



### Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Tecnología y Procesos de Fundición</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>PTD-1904</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2 - 3 - 5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Materiales</b>

### 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Esta asignatura aporta al perfil de la especialidad la capacidad de conocer y poner en práctica los fundamentos de los diferentes sistemas de transformación de materiales, así como realizar investigaciones para la solución de problemas en procesos y tecnología de fundición y metalúrgicos.</p> <p>Esta materia aborda cuatro unidades la cuales están distribuidas de la siguiente forma, la primera unidad, el alumno adquiere los conocimientos relacionados con el diseño de modelos, la técnica del moldeo manual y mecánico, así como defectos que pueden surgir en éstas y medidas que deben tomarse con el fin de aplicar estos conocimientos a las actividades prácticas.</p> <p>En la segunda unidad, el alumno desarrolla el conocimiento sobre los procesos de fundición, tipos de hornos empleados para llevar a cabo este proceso, los materiales involucrados y los balances energéticos requeridos.</p> <p>La tercera unidad se enfoca en las variables de la fusión de metales, los procesos de refinación y desoxidación de materiales ferrosos y no ferrosos empleando los principios básicos y las aplicaciones de los mismos.</p> <p>La cuarta y última unidad es donde el alumno identifica y caracteriza las tecnologías tradicionales y nuevas de los procesos de fundición de materiales no ferrosos y ferrosos, y en función de los temas anteriores aplicar las operaciones de vertido, desmoldeo, corte y limpieza de las piezas fundidas y defectos que pueden surgir en éstas, así como sus medidas, además de conocer los diferentes tipos de tratamientos térmicos requeridos.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>Durante el desarrollo del programa será necesario realizar actividades que son parte de los procesos de fundición mediante el cual se obtengan formas metálicas dentro de un molde construido para tal efecto.</p>

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





Estas actividades implican que el alumno manifieste el dominio de técnicas, así como el perfeccionamiento y desarrollo de nuevos metales y aleaciones. Las características de la materia de la especialidad requieren que el estudiante adquiera competencias específicas en la fabricación de piezas metálicas que incluyen tener conocimiento elemental de los materiales que intervienen en los procesos.

De esta forma se plantea cumplir con la función de desarrollar en el estudiante comprensión y dominio fundamental de los tipos de moldeo o tipos de moldes su aplicación, las propiedades y composición de los elementos que intervienen en los procesos auxiliares a la fundición, sus objetivos y aplicaciones en los procesos metalúrgicos.

De igual manera se realiza una descripción e identificación de los tipos de equipos u hornos necesarios para la fundición y producción de piezas metálicas de acuerdo a sus características, condiciones, variables y requerimientos técnicos o económicos empleados en la industria.

Los modernos métodos y el avances tecnológicos requieren dar un mayor impulso en la tecnología de los materiales por lo cual el alumno se debe formar técnicamente para estar en condiciones de aprovechar los aprendizajes que adquiere en sus estudios teóricos tanto de las tecnologías y técnicas de fundición como en la práctica de los talleres, generando así un desarrollo integral.

Es por todo ello que se pone énfasis en la práctica y sus complementos para lograr un completo desempeño y llegar a cumplir con los objetivos planteados en la carrera y su perfil de egreso.

Finalmente, la competencia consiste en que los estudiantes tengan la capacidad de seleccionar y sustituir materiales con el desarrollo de un proyecto sobre un tema estrechamente relacionado con su campo profesional, apoyados en las TIC's.

### 3. Participantes en la actualización, el diseño, consolidación y/o seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Zacatecas Enero del 2022	Integrantes de la academia de ingeniería en materiales del Instituto Tecnológico de Zacatecas	Revisión y elaboración del módulo de especialidad de la carrera de ingeniería en materiales, periodo 2022-2025



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprenderá el conocimiento de transformación de los materiales a través del estudio y aplicación de los procesos de fundición.</li> <li>Aplicar los diferentes procedimientos de diseño de modelos y tipos de moldeo enfocados a la fundición.</li> <li>Conocer e identificar los tipos de calentamiento de hornos y tipos de equipos empelados para llevar a cabo la fundición y seguir los procedimientos, gastos y balances energéticos adecuados para cada uno de ellos.</li> <li>Conocer y aplicar los principios y variables de los procesos de fusión, refinado y desoxidación aplicados a los diferentes metales.</li> <li>Conocer e identificar las tecnologías para los procesos de fundición de metales ferrosos y no ferrosos, sus aleaciones, los acondicionamientos de los productos o piezas, así como los respectivos tratamientos térmicos en caso de ser requeridos.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los conocimientos sobre el manejo de materiales cerámicos</li> <li>Conocer los diferentes métodos de moldeo</li> <li>Entender los diferentes procesos de fundición</li> <li>Aplicar procedimientos para la ejecución de moldeo, fundición y desmoldeo de piezas</li> <li>Llevar a cabo los métodos de refinación aplicados a la industria</li> <li>Asociar los conocimientos teórico práctico de fundición en los procesos de manufactura</li> <li>Aplicar conocimientos en innovación de procesos industriales de fundición</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Moldeo	1.1. Modelos y materiales. 1.2. Tipos de moldes y moldeos. 1.2.1. Moldeo a la cera perdida. 1.2.2. Moldes de arena en verde. 1.2.3. Molde shell (Moldeo de cascara). 1.2.4. Colados centrífugos. 1.2.5. Moldeo con CO <sub>2</sub> . 1.2.6. Colados en moldes metálicos permanentes.
2	Hornos	2.1. Tipos de calentamiento de hornos. 2.1.1. Combustión.





		<p>2.1.2. Eléctrico. 2.1.3. Radiación o convección. 2.1.4. Otros.</p> <p>2.2. Tipos de Hornos. 2.2.1. Hornos de crisol. 2.2.2. Hornos de cubilote. 2.2.3. Hornos de cama o lecho fluidizado. 2.2.4. Hornos eléctricos. 2.2.5. Hornos de inducción.</p> <p>2.4. Balance y/o gastos energéticos de los hornos.</p>
3	Fusión, Refinación y Desoxidación	<p>3.1. Parámetros y variables del proceso de fusión de metales ferrosos y no ferrosos. 3.2. Tipos y etapas de refinado de metales ferrosos y no ferrosos. 3.3. Principios, tipos y procedimientos de desoxidación de metales ferrosos y no ferrosos.</p>
4	Tecnología de Fundición	<p>4.1. Fundición por gravedad. 4.2. Fundición a baja presión. 4.3. Fundición a alta presión. 4.4. Vaciado, solidificación y enfriamiento de las piezas. 4.5. Limpieza y maquinado. 4.6. Tratamientos térmicos.</p>

### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Moldeo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Aplicar los diferentes procedimientos de moldeo enfocados a la fundición</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidades de gestión de información Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. Habilidades de investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar en diferentes fuentes el material para la realización de modelos y moldes</li> <li>Determinar el tipo de aglomerante, para llevar a cabo el proceso de moldeo</li> <li>Realizar moldes, siguiendo las diferentes técnicas de moldeo</li> <li>Emplear los distintos tipos de molde en el proceso de fundición, para la fabricación de piezas.</li> </ul>



Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	
<b>Hornos</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conocer e identificar los de tipos de calentamientos de hornos y equipos para llevar a cabo la fundición, determinado y calculando los procedimientos energéticos para el uso adecuado de cada uno de ellos.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Habilidades de gestión de información Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. Habilidades de investigación Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las formas del calentamiento de hornos y uso de energía.</li> <li>• Conocer los diferentes tipos de hornos o equipos para fundición.</li> <li>• Analizar y discutir los métodos para llevar a cabo la fundición</li> <li>• Aplicar el procedimiento de fundición en los diferentes tipos de hornos</li> <li>• Determinar las variables adecuadas para realizar una fundición</li> <li>• Realizar balances energéticos del uso de equipos para el proceso de fundición.</li> </ul>
<b>Fusión, Refinación y Desoxidación</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conocer los parámetros, variables de la fusión y aplicar los principios de refinado y de desoxidación a los procesos de fundición de metales ferrosos y no ferrosos.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. Habilidades de investigación Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y conocer los parámetros y variables del proceso de fusión de los diferentes metales.</li> <li>• Investigar los diferentes tipos y etapas del refinado de metales.</li> <li>• Identificar y aplicar los procedimientos de refinado en la fundición.</li> <li>• Investigar y analizar los principios de desoxidación. Conocer, identificar y realizar los procedimientos de desoxidación en la fundición</li> </ul>





Tecnología de Fundición	
Competencias	Competencias
<p><b>Específica(s):</b> Conocer e identificar las tecnologías para los procesos de fundición de metales ferrosos y no ferrosos y sus aleaciones y los tratamientos térmicos requeridos.</p> <p><b>Genéricas:</b> Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación Habilidades de gestión de información Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar, comprender y realizar el proceso de fundición por gravedad.</li> <li>• Analizar, comprender y realizar el proceso de fundición a baja presión.</li> <li>• Analizar, comprender y realizar el proceso de fundición a alta presión.</li> <li>• Conocer e identificar la tecnología requerida en la industria para los procesos de fundición.</li> <li>• Realizar las diferentes prácticas de vaciado, solidificación, enfriamiento y limpieza.</li> </ul> <p>Investigar y analizar los diferentes tipos de tratamientos térmicos de los metales no ferrosos y ferrosos y sus aleaciones.</p>

## 8. Práctica(s)

<p>Practicar sugeridas de acuerdo a la infraestructura disponible a la institución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar moldes de arena en verde para modelos de madera, unicel y cera perdida.</li> <li>• Preparar moldes de arena shell (moldeo de cascara).</li> <li>• Diseñar moldes de metal.</li> <li>• Realizar fundición en horno de crisol.</li> <li>• Realizar fundición en hornos eléctricos.</li> <li>• Efectuar pruebas de refinación y desoxidación.</li> <li>• Realizar fundición de metales aleaciones por gravedad, alta y baja presión.</li> <li>• Realizar pruebas de tratamientos térmicos.</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

<p>Realizar prácticas específicas para el diseño de modelos, moldes, prototipos y modelos de hornos en el uso de las nuevas tecnologías en los procesos industriales de fundición y vaciado de piezas, en base a materiales y equipo auxiliares, que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables de los procesos de fundición, que propicien la aplicación los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura</p>
---



## 10. Evaluación por competencias

- Reportes de las practicas realizadas y los productos obtenidos.
- Reportes de visitas realizadas resaltando el grado de integración con la teoría.
- Carpeta ejecutiva que integra tareas e investigaciones asignadas.
- Exámenes parciales y participación en clase.
- Que en la evaluación se integren los tres tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales).
- Que la evaluación contemple la evaluación del profesor, la autoevaluación y la evaluación grupal. Portafolio de evidencias.

## 11. Fuentes de información

1. Allsop, D.F. y Kennedy, D., 1983, Pressure DieCasting part 2: The Technology of the Casting and the Die. Pergamon Press, Oxford.
2. Beely, P., 2001, Foundry Technology (second edition), Butterworth-Heinemann, Oxford.
3. Campbell, J., 1991, Castings, Butterworth-Heinemann, Oxford.
4. Campbell, J., 2004, Castings Practice. The 10 Rules of Castings, Butterworth-Heinemann, Oxford.
5. Flemings, M.C., 1974, Solidification Processing, McGraw-Hill Book Co., New York.
6. Ilegbusi, O.J., Iguchi, M. y Wahnsiedler, W., 2000, Mathematical and Physical Modeling of Materials Processing Operations, Chapman & Hall, London.
7. Kalpakjian, S., 1995, Manufacturing Engineering and Technology, Addison Wesley, New York.
8. Kou, S., 1996, Transport Phenomena and Materials Processing, John Wiley & Sons, inc. New York.
9. Street, A.C., 1977, The Diecasting Book, Portcullis Press, Surrey, England.
10. Szekely, J., 1979, Fluid Flow Phenomena in Metals Processing, Academic Press, New York.
11. Módulo I: fundición, Tema 3: fundición en molde permanente. Tecnología mecánica, Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad del país vasco – euskal herriko unibertsitat.
12. Monteso José 1963, Tratado moderno de fundición a presión de metales no féreos. Fundición por inyección. Segunda edición ampliada y puesta al día.

Repositorio electrónico:

13. [http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/709\\_ca.pdf](http://www.ehu.eus/manufacturing/docencia/709_ca.pdf)
14. <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/4345/pfc5789.pdf>
15. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/2548/05-MPM-Cap2-Final.pdf>
16. <https://www.iberlibro.com/TRATADO-MODERNO-FUNDICION-PRESION-METALES-FERREOS/1709929222/bd#&gid=1&pid=1>  
<https://rehip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/14246/9201-19%20TALLER%20Fundici%C3%B3n%20y%20Moldeo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>





**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Secretaría Académica, de Investigación e Innovación



Número de registro: RPH-072  
Fecha de inicio: 2017-04-10  
Término de la certificación: 2021-04-10



Av. Universidad 1200, col. Xoco, Alcaldía Benito Juárez,  
C.P. 03330, Ciudad de México.  
Tel. (55) 3600-2511, ext. 65047 / correo: s\_academica@tecnm.mx

