

## **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA**

---

### **SIDERURGIA**

## 1. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA ASIGNATURA

<b>Título/s</b>	<b>SIDERURGIA</b>	
<b>Centro</b>	<b>ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA MINERA</b>	
<b>Módulo / materia</b>		
<b>Código y denominación</b>	<b>4753</b>	<b>Mineralurgia y Metalurgia</b>
<b>Tipo</b>	<b>OBLIGATORIA</b>	
<b>Créditos ECTS</b>	<b>4,8</b>	
<b>Curso / Cuatrimestre</b>	<b>TERCERO</b>	<b>SEGUNDO</b>
<b>Web</b>	<a href="mailto:Jose.berasategui@unican.es">Jose.berasategui@unican.es</a>	
<b>Idioma de impartición</b>	<b>CASTELLANO</b>	
<b>Forma de impartición</b>	PRESENCIAL	

<b>Departamento</b>	<b>03</b>	<b>CIENCIA E INGENIERÍA DEL TERRENO Y LOS MATERIALES</b>
<b>Área de conocimiento</b>		<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA</b>
<b>Grupo docente</b>		
<b>Profesor responsable</b>	JOSÉ RAMÓN BERASATEGUI MORENO	
<b>Otros profesores</b>		

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomiendan como conocimientos previos los cursados con aprovechamiento en asignaturas como Química, Electrotecnia e imprescindiblemente Ciencia de los Materiales y Metalurgia General.

## 3. COMPETENCIA GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS EN LA ASIGNATURA

### Competencias genéricas


### Competencias específicas

	Diferenciar las aptitudes de los diferentes minerales de hierro siderúrgicos.
	Diferenciar los carbonos coquizables y no coquizables.
	Ejecución y Redacción de Proyectos de plantas de tratamiento de combustibles obtenidos en el proceso siderúrgico.
	Ejecución y Redacción de Proyectos de instalaciones de fabricación de coque, subproductos siderúrgicos y de plantas de sinterización
	Caracterizar Sinter, felets y fundentes siderúrgicos
	Calcular lechos de fusión de H.A. Ejecución y Redacción de Proyectos de instalaciones auxiliares al H.A.
	Diferenciar y optimizar chatarras
	Ejecución y Redacción de Proyectos de hornos fabricación de acero e instalaciones de desgasificación
	Optimizar la eficiencia energética
	Manejar el conjunto de tratamientos previos y complementarios de los procesos siderúrgicos

	Ejecución y Redacción de Proyectos de coladas y lingoteras
	Ejecución, Redacción y Control de proyectos de instalaciones de forja y laminación.

#### 4. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El primer objetivo es transmitir a los alumnos los conceptos elementales de la asignatura y dar a conocer las materias primas que intervienen en el proceso siderúrgico integral.

Como siguiente objetivo se encuentra dar a conocer a los alumnos el proceso de obtención de arrabio en Horno alto y otros procesos alternativos.

Otro objetivo importante es que los alumnos conozcan los procesos de fabricación del acero actualmente en operación, así como procesos en metalurgia secundaria y otros procedimientos de fabricación de acero no clásicos.

El último objetivo es dar a conocer a los alumnos los tratamientos previos y complementarios de los procesos siderúrgicos, así como el conocimiento de las técnicas y métodos de preafinado, de sulfuración, las técnicas de colada, estudio de lingotes y conformación.

<b>5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>HORAS DE LA ASIGNATURA</b>
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
• Teoría (TE)	24
• Prácticas en Aula (PA)	28
• Prácticas de Laboratorio (PL)	0
Subtotal horas de clase	<b>52</b>
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
• Tutorías (TU)	0
• Evaluación (EV)	4
Subtotal actividades de seguimiento	4
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>56</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
• Trabajo en grupo (TG)	28
• Trabajo autónomo (TA)	36
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>64</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>120</b>

5. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA							
CONTENIDOS	TE	PA	PL	TU	EV	TG	TA
<b>BLOQUE TEMÁTICO 1: INTRODUCCIÓN A LA SIDERURGIA</b>	4	6		0	1	6	6
<b>1. - Introducción a la asignatura</b> 1.1 Definición, finalidad y antecedentes 1.2 Presente y futuro de la industria siderúrgica 1.3 Materias primas 1.4 Procesos siderúrgicos. Subproductos. Productos							
<b>2. - Minerales de Hierro</b> 2.1 Generalidades 2.2 Composición mineralúrgica. Ganga. Impurezas 2.3 Tipos de minerales de hierro 2.4 Preparación de minerales de hierro 2.5 Bases teóricas de la siderurgia: Reducción, Carburación							
<b>BLOQUE TEMÁTICO 2: FABRICACIÓN DE ARRABIO</b>	8	8			1	8	8
<b>1. - Sinterización de minerales de hierro</b> 1.1 Fundamentos 1.2 Reacciones 1.3 Tipos de sinterizados. Características físicas, químicas y estructurales 1.4 Máquinas de sinterizar							
<b>2. - Peletización</b> 1.1 Fundamentos 1.2 Características de los pelets 1.3 Tipos de instalaciones de peletización							
<b>3. - Combustibles siderúrgicos</b> 3.1 Generalidades 3.2 Combustibles gaseosos 3.3 Combustibles líquidos 3.4 Combustibles sólidos							
<b>4. - Fabricación de coque siderúrgico</b> 4.1 Fundamentos 4.2 Materias primas 4.3 Coque metalúrgico 4.4 Características y ensayos 4.5 Coque moldeado 4.6 Preparación del coque para su utilización en el H.A.							
<b>5. - Fundentes siderúrgicos</b> 5.1 Fundamentos							

5.2 Tipos de fundentes							
5.3 Finalidades y aplicaciones							
<b>6.- Horno Alto I</b>							
6.1 Antecedentes, presente y futuro							
6.2 Materias primas. Productos y subproductos							
6.3 Funciones							
<b>7.- Horno Alto II</b>							
7.1 Reducción óxidos de hierro							
7.2 Reducción directa e indirecta							
7.3 Reducción de los óxidos de Si, Ti, Mn y P							
7.4 Reducción de los óxidos As, Pb, Cr, Ni y Co							
7.5 reducción del Zn, Na y K							
<b>8.- Horno Alto III</b>							
8.1 El viento en el H.A.							
8.2 Inyección de combustibles por toberas							
8.3 Balance de materiales y balance térmico en el H.A.							
<b>9.- Horno Alto IV</b>							
9.1 Descripción general de una planta de hornos altos							
9.2 Refrigeración							
9.3 Refractarios							
9.4 Instrumentos para el control y regulación de la marcha del H.A.							
<b>10.- Horno Alto V</b>							
10.1 Carga del H.A.							
10.2 Soplantes							
10.3 Estufas							
10.4 Depuración del gas de tragante							
<b>11.- Otros procedimientos de obtención de hierro</b>							
11.1 Fundamentos teóricos de la reducción directa							
11.2 Procesos empleados							
11.3 Otros procesos							
<b>BLOQUE TEMÁTICO 3: FABRICACIÓN DE ACERO</b>	6	6			1	6	6
<b>1.- Fundamentos teóricos del afino</b>							
1.1 Generalidades							
1.2 Marcha general del afino							
1.3 Materias primas							
<b>2.- Convertidores</b>							
2.1 Antecedentes							
2.2 Oxiconvertidores							
2.3 Otros procesos de conversión							
<b>3.- Hornos eléctricos</b>							
3.1 Generalidades							
3.2 Hornos eléctricos de Acero							

3.3 Fabricación de acero en H.E.A. 3.4 Hornos eléctricos de inducción							
<b>4. - Procesos de fabricación del acero fuera del H.E.</b> 4.1 Conceptos fundamentales 4.2 Aplicaciones del vacío a la siderurgia 4.3 Desgasificación 4.4 Procesos							
<b>BLOQUE TEMÁTICO 4: TRATAMIENTOS PREVIOS Y COMPLEMENTARIOS DE LOS PROCESOS SIDERÚRGICOS</b>	6	8			1	8	16
<b>1. - Colada del acero</b> 1.1 Generalidades 1.2 Colada continua 1.3 Aceros y perfiles producidos 1.4 Laminación directa							
<b>2. - Laminación</b> 2.1 Objeto y fundamentos 2.2 Descripción de una caja de laminación 2.3 Trenes laminadores 2.4 Instalaciones accesorias							
<b>3. - Forja</b> 3.1 Objeto y fundamentos 3.2 Descripción 3.3 Instalaciones							
<b>4. - Ferroaleaciones</b> 4.1 Generalidades 4.2 Ferroaleaciones desoxidantes del acero 4.3 Ferroaleaciones de aporte de elementos de aleación							
<b>5. - Seguridad</b> 5.1 La seguridad en la industria siderúrgica 5.2 Instrucciones internas 5.3 Normativa española y comunitaria							
<b>6. - Calidad</b> 6.1 Calidad. Función. Costes de calidad 6.2 Histogramas. Diagramas CE y Pareto. Gráficos 6.3 Muestreos. Factores que afectan a la calidad							
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>24</b>	<b>28</b>			<b>4</b>	<b>28</b>	<b>36</b>

<b>6. ORGANIZACIÓN DOCENTE DE LA ASIGNATURA</b>								
<b>SEMANAS</b>	<b>BLOQUES</b>	<b>TE</b>	<b>PA</b>	<b>PL</b>	<b>TU</b>	<b>EV</b>	<b>TG</b>	<b>TA</b>
<b>SEMANA 1</b>								
<b>SEMANA 2</b>	<b>BT I</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 3</b>	<b>BT I</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 4</b>	<b>BT I</b>		<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 5</b>	<b>BT II</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 6</b>	<b>BT II</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 7</b>	<b>BT II</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 8</b>	<b>BT II</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 9</b>	<b>BT III</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 10</b>	<b>BT III</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 11</b>	<b>BT III</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 12</b>	<b>BT IV</b>		<b>2</b>				<b>2</b>	<b>4</b>
<b>SEMANA 13</b>	<b>BT IV</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 14</b>	<b>BT IV</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				<b>1</b>	<b>2</b>
<b>SEMANA 15</b>								
<b>SEMANA 16</b>								
<b>SEMANA 17</b>	<b>BT IV</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>4</b>
<b>SEMANA 18</b>	<b>BT IV</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>	<b>28</b>			<b>4</b>	<b>28</b>	<b>36</b>

Esta programación tiene carácter orientativo.

<b>7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>CRITERIO DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>
<b>Evaluación continua</b>	
<b>Prácticas Aula.</b>	<b>5</b>
<b>Seminarios.</b>	<b>5</b>
<b>Problemas Propuestos.</b>	<b>5</b>
<b>Pruebas Aleatorias.</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>
<b>Examen final</b>	
<b>Contenidos Teóricos.</b>	<b>40</b>
<b>Contenidos Prácticos.</b>	<b>40</b>
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>
<b>Observaciones</b>	
LA ASISTENCIA A CLASE ES OBLIGATORIA	

<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>
<b>BÁSICA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Apuntes de clase</li> <li>* Hierros, Aceros y Fundiciones. J Apraiz Barreiro. Urmo S.A. de Ediciones</li> <li>* Tecnología del Acero J.M. Lasheras Esteban. Ediciones Cedel</li> </ul>