

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana y Facultad de Ingeniería, Mexicali.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Electrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tecnología de Montaje Superficial
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Abraham Arias León

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy
Alejandro Mungaray Moctezuma

Firma

Fecha: 21 de noviembre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Tecnología de Montaje Superficial representa históricamente y en la actualidad el método más utilizado para la creación de circuitos electrónicos, permitiendo integrar componentes y dispositivos, y optimizando el espacio de los sistemas electrónicos; además representa un proceso fundamental en la fabricación de microcircuitos, aun cuando la evolución de la industria electrónica tiende a la miniaturización de los dispositivos.

La unidad de aprendizaje proporcionará al discente conocimientos de la tecnología y materiales relacionados con el montaje de circuitos, así como conocimientos de la teoría de soldadura, los procesos de manufactura, técnicas de reflujo y materiales utilizados actualmente en la industria; desarrollará habilidades de selección de materiales, optimización de procesos industriales, solución de problemáticas y aplicación de la normatividad vigente.

Esta asignatura es optativa de la etapa disciplinaria y corresponde al área de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Explicar las etapas involucradas en la manufactura de placas de circuito impreso, mediante las técnicas de montaje superficial y la física involucrada en sus principios de fabricación, para determinar los requerimientos, restricciones, demandas y problemáticas que mejoran la eficiencia y relación costo beneficio del proceso, respetando las normas de seguridad y laborales vigentes.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta un reporte técnico sobre las características y especificaciones tecnológicas para llevar a cabo un proceso de montaje superficial que resuelva una problemática real de Ingeniería Electrónica. El reporte debe contener el tipo de aleación a utilizar, la técnica de deposición, tecnología de colocadores, tipo de reflujo, las características de perfil de reflujo, tipo de limpieza, métodos de inspección y prueba, justificando el uso de cada uno de ellos y resaltando sus características principales. Se debe presentar el reporte técnico y exponerlo de forma oral.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Tecnología de montaje superficial

Competencia:

Comprender la tecnología y procesos relacionados con el montaje superficial de circuitos, mediante la comparación de ventajas y desventajas con tecnologías anteriores, para sustentar el uso de los procesos actuales, de forma comprometida y proactiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Tecnología THT
- 1.2. Tecnología SMT
- 1.3. Componentes y terminales SMT
- 1.4. Procesos de montaje superficial
 - 1.4.1. Soldadura por ola
 - 1.4.2. Soldadura por reflujo
 - 1.4.3. Curado de adhesivos

UNIDAD II. Fundamentos de la soldadura

Competencia:

Describir los procesos de la soldadura, mediante la aplicación de modelos físicos y la interpretación de tablas y diagramas, para la comprensión del comportamiento de la soldadura en diversas atmosferas, con actitud crítica y analítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 2.1. Teoría de la soldadura
- 2.2. Procesos de la soldadura
 - 2.2.1. Esparcimiento
 - 2.2.2. Disolución del metal base
 - 2.2.3. Formación de Intermetálicos
- 2.3. Diagramas de fase para aleaciones de soldadura
- 2.4. Efectos de constituyentes, tiempo y temperatura

UNIDAD III. Tecnología de soldadura de pasta

Competencia:

Identificar los componentes químicos y procesos de fabricación de la soldadura de pasta, a través del estudio de propiedades y normas de clasificación, para la selección adecuada del tipo de soldadura a utilizar, con actitud analítica y respeto al medio ambiente.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Química del fundente
- 3.2. Soldadura en polvo
- 3.3. Proceso de fabricación de soldadura de pasta
- 3.4. Reología de la pasta
- 3.5. Normatividad y clasificación de la soldadura de pasta

UNIDAD IV. Proceso de montaje superficial

Competencia:

Explicar los procesos industriales involucrados en el montaje superficial de circuitos, por medio de la descripción detallada de las características de cada uno de estos, para la familiarización y reconocimiento de las etapas del montaje superficial, de forma ordenada y con sentido de actualización permanente.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 4.1. Almacenamiento y manejo de material
- 4.2. Deposición de Pasta
- 4.3. Pick and Place
- 4.4. Técnicas de reflujo y efecto de la atmósfera
- 4.5. Limpieza
- 4.6. Inspección
- 4.7. Prueba eléctrica

UNIDAD V. Problemáticas del proceso de reflujo

Competencia:

Describir las problemáticas antes, durante y después del proceso de reflujo, por medio de la identificación de los parámetros físicos que afectan a la distintas problemáticas, para la optimización del proceso y la reducción de fallos en producción, con actitud analítica y sistemática.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 5.1. Problemáticas antes del reflujo
- 5.2. Problemáticas durante el reflujo
- 5.3. Problemáticas posterior al reflujo
- 5.4. Perfil de Reflujo
- 5.5. Optimización de perfil de reflujo

UNIDAD VI. Tópicos de soldadura

Competencia:

Identificar las distintas áreas de oportunidad relacionadas con la soldadura, mediante la descripción de las distintas aleaciones y el estudio de normas vigentes, para mantener conocimientos actualizados del estado del arte, con respeto al medio ambiente y sentido de actualización permanente.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 6.1. Antecedentes de la soldadura libre de plomo
- 6.2. Normas y Regulación
- 6.3. Aleaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir las ventajas y desventajas de la tecnología de montaje superficial, mediante un estudio comparativo de tecnologías, para reconocer su impacto en la industria electrónica, con actitud reflexiva y descriptiva.	Selecciona una estrategia de aprendizaje (video, cuadro comparativo, exposición audiovisual, cuadro sinóptico, mapa mental o conceptual, etc.), en la cual plasme las ventajas y desventajas de la aplicación de la tecnología de montaje superficial; incluye una conclusión con reflexión profunda.	Computadora, proyector, hojas, plumones, lápiz, cartulinas, rotafolios, recortes, impresiones, cámara, etc.	4 horas
2	Identificar las etapas de la soldadura, mediante la aplicación de modelos y ecuaciones, e interpretación de tablas y diagramas, para conocer las propiedades de la soldadura en distintas atmosferas, con actitud analítica y crítica.	A través de la estrategia de aprendizaje basado en problemas: el docente proporciona al alumno tablas, gráficas y diagramas de distintas aleaciones y materiales, y el alumno calcula los distintos parámetros en el proceso de soldadura.	Tablas, diagramas, gráficas, computadora, calculadora, bibliografía, lápiz, hojas y apuntes de clase.	4 horas
3	Identificar los componentes y proceso de fabricación de soldadura de pasta, a través de la descripción de los agentes químicos y tecnología de fabricación, para la selección adecuada de soldaduras, demostrando actitud analítica y responsable.	Realiza una monografía acerca de la tecnología de soldadura de pasta, que incluya los siguientes conceptos: 1. Componentes del fundente. 2. Aleaciones metálicas. 3. Procesos de atomización. 4. Fabricación de pasta, mediante la técnica planetaria Ross. 5. Normas de clasificación de la soldadura.	Computadora, bibliografía, procesador de texto, diccionario e internet.	4 horas
4	Describir los procesos del montaje superficial, atendiendo a las especificaciones técnicas de cada uno de ellos, para la identificación de	Realiza una exposición audiovisual de cada una de las etapas del proceso de montaje superficial, abordando las	Proyector, bibliografía, computadora, internet, procesador de texto y software para	8 horas

	<p>parámetros relevantes y su optimización, con actitud reflexiva y analítica.</p>	<p>siguientes temáticas: 1. Almacenamiento. 2. Deposición de pasta. 3. Pick and place. 4. Reflujo. 5. Limpieza. 6. Inspección. 7. Prueba eléctrica. Además genera un reporte escrito.</p>	<p>presentaciones.</p>	
5	<p>Comprender las problemáticas del proceso de montaje superficial, de acuerdo a su ubicación dentro del proceso, para brindar soluciones óptimas, con una actitud analítica y responsable.</p>	<p>Elabora análisis de modos de fallas y efectos de las distintas problemáticas que se presentan en el montaje superficial para determinar las condiciones óptimas de temperatura y tiempo durante el proceso de reflujo. Además entrega un reporte escrito con la optimización del perfil de reflujo del análisis elaborado previamente.</p>	<p>Computadora, internet, formatos, instructivo, procesador de texto y calculadora.</p>	8 horas
6	<p>Describir las áreas de oportunidad en los tópicos de soldadura, a través de la investigación documental del estado de arte, para mantener conocimiento actualizado, con actitud reflexiva y respeto al medio ambiente.</p>	<p>Elabora un reporte escrito que contenga uno de los siguientes tópicos: 1. Soldadura libre de plomo. 2. Normatividad vigente. 3. Nuevas aleaciones.</p> <p>El reporte debe incluir: introducción, desarrollo, impacto ambiental, tecnológico, social y económico, además conclusiones.</p>	<p>Computadora, internet, procesador de texto, bibliografía y bases de datos.</p>	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Expone de forma ordenada, clara y concisa los tópicos de la asignatura.
- Promueve la participación activa de los alumnos y el autoaprendizaje.
- Provoca la discusión ordenada.
- Proporciona ejercicios para la resolución.
- Indica la bibliografía correspondiente.
- Coordina las actividades de investigación.
- Elabora, aplica y evalúa los exámenes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Fortalece el pensamiento crítico, analítico y reflexivo.
- Resuelve los ejercicios de taller.
- Revisa fuentes de información confiable y rigurosa.
- Realiza actividades de investigación.
- Elabora un reporte técnico.
- Resuelve las evaluaciones teóricas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|------|
| - Evaluaciones teóricas..... | 40% |
| - Prácticas de taller..... | 30% |
| - Evidencia de desempeño.....
(Reporte técnico) | 30% |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Bath, J. (2007). <i>Lead-free soldering</i> . Germany: Springer Science & Business Media. [clásica]	Emerald Insight (s.f.). Recuperado el 14 de septiembre de 2018, de https://www.emeraldinsight.com/loi/ssmt
Lee, N. C. (2002). <i>Reflow Soldering Processes</i> . Netherlands: Newnes. [clásica]	Judd, M., & Brindley, K. (2013). <i>Soldering in electronics assembly</i> . USA: Elsevier.
Marcoux, P. (2013). <i>Fine pitch surface mount technology: quality, design, and manufacturing techniques</i> . Germany: Springer Science & Business Media.	Licari, J. J. & Swanson, D. W. (2011). <i>Adhesives technology for electronic applications: materials, processing, reliability</i> . USA: William Andrew. [clásica]
Prasad, R. (2013). <i>Surface mount technology: principles and practice</i> . Germany: Springer Science & Business Media.	Surface Mount Technology Association. (1999-2019). Journal of SMT Articles. USA: SMTA. Recuperado el 14 de septiembre de 2018 de https://www.smta.org/knowledge/journal.cfm
Strauss, R. (1998). <i>SMT soldering handbook</i> . Netherlands: Elsevier. [clásica]	
Suganuma, K. (2004). <i>Lead-free soldering in electronics</i> . USA: Science, Technology, and Environmental Impact. [clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, de preferencia con posgrado en Ingeniería o Procesos de Manufactura. Se sugiere que presente tres años de experiencia en procesos de manufactura de la industria de semiconductores, o experiencia mínima de un año como docente en nivel universitario y haya recibido cursos pedagógicos. Proactivo, facilidad para transmitir el conocimiento y responsable.