tema III, se explica la manufactura esbelta, así como las herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere.

En el tema IV, se explicarán algunas herramientas de calidad más utilizadas en la industria, y cuáles son las más útiles en la solución de problemas relacionados con la calidad. Estas técnicas son utilizadas para el monitoreo y comportamiento de los defectos y la mejora de la calidad y la eliminación de la recurrencia en un proceso de manufactura.

El alumno desarrollara y aplicara las competencias genéricas tales como:

- La habilidad para la investigación y análisis de la información en la metodología enfocada a la mejora continua y a la solución de problemas.
- La habilidad para trabajar de forma autónoma y en equipo en la Identificación y clasificación de los desperdicios.
- Capacidad de aplicar lo aprendido en un proceso real en la metodología de las 5's de manufactura esbelta.

Identificación de área de mejora y capacidad de análisis en la comprensión de Indicadores de un proceso (KPI's)

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México, del 24 al 28 de abril de 2023.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Ciudad Madero, Irapuato, Matamoras y Purísima del Rincón.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales



		de la Carrera de Ingeniería en Semiconductores.
Tecnológico Nacional de México, del 22 al 24 de mayo de 2023.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Ciudad Madero, Irapuato, Matamoros y Purísima del Rincón.	Reunión Nacional de Consolidación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Semiconductores.

#### 4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

##### **Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura**

Identifica, analiza y sintetiza normas de calidad y procesos de manufactura utilizando herramientas de la mejora continua y soluciona problemas a través de diversas metodologías.

#### 5. Saberes, habilidades y destrezas previas

- Conoce la estructura de un planteamiento de un problema
- Aplica algunas herramientas de calidad para la solución de problemas.
- Interpreta los diferentes tipos de defectos en componentes y tabllas electrónicas.
- Conoce y aplica los conceptos de probabilidad y estadística como una herramienta en la solución de problemas de ingeniería e investigación y analiza e interpreta datos para implementar sistemas de control y evaluación de información estadística en la ingeniería.

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Sistemas de gestión de calidad	1.1. Organismos de normalización y Certificación 1.1.1. Normatividad nacional aplicable 1.1.2. ISO 9001 1.1.3. ISO 26262 1.1.4. AS/EN 9100 1.1.5. Normas IEC (International Electrotechnical Commission) 1.1.6. Estándares de IPC 1.1.7. NFPA (National Fire Protection Association)



		1.1.8. ASTM (American Society for Testing and Materials) 1.1.9 Conceptos y terminología básica de la Seguridad, higiene y salud ocupacional.
2	Procesos de Manufactura	2.1 Clasificación de los procesos de Manufactura 2.2 Mapa de Procesos 2.3 Indicadores de un proceso ( KPI's )
3	Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing)	3.1 Introducción a la Manufactura Esbelta. 3.2 Conceptos de manufactura esbelta. 3.3 Metodología 5's. 3.4 Identificación y Clasificación de desperdicios. 3.5 Sistemas de producción justo a tiempo. 3.6 El sistema Kaizen.
4	Herramientas de calidad para la solución de problemas	4.1 Diagrama de Ishikawa 4.2 Sistemas poka yoke 4.2 5 porqués 5W y de modo estructurado 3L5W 4.3 Análisis de modo y efecto de fallas PFMEA. 4.4 Metodología DMAIC 4.5 Metodología sistemática para resolver problemas (8D)

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Sistemas de gestión de calidad.	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Identifica los requisitos de las normas nacionales e internacionales de los Sistemas de Gestión Calidad, para que una empresa asegure la permanencia de sus operaciones apegadas a los lineamientos establecidos vigentes. Conoce los sistemas integrados de gestión con la finalidad de identificar los aspectos ambientales, los riesgos laborales y la calidad, en los procesos productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para la investigación y análisis de la información</li> <li>Habilidad para trabajar de forma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar en equipo de trabajo la terminología y características de las Normas ISO, IEC, IPC, NFPA, ASTM.</li> <li>Elaborar en equipo de trabajo un resumen sobre los requisitos de las normas: ISO, IEC, IPC, NFPA, ASTM, señalando los requisitos obligatorios, de cada una de ellas.</li> <li>Identificar las Normas Nacionales e Internacionales de acuerdo con características similares y compararlas entre ellas.</li> <li>Realizar en equipo de trabajo, una investigación documental de casos de éxito de empresas que han implementado alguna normatividad: ISO, IEC, IPC, NFPA, ASTM.</li> <li>Leer en equipo de trabajo alguna de las normas</li> </ul>



<p>autónoma y en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de aplicar lo aprendido en un proceso real.</li> <li>● Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>● Comunicación oral y escrita.</li> <li>● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>● Toma de decisiones.</li> <li>● Capacidad de organizar y trabajar en equipos.</li> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<p>ISO, IEC, IPC, NFPA, ASTM como una de las estrategias de mejora, revisando casos en donde se ha implementado esta norma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Investigar los sistemas integrados de gestión e identificar los aspectos que los integra.</li> <li>● Identificar en el entorno, cada uno de los diferentes términos y conceptos fundamentales de la seguridad, higiene y salud ocupacional.</li> </ul>
<b>2. Procesos de Manufactura.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Conoce e identifica los procesos de manufactura y sus indicadores, estableciendo estándares de calidad y su interpretación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para la investigación y análisis de la información</li> <li>● Habilidad para trabajar de forma autónoma y en equipo.</li> <li>● Capacidad de aplicar lo aprendido en un proceso real.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar y clasifica los procesos de manufactura.</li> <li>● Elaborar un mapa de proceso de una empresa local y lo comparte en el grupo.</li> <li>● Elaborar una investigación de los indicadores de proceso que se utilizan en una empresa.</li> <li>● Identificar, dentro del estándar de manufactura, a qué punto pertenece algunos defectos de calidad reales.</li> </ul>
<b>3. Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing)</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje
<p>Conoce las diferentes herramientas para la mejora continua y la eliminación de los desperdicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Habilidad para trabajar en equipo</li> <li>● Identificación de área de mejora. Capacidad de análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Describir las herramientas más usadas en la metodología de manufactura esbelta.</li> <li>● Llevar a cabo la aplicación de las 5's en un área correspondiente de la institución.</li> <li>● Elaborar una investigación de los desperdicios y sus principales características.</li> </ul>
<b>4. Herramientas de calidad para la solución de problemas.</b>	
Saberes, habilidades y destrezas	Actividades de aprendizaje



<p>Conoce y aplica algunas herramientas para la solución de problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis</li> <li>• Habilidad para trabajar en equipo</li> <li>• Habilidad en la investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar la solución de un problema utilizando las herramientas de 5 por qué y diagrama de Ishikawa.</li> <li>• Identificar las diferentes partes de un PFMEA así como su aplicación en la mejora de la calidad en una empresa.</li> <li>• Buscar la solución a un problema planteado utilizando la metodología 8D.</li> </ul>
---	---

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica la implementación de las normas de calidad, seguridad, higiene y salud ocupacional en los diferentes procesos de una organización.</li> <li>• Elaboración de un mapa de proceso, del proceso de inscripción del Instituto Tecnológico.</li> <li>• Detección de los diferentes desperdicios de un proceso de manufactura.</li> <li>• Elaboración de una metodología de solución de problemas de un proceso de la entidad.</li> </ul>
---

### 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance del(los) logro(s) formativo(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</li> <li>• <b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de los saberes, habilidades y destrezas a desarrollar.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.</li> </ul>
---

### 10. Evaluación de saberes, habilidades y destrezas



La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Investigaciones de temas seleccionados por el docente y cuyo informe deberá tener una estructura predefinida y adecuada.
- Redacción de ensayos donde se muestre la capacidad de comprensión de un tema determinado.
- Exposición de las investigaciones frente a grupo.

## 11. Referencias

Deming W. Edwards. Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid.

Manual del SGC Instituto Tecnológico.

SPC Consulting group. 8 Disciplinas Análisis y Solución de Problemas.

Cortez Diaz José M. Seguridad e Higiene del Trabajo. Editorial Alfa Omega. España 2002.