

## Programa de asignatura por competencias de educación superior

### Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

<b>Actualización:</b>	Abril 28, 2022				
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial	<b>Asignatura:</b>	Proceso de manufactura		
<b>Academia:</b>	Mecánica / Industrial	<b>Clave:</b>	19SIN28		
<b>Módulo formativo:</b>	Ciencias de la Ingeniería Industrial	<b>Seriación:</b>	19SIN23 - Procesos industriales		
<b>Tipo de curso:</b>	Presencial	<b>Prerrequisito:</b>	- -		
<b>Semestre:</b>	Séptimo	<b>Créditos:</b>	4.50	<b>Horas semestre:</b>	72 horas
<b>Teoría:</b>	2 horas	<b>Práctica:</b>	2 horas	<b>Trabajo indpt.:</b>	0 horas
				<b>Total x semana:</b>	4 horas

## Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE4	Diseñará procesos para la optimización de los recursos utilizando herramientas metodológicas actualizadas para una adecuada toma de decisiones.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de los procesos para una toma de decisiones asertiva.	50 % de egresados gestionarán la eficiencia de los recursos en la organización.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	- Identificará las características de los principios y tipos de procesos de manufactura tradicionales y avanzados, así como la fundición para su adecuada aplicación en la industria de la manufactura.	Unidad 1. Manufactura y fundición. 1.1 Manufactura. 1.1.1 Generalidades. 1.1.1.1 Definición e industrias manufactureras. 1.2 Operaciones de manufactura. 1.2.1 Operaciones de proceso. 1.2.2 Operaciones de ensamble. 1.3 Fundición. 1.3.1 Fundición primaria. 1.3.1.1 Fundición gris, nodular, blanca y maleable. 1.3.2 Fundición secundaria. 1.3.2.1 Tipos de moldeo, moldes y corazones.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			Unidad 6. Procesos avanzados de mecanizado. 6.1 Procesos avanzados de mecanizado. 6.1.1 Procesos electroquímicos. 6.1.1.1 Maquinado químico. 6.1.1.2 Maquinado electroquímico. 6.1.1.3 Rectificado electroquímico. 6.1.2 Maquinado eléctrico. 6.1.2.1 Maquinado por electroerosionadora de penetración. 6.1.2.2 Maquinado por electroerosionadora de hilo. 6.1.2.3 Maquinado con rayo láser. 6.1.2.4 Maquinado con haz de electrones.
2	Desarrollar y dirigir programas de investigación en el ámbito comercial, industrial, social y de servicios para la solución de problemáticas actuales.	- Analizará situaciones reales relacionadas con la resistencia de los materiales, modificando propiedades físicas y/o mecánicas en la aplicación de procesos de manufactura.	Unidad 2. Tratamientos térmicos, metalurgia de polvos y soldadura. 2.1 Tratamientos Térmicos. 2.1.1 Templado. 2.1.1.1 Templado superficial. 2.1.1.2 Templado por Inducción. 2.1.1.3 Templado por flama. 2.1.2 Recocido. 2.1.2.1 Recocido isotérmico. 2.1.2.2 Recocido supercríticos. 2.1.2.3 Recocido subcrítico. 2.1.3 Normalizado 2.1.3.1 Características del normalizado. 2.1.3.2 Procedimiento del normalizado. 2.1.4 Revenido. 2.2. Metalurgia de polvos 2.2.1 Obtención de polvos. 2.2.1.1 Definición de polvos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.1.2 Selección de mallas. 2.2.1.3 Proceso de prensado. 2.2.1.3.1 Sinterizado. 2.2.1.3.2 Rectificado. 2.3 Soldadura. 2.3.1 Soldadura convencional. 2.3.1.1 Soldadura de arco. 2.3.2 Soldadura especial. 2.3.2.1 Soldadura electro-gaseosa. 2.3.2.2 Soldadura por arco de plasma. Unidad 3. Fundamentos de los procesos de mecanizado corte, torneado y roscado. 3.1 Corte de materiales. 3.1.1 Corte de materiales. 3.1.1.1 Fuerza de corte. 3.1.1.2 Formas de virutas y su formación. 3.1.2 Características y elementos para el corte de materiales. 3.1.2.1 Refrigerante. 3.1.2.2 Velocidad de cortes y avances. 3.2 Torneado y roscado. 3.2.1 Clasificación y descripción de partes. 3.2.1.1 Máquinas de torner y roscar. 3.2.1.2 Torno básico. 3.2.1.3 Maquinas roscadoras. 3.2.2 Operaciones y accesorios. 3.2.2.1 Operaciones en Tornos. 3.2.2.2 Montaje de accesorios de fijación. Unidad 4. Procesos de mecanizado: taladrado y fresado. 4.1 Taladrado y mandrinado.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>4.1.1 Herramientas cortantes.</p> <p>4.1.1.1 Características de las brocas y rimas</p> <p>4.1.1.2 Características de rimas y herramientas para mandrinar.</p> <p>4.1.2 Accesorios avances y velocidades.</p> <p>4.1.2.1 Maquinaria y accesorios de fijación.</p> <p>4.1.2.2 Avances y velocidades de corte.</p> <p>4.1.2.3 Máquinas para taladrar y mandrinar.</p> <p>4.1.2.3.1 Máquinas para taladrar.</p> <p>4.1.2.3.2 Máquinas para mandrinar.</p> <p>4.2 Fresado y cortado.</p> <p>4.2.1 Cortadores.</p> <p>4.2.1.1 Identificación de fresadoras y cortadores.</p> <p>4.2.2 Maquinas Fresadoras.</p> <p>4.2.2.1 Clasificación.</p> <p>4.2.2.2 Características de fresadoras.</p> <p>4.2.3 Accesorios y velocidades.</p> <p>4.2.3.1 Accesorios</p> <p>4.2.3.2 Velocidades de Avance y de corte.</p> <p>Unidad 5. Rectificado, mecanizado con abrasivos y control numérico.</p> <p>5.1 Rectificado y maquinado con abrasivos.</p> <p>5.1.1 Máquinas rectificadoras.</p> <p>5.1.1.1 Características de máquinas rectificadoras.</p> <p>5.1.2 Máquinas para acabados de superficies.</p> <p>5.1.2.1 Características de máquinas.</p> <p>5.1.2.2 Ruedas abrasivas y abrasivos.</p> <p>5.2 Control numérico.</p> <p>5.2.1 Máquinas de control.</p> <p>5.2.2 Programación.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			5.2.2.1 Punto por punto. 5.2.2.2 Tipos y características de control. 5.3 Características de máquinas de control. 5.3.1 Trayectoria continua. 5.3.2 CND Y CNC.

### Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar las características y tipos de procesos de manufactura tradicionales y avanzados, para su adecuada aplicación, en función a las propiedades físicas y/o mecánicas a modificar para aplicarlos en la elaboración de un prototipo en la industria de la manufactura.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer los diferentes tipos de procesos de manufactura, fundiciones, tratamientos térmicos, metalurgia de polvos, soldadura y máquinas-herramientas de corte y/o mecanizado.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar los procesos de manufactura y de fundición utilizados en la transformación de materia prima para convertirlo en un producto terminado.	- Seleccionar los procesos de manufactura y de fundición para transformar la materia prima y convertirla en producto manufacturado.	- Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Unidad I, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales.		
Unidad II, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales y reporte de prácticas.		
Unidad III, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas.		
Unidad IV, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas.		
Unidad V, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas.		
Unidad VI, Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas.		

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Manufactura y fundición."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 1. Manufactura y fundición.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	10 horas	Práctica:	2 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer los principios y tipos de procesos de manufactura y de fundición necesarios para transformar la materia prima y convertirlos en productos manufacturados.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Manufactura. 1.1.1 Generalidades. 1.1.1.1 Definición e industrias manufactureras. 1.2 Operaciones de manufactura. 1.2.1 Operaciones de proceso. 1.2.2 Operaciones de ensamble. 1.3 Fundición. 1.3.1 Fundición primaria. 1.3.1.1 Fundición gris, nodular, blanca y maleable. 1.3.2 Fundición secundaria. 1.3.2.1 Tipos de moldeo, moldes y corazones.	Saber: - Identificar los procesos de manufactura y de fundición utilizados en la transición de materia prima para la transformación del producto.  Saber hacer: - Seleccionar los procesos de manufactura y de fundición para transformar la materia prima y convertirla en producto manufacturado.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva.	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescatar conocimientos previos.  Estrategia Co-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Elaboración de mapas mentales y/o conceptuales. - Actividades de aprendizaje. - Exposición/Presentación por parte del profesor.	Evaluación diagnóstica. - Aplicar la evaluación diagnóstica de contenidos antecedentes al curso mediante un cuestionario escrito o por medio de una plataforma digital.  Evaluación formativa. - Mapas mentales y/o conceptual - Examen escrito.  Evaluación sumativa. - Examen escrito y/o práctico que comprende de la unidad 1 y 2. - Portafolio de evidencias.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales, de la primera unidad			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Manufactura y fundición."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Autonomía en el aprendizaje.			

**Bibliografía**

- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). *Manufactura Ingeniería y Tecnología*. México: Pearson.
- Groover, M. P. (2009). *Fundamentos de Manufactura Moderna*. México: Mc Graw Hill.
- Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). *Principios de Ingeniería de Manufactura*. México: CECSA.

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Tratamientos térmicos, metalurgia de polvos y soldadura."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 2. Tratamientos térmicos, metalurgia de polvos y soldadura.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	8 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Conocer los tratamientos térmicos de las aleaciones y las diferentes condiciones de temperatura, tiempo y choque térmico necesarios para modificar sus propiedades mecánicas, así como la metalurgia de polvos y los tipos de soldadura.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Tratamientos Térmicos. 2.1.1 Templado. 2.1.1.1 Templado superficial. 2.1.1.2 Templado por Inducción. 2.1.1.3 Templado por flama. 2.1.2 Recocido. 2.1.2.1 Recocido isotérmico. 2.1.2.2 Recocido supercríticos. 2.1.2.3 Recocido subcrítico. 2.1.3 Normalizado. 2.1.3.1 Características del normalizado. 2.1.3.2 Procedimiento del normalizado. 2.1.4 Revenido. 2.2. Metalurgia de polvos. 2.2.1 Obtención de polvos. 2.2.1.1 Definición de polvos. 2.2.1.2 Selección de mallas. 2.2.1.3 Proceso de prensado. 2.2.1.3.1 Sinterizado.	Saber: - Identificar los diferentes tratamientos térmicos de las aleaciones bajo diferentes condiciones para saber cómo optimizar sus propiedades mecánicas, así como la metalurgia de polvos y los tipos de soldadura.  Saber hacer: - Seleccionar los diferentes tratamientos térmicos de las aleaciones bajo diferentes condiciones para saber cómo optimizar sus propiedades mecánicas, así como la metalurgia de polvos y los tipos de	Estrategia Pre-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Prácticas demostrativas del docente.  Estrategia Co-instruccionales. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Reproducción de videos con contenido de apoyo didáctico. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. - Reporte de prácticas.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y/o actividades, mapas mentales y/o conceptuales, reporte de prácticas.  Evaluación sumativa. - Examen teórico y/o práctico que incluye la 1a y 2a Unidad para el 1er parcial. - Portafolio de evidencias considerando 1a y 2a Unidad.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas, mapas mentales y/o conceptuales y reporte de prácticas de la segunda unidad.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Tratamientos térmicos, metalurgia de polvos y soldadura."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.2.1.3.2 Rectificado.	soldadura.			
2.3 Soldadura.				
2.3.1 Soldadura convencional.	Ser:			
2.3.1.1 Soldadura de arco.	- Trabajo colaborativo.			
2.3.2 Soldadura especial.	- Comunicación efectiva.			
2.3.2.1 Soldadura electro-gaseosa.	- Autonomía en el aprendizaje.			
2.3.2.2 Soldadura por arco de plasma.				
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). Manufactura Ingeniería y Tecnología. México: Pearson.</li> <li>- Groover, M. P. (2009). Fundamentos de Manufactura Moderna. México: Mc Graw Hill.</li> <li>- Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). Principios de Ingeniería de Manufactura. México: CECSA.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Fundamentos de los procesos de mecanizado corte, torneado y roscado."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 3. Fundamentos de los procesos de mecanizado corte, torneado y roscado.				
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría: 4 horas	Práctica: 8 horas	Porcentaje del programa: 16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Conocer las máquinas-herramientas que se utilizan para cortar y mecanizar piezas en equipo de torneado y roscado.				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3.1 Corte de materiales. 3.1.1 Corte de materiales. 3.1.1.1 Fuerza de corte. 3.1.1.2 Formas de virutas y su formación. 3.1.2 Características y elementos para el corte de materiales. 3.1.2.1 Refrigerante. 3.1.2.2 Velocidad de cortes y avances. 3.2 Torneado y roscado. 3.2.1 Clasificación y descripción de partes. 3.2.1.1 Máquinas de tornear y roscar. 3.2.1.2 Torno básico. 3.2.1.3 Maquinas roscadoras. 3.2.2 Operaciones y accesorios. 3.2.2.1 Operaciones en Tornos. 3.2.2.2 Montaje de accesorios de fijación.	Saber: - Conocer las máquinas-herramientas que se utilizan para corte y mecanizado de piezas en equipo de torneado y roscado.  Saber hacer: - Identificar las máquinas-herramientas que se utilizan para corte y mecanizado de piezas en equipo de torneado y roscado.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Prácticas demostrativas del docente.  Estrategia Co-instruccionales. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Reproducción de videos con contenido de apoyo didáctico. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. - Reporte de prácticas.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y/o actividades, mapas mentales y/o conceptuales, reporte de prácticas.  Evaluación sumativa. - Examen teórico y/o práctico que incluye la 3ra y 4ta Unidad para el 2do parcial. - Portafolio de evidencias considerando 3ra y 4ta Unidad.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas de la tercera unidad.
<b>Bibliografía</b>				
- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). Manufactura Ingeniería y Tecnología. México: Pearson. - Groover, M. P. (2009). Fundamentos de Manufactura Moderna. México: Mc Graw Hill. - Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). Principios de Ingeniería de Manufactura. México: CECSA.				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Procesos de mecanizado: taladrado y fresado."

<b>Número y nombre de la unidad:</b>		4. Procesos de mecanizado: taladrado y fresado.					
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	4 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Aplicar las máquinas-herramientas que se utilizan para cortar y mecanizar piezas en equipos de fresado y taladrado.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Taladrado y mandrinado. 4.1.1 Herramientas cortantes. 4.1.1.1 Características de las brocas y rimas 4.1.1.2 Características de rimas y herramientas para mandrinar. 4.1.2 Accesorios avances y velocidades. 4.1.2.1 Maquinaria y accesorios de fijación. 4.1.2.2 Avances y velocidades de corte. 4.1.2.3 Máquinas para taladrar y mandrinar. 4.1.2.3.1 Máquinas para taladrar. 4.1.2.3.2 Máquinas para mandrinar. 4.2 Fresado y cortado. 4.2.1 Cortadores. 4.2.1.1 Identificación de fresadoras y cortadores. 4.2.2 Maquinas Fresadoras.	Saber: - Identificar las máquinas-herramientas que se utilizan para corte y mecanizado de piezas en equipo de fresado.  Saber hacer: - Aplicar las máquinas herramientas que se utilizan para corte y mecanizado de piezas en equipo de fresado.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Prácticas demostrativas del docente.  Estrategia Co-instruccionales. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Reproducción de videos con contenido de apoyo didáctico. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. - Reporte de prácticas.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y/o actividades, mapas mentales y/o conceptuales, reporte de prácticas.  Evaluación sumativa. - Examen teórico y/o práctico que incluye la 3ra y 4ta Unidad para el 2do parcial. - Portafolio de evidencias considerando 3ra y 4ta Unidad.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas de la cuarta unidad.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Procesos de mecanizado: taladrado y fresado."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
4.2.2.1 Clasificación.				
4.2.2.2 Características de fresadoras.				
4.2.3 Accesorios y velocidades.				
4.2.3.1 Accesorios				
4.2.3.2 Velocidades de Avance y de corte.				
<b>Bibliografía</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). Manufactura Ingeniería y Tecnología. México: Pearson.</li> <li>- Groover, M. P. (2009). Fundamentos de Manufactura Moderna. México: Mc Graw Hill.</li> <li>- Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). Principios de Ingeniería de Manufactura. México: CECSA.</li> </ul>				

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Rectificado, mecanizado con abrasivos y control numérico."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 5. Rectificado, mecanizado con abrasivos y control numérico.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	4 horas	Práctica:	8 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b>		Aplicar las máquinas-herramientas convencionales o CNC que se utilizan para el rectificado de piezas requeridas en la industria de la manufactura.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Rectificado y maquinado con abrasivos. 5.1.1 Máquinas rectificadoras. 5.1.1.1 Características de máquinas rectificadoras. 5.1.2 Máquinas para acabados de superficies. 5.1.2.1 Características de máquinas. 5.1.2.2 Ruedas abrasivas y abrasivos. 5.2 Control numérico. 5.2.1 Máquinas de control. 5.2.2 Programación. 5.2.2.1 Punto por punto. 5.2.2.2 Tipos y características de control. 5.3 Características de máquinas de control. 5.3.1 Trayectoria continua. 5.3.2 CND Y CNC.	Saber: - Identificar las máquinas-herramientas convencionales o CNC que se utilizan para rectificado de piezas.  Saber hacer: - Aplicar las máquinas-herramientas convencionales o CNC que se utilizan para rectificado de piezas.  Ser: - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales. - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional. - Prácticas demostrativas del docente.  Estrategia Co-instruccionales. - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Reproducción de videos con contenido de apoyo didáctico. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades. - Reporte de prácticas.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y/o actividades, mapas mentales y/o conceptuales, reporte de prácticas.  Evaluación sumativa. - Examen teórico y/o práctico que incluye la 5ta y 6ta Unidad para el 3er parcial. - Portafolio de evidencias considerando 5ta y 6ta Unidad.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas y reporte de prácticas de la quinta unidad.			
<b>Bibliografía</b>							
- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). Manufactura Ingeniería y Tecnología. México: Pearson. - Groover, M. P. (2009). Fundamentos de Manufactura Moderna. México: Mc Graw Hill. - Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). Principios de Ingeniería de Manufactura. México: CECSA.							

## Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Procesos avanzados de mecanizado."

<b>Número y nombre de la unidad:</b> 6. Procesos avanzados de mecanizado.							
<b>Tiempo y porcentaje para esta unidad:</b>		Teoría:	10 horas	Práctica:	2 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
<b>Aprendizajes esperados:</b> Conocer los procesos avanzados que se utilizan para corte y mecanizado de piezas en la industria de la manufactura.							
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
6.1 Procesos avanzados de mecanizado. 6.1.1 Procesos electroquímicos. 6.1.1.1 Maquinado químico. 6.1.1.2 Maquinado electroquímico. 6.1.1.3 Rectificado electroquímico. 6.1.2 Maquinado eléctrico. 6.1.2.1 Maquinado por electroerosionadora de penetración. 6.1.2.2 Maquinado por electroerosionadora de hilo. 6.1.2.3 Maquinado con rayo láser. 6.1.2.4 Maquinado con haz de electrones.	Saber:  - Conocer las máquinas-herramientas utilizadas en los procesos avanzados de corte y mecanizado de piezas.  Saber hacer:  - Identificar las máquinas-herramientas utilizadas en los procesos avanzados de corte y mecanizado de piezas.  Ser:  - Trabajo colaborativo. - Comunicación efectiva. - Autonomía en el aprendizaje.	Estrategia Pre-instruccionales.  - Exposición de docente con diapositivas, o en la plataforma institucional.  Estrategia Co-instruccionales.  - Identificación de datos respecto a los contenidos propuestos en la unidad. - Reproducción de vídeos con contenido de apoyo didáctico. - Resolución de tareas, trabajos y/o actividades.	Evaluación formativa.  - Tareas, trabajos y/o actividades, mapas mentales y/o conceptuales, reporte de prácticas.  Evaluación sumativa.  - Examen teórico y/o práctico que incluye la 5ta y 6ta Unidad para el 3er parcial. - Portafolio de evidencias considerando 5ta y 6ta Unidad.	Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, tareas de la sexta unidad.			
<b>Bibliografía</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalpakjian, S.R.; Schmid, S.R. (2015). Manufactura Ingeniería y Tecnología. México: Pearson.</li> <li>- Groover, M. P. (2009). Fundamentos de Manufactura Moderna. México: Mc Graw Hill.</li> <li>- Black, S. C.; Chiles, V.; Lissaman, A.J.; Martín, S.J. (1999). Principios de Ingeniería de Manufactura. México: CECSA.</li> </ul>							



## V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

<b>Perfil deseable docente para impartir la asignatura</b>
<p>Carrera(s): - Ingeniería Industrial, mecánico o carrera afín. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- - Docente o en el campo deseable.</li></ul> <p>- Manejo de TIC con habilidades pedagógicas y uso de metodologías alternativas de enseñanza.</p> <p>- Profesional relacionada con la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Experiencia mínima de dos años</li><li>- Título de Licenciatura Ingeniero Industrial, mecánico o carrera afín.</li></ul>