

Programa

1. DATOS GENERALES

CARRERA	Diseño Industrial		
PLAN DE ESTUDIOS ORD. N°	04/06 C.S (Diseño Industrial)		
ESPACIO CURRICULAR	Materiales y Procesos II		
RÉGIMEN	Anual	CURSO	3° año
*CARGA HORARIA TOTAL	84	CARGA HORARIA SEMANAL	3
FORMATO CURRICULAR	Teórica Aplicada		
AÑO ACADÉMICO	2023	CARÁCTER	Obligatorio
CORRELATIVIDADES PARA EL CURSADO	Debe tener aprobada Física General Matemática Debe tener cursada regular Materiales y Procesos I		
CORRELATIVIDADES PARA LA EVALUACIÓN	Debe aprobar previamente Materiales y Procesos I		
EQUIPO DE CÁTEDRA	Profesor Titular: Mgter. Roberto Tomassiello JTP: Ing. Osvaldo Carmelo Ortíz		
HORARIOS DE CLASE	Viernes, de 08,00 a 11,00hs		
HORARIOS DE CONSULTA	Durante el ciclo lectivo 2023 las consultas del Profesor Titular serán de modo virtual mediante <i>Google Meet</i>, para lo cual los alumnos tendrán disponible el enlace en la plataforma <i>Moodle</i> con 24hs de anticipación. Mgter. Roberto Tomassiello: Lunes de 9 a 13hs robertoluistomas@gmail.com; WApp: 2614176874 Ing. Carmelo Osvaldo Ortíz: Viernes, 11,00 a 12,00hs, en forma presencial.		
MOVILIDAD ESTUDIANTIL	Si		



2. FUNDAMENTACIÓN

Tomás Maldonado fue uno de los primeros teóricos del diseño que utilizó el término "proyectual" al intentar definir esta disciplina. En 1961, en ocasión del Congreso del *International Council of Societies of Industrial Design (ICSID)*, planteó:

*"El diseño industrial es una actividad cuyo objeto es determinar las cualidades formales que deben poseer los objetos fabricados por la industria. Estas cualidades formales no se encuentran sólo en las características exteriores, sino principalmente en las relaciones estructurales y funcionales que hacen de un sistema un todo coherente, tanto desde el punto de vista del productor como del usuario."*¹

En el acto de "diseñar", los recursos tecnológicos constituyen una herramienta esencial para una adecuada transposición de las ideas a la realidad. Por esta razón, el plan de estudios incluye un eje de contenidos tecnológicos que atraviesan casi todos los cursos de la carrera.

La formación profesional en Diseño industrial requiere una base cognitiva sólida, que permita al graduado resolver el paso de las ideas a la materialidad. Ello se logra profundizando, entre otros aspectos, el conocimiento sobre materiales, así como de los procesos para su transformación en productos y de las tecnologías disponibles.

Por su naturaleza epistémica, el espacio curricular "Materiales y Procesos II", situado en 3º año de la Carrera de Diseño industrial, tiene una función instrumental en dicha formación. Basa su estructura conceptual en el conocimiento de los materiales metálicos (ferrosos, no ferrosos y sus aleaciones) de mayor utilización en el ámbito proyectual, así como de las formas de conversión en productos intermedios y acabados. A tal fin se analizan las características generales y particulares de los diferentes grupos de metales ferrosos, no ferrosos y de sus aleaciones, aplicaciones, impacto en el ambiente y procesos de transformación en productos.

3. METAS DE APRENDIZAJE/OBJETIVOS

General

Conocer de los materiales metálicos y de sus procesos productivos para convertirlos en bienes de uso, tomando como base los recursos disponibles en los contextos productivos nacional y regional: talleres industriales, artesano-industriales y artesanales.

Específicos

- Conocer aspectos estructurales de los metales y de sus aleaciones, así como sus procesos de conversión, formas de reciclado y posibilidades de utilización para la construcción de objetos.
- Manejar las variables pertinentes para el logro de una adecuada selección de los

¹ Maldonado, T. (1977). *Vanguardia y Racionalidad*. Barcelona: Gustavo Gili.



diferentes materiales metálicos en la instancia proyectual.

- Desarrollar una actitud reflexiva y de permanente observación sobre el espacio de acción de Diseño industrial y en particular, acerca de la manufactura de productos.

A la par, se promoverá el desarrollo de los siguientes aspectos actitudinales:

- Observación crítica del entorno artificial, en particular sobre los aspectos tecnológicos, en productos y procesos de diseño industrial.
- Confianza y seguridad para la resolución de problemas.
- Disciplina, esfuerzo y perseverancia para la resolución de problemas.
- Respeto por las ideas de los demás.
- Valoración del intercambio de ideas, como fuente de aprendizaje.
- Gusto por generar estrategias personales de resolución de problemas.

4. CONTENIDOS

UNIDAD 1:	Metales Objetivos • Lograr una primera aproximación a los materiales metálicos, sus tipos y estructura, así como sus problemas de corrosión. • Familiarizarse con el léxico específico de la asignatura y manejar con precisión los términos básicos de uso más frecuente. Contenidos Conceptuales Metales. Características generales, tipos. Antecedentes históricos. Estructura cristalina. Deformación elástica y plástica. Propiedades de los metales. Tratamientos térmicos, tipos, aplicaciones, descripción de los equipos utilizados. Corrosión de los materiales metálicos: causas, tipos de corrosión, medidas de protección.
UNIDAD 2:	Materiales metálicos ferrosos Objetivos • Conocer las características particulares y modos de obtención de • los principales metales ferrosos, sus aleaciones y posibilidades de aplicación en la construcción de objetos. • Conocer la variedad procesos de transformación y de equipos utilizados para la conformación de objetos, a partir de metales y aleaciones ferrosas. Contenidos conceptuales Materiales metálicos ferrosos. Hierro, acero y fundición; características, aplicaciones. Solidificación. Crecimiento de los granos durante la solidificación.



	Fundición. Tipos, usos. Procesos para la obtención de arrabio. Características, descripción de los equipos utilizados. Acero. Tipos (aleados, no aleados), características, procesos de obtención y equipos utilizados: horno de crisol, Siemens-Martin, convertidor de oxígeno básico, hornos eléctricos (de arco voltaico directo e indirecto, de inducción). Características y aplicaciones. Designación del acero.
UNIDAD 3:	Materiales metálicos no ferrosos Objetivos • Conocer las características particulares y modos de obtención de los principales metales no ferrosos y sus aleaciones, así como de las posibilidades de aplicación en la construcción de objetos. • Conocer la variedad procesos de transformación y de equipos utilizados para la conformación de objetos, a partir de metales no ferrosos y de sus aleaciones. Contenidos conceptuales Materiales metálicos no ferrosos. Estudio particular de los principales metales utilizados en el campo del Diseño industrial: aluminio, berilio, cinc, cobre, cromo, estaño, magnesio, molibdeno, níquel, plomo, titanio, tungsteno, vanadio. Metales preciosos. Formas de obtención. Propiedades y usos. Aleaciones metálicas no ferrosas. Estudio particular de las aleaciones más relevantes, por su posibilidad de aplicación en la fabricación de productos: bronce, latón y otras. Obtención, procesos y equipamiento utilizados.
UNIDAD 4:	Formación en moldes a partir de metales fundidos y en polvo Objetivos • Conocer las características particulares de la formación de metales fundidos en moldes, procesos y equipos utilizados y de sus posibilidades de aplicación en la construcción de objetos. • Conocer las características particulares de la formación de metales en polvo, procesos y equipos utilizados y de sus posibilidades de aplicación en la construcción de objetos. Contenidos Conceptuales Formación en moldes a partir de metales fundidos y en polvo. Hornos para fundir metales, tipos y aplicaciones. Variedad de moldeo de metales líquidos: ejecución manual y con el uso de



	máquinas. Diferentes procesos: con moldes de arena, en cáscara con resinas (<i>Shell Moulding</i>), cera perdida, coquilla (por gravedad e inyectada), continua, centrifugada. Características, aplicaciones, descripción de los equipos y herramientas utilizados. Modelos: características, funciones, tipos de materiales usados en su construcción. Noyos: características; tipos; funciones; materiales, procesos y equipamiento usados en su construcción. Metalurgia de polvos. Concepto, características del proceso, aplicaciones. Sinterización. Concepto, formación de la textura sinterizada, características del proceso, descripción de los equipos utilizados.
UNIDAD 5:	Conformación de metales en caliente y en frío Objetivos • Conocer las características particulares de la conformación de metales en caliente y en frío, procesos y equipos utilizados y de sus posibilidades de aplicación en la construcción de objetos. Contenidos Conceptuales Conformación de metales en caliente y en frío. Concepto, características de los procesos, modificaciones en la estructura cristalina de los metales según el tipo de conformación, aplicaciones. Conformación en caliente. Forja (matrizada, por laminación, recalcado), extrusión. Concepto, características de los procesos, descripción de los equipos y herramientas utilizados. Conformación en frío: corte, punzonado, acuñado, plegado, curvado, estampado, embutido (con matrices metálicas y punzones elastoméricos), embutido profundo, trefilación, laminación, extrusión por impacto. Concepto, características de los procesos, descripción de los equipos utilizados.
UNIDAD 6:	Mecanizado de metales Objetivos • Conocer las características particulares de los procesos de mecanizado de metales, así como de los equipos utilizados y de sus posibilidades de aplicación en la construcción de objetos.



	Contenidos Conceptuales Mecanizado de metales. Procesos de arranque de viruta: características, aplicaciones. Tipos de procesos: torneado (exterior, interior, frentado, roscado), fresado, limado, mortajado, cepillado, taladrado, escariado, avellanado, brochado, aserrado. Concepto, características de los procesos, aplicaciones, descripción de los equipos utilizados. Nuevas tecnologías para el mecanizado de metales: tipos, características, equipos utilizados.
UNIDAD 7:	Impacto ambiental debido a la producción de metales y a su uso Objetivos • Conocer las características particulares del impacto ambiental por la producción y uso de los metales, así como de su reciclado. Contenidos Conceptuales Impacto ambiental debido a la producción de metales y a su uso. Metales y medioambiente. Reciclaje de chatarra metálica: características generales, procesos utilizados, aplicaciones. Utilidad de los metales ferrosos y no ferrosos reciclados.

5. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje de la cátedra se adecuarán en el presente ciclo lectivo a la modalidad presencial/virtual, apelando a la plataforma *Moodle* de la FAD para las instancias no presenciales. En dicha adecuación, los contenidos de cada unidad tendrán un desarrollo aproximadamente semanal, agrupados conceptualmente según los núcleos que se especifican en el programa 2023.

Cada tema se plantea con una serie de recursos didácticos y de actividades previstas para el logro de los aprendizajes. En relación con los primeros, se contará con una breve presentación en video -por parte de los docentes- de los aspectos fundamentales del tema en cuestión, apoyado por material gráfico específico en formato PDF. Asimismo, cada tema se asocia con la bibliografía específica en formato PDF, según se indica en este programa.

En relación con las actividades, se trabajará a partir de recursos variados, por ejemplo: análisis de casos, análisis de productos, lectura y discusión de textos seleccionados por la cátedra, análisis de videos.

Por otro lado, los trabajos prácticos se corresponderán con la modalidad virtual, presentándose a los alumnos, y siendo elaborados y devueltos por ellos, en formato digital.

6. PROPUESTA FORMATIVA VIRTUAL

EJE TEMÁTICO	Presencial: 2hs Virtual: 1h
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA FORMATIVA VIRTUAL	Las actividades que se desarrollarán de modo virtual comprende prácticas de ejecución grupal, con hasta cuatro alumnos por grupo. Corresponden a cada una de las unidades de contenidos del programa y se describen en la plataforma Moodle. Las referidas actividades serán desarrolladas por los alumnos de modo asincrónico, contando con una fecha de entrega y otra de recuperación para cada una de ellas.
COMUNICACIÓN	SINCRÓNICA Si bien en la FAD/UNCUYO la asignatura Materiales y Procesos II en los ciclos lectivos 2020-2021 se desplegó íntegramente virtual, en el caso de 2023 hay una combinación de presencial y virtual asincrónico. Así es posible articular las ventajas de ambas modalidades de trabajo, optimizando la eficacia obtenida en el proceso de enseñanza-aprendizaje. ASINCRÓNICA El uso de la plataforma <i>Moodle</i> para ejecutar las actividades prácticas, permite a los estudiantes aprovechar las potencialidades de la tecnología digital. En dicha plataforma hemos puesto disponibles materiales de estudio y enlaces de videos sobre la totalidad de las clases desarrolladas en 2021 y la mitad de 2020. De igual modo, se encuentran otros videos relacionados con diferentes contenidos de la asignatura y las consignas de las prácticas a ejecutar previstas para cada unidad temática del programa. Comprendemos que el aula virtual no representa un simple repositorio de material de estudio u otros recursos. Es, en cambio un verdadero entorno para producir aprendizajes significativos. A tal fin, pueden diseñarse actividades diversas capaces de desafiar a los estudiantes. Se prevé que los alumnos entreguen las prácticas en formato PDF a través de la plataforma <i>Moodle</i>. Este recurso ha permitido, de forma progresiva, optimizar la calidad e intensidad de la comunicación docentes-alumnos mediante la tecnología digital. Durante 2023 las consultas semanales se llevarán a cabo de modo virtual, sincrónico, apelando para ello al <i>software Google Meet</i>. En algunos casos, los alumnos prefieren realizar sus consultas de forma grupal -para lo cual lo acuerdan previamente con los docentes- y en otros, a de modo personal. Se ha previsto



	también el uso de <i>Whats App</i> como segunda alternativa, teniendo en cuenta los problemas de conectividad que suelen presentarse con frecuencia. Para ello, la cátedra implementa en cada ciclo lectivo un grupo de <i>Whats App</i> , herramienta que ha demostrado ser eficaz para optimizar los procesos de la comunicación docentes-alumnos.
ACTIVIDAD ESTUDIANTIL	INDIVIDUAL - Elaboración de los tramos de ejecución individual de las actividades prácticas. - Consultas individuales con el equipo docente.
	COLABORATIVA - Elaboración de tramos de ejecución grupal de las actividades prácticas. - Lectura de la selección de material de estudio. - Consultas grupales con el equipo docente.
ESTRATEGIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN T.I.C.	Uso de la plataforma <i>Moodle</i> y de grupos de <i>Whats App</i> . Durante 2020 y 2021 se han grabado las clases en forma de exposiciones dialogadas que se encuentran disponibles para los alumnos en la referida plataforma. Asimismo, hay enlaces para videos y otras informaciones sobre contenidos propios de la asignatura.
MATERIALES DIDÁCTICOS	Se disponen en la plataforma <i>Moodle</i> , ubicados en diferentes carpetas según cada una de las unidades del programa.
EVALUACIÓN ACTIVIDAD VIRTUAL	Se realizará a través de las actividades programadas para resolver mediante el uso de la plataforma <i>Moodle</i> , de modo asincrónico.

7. EXTENSIÓN

La cátedra plantea un trabajo de investigación con la participación de los docentes y alumnos. Se estudia el tema "Los metales y aleaciones y su incidencia en la conformación de productos tecnológicos. Análisis y diagnóstico para el caso de la industria de Mendoza".

Las actividades económicas de Mendoza, van superando una prolongada tradición agroindustrial, extendiéndose progresivamente a rubros poco comunes en la región caracterizados por su importante valor agregado, lo cual impacta favorablemente en el desarrollo productivo y en el nivel de vida de la población. En cada uno de los sectores de la industria se utilizan materiales de variada naturaleza para la fabricación de productos tecnológicos. Los diferentes materiales se usan más o menos en nuestra zona, en función de la evaluación de ciertos parámetros que son decisivos al momento de la toma de decisiones.

Esta propuesta de investigación tiene como propósito el análisis y diagnóstico de la incidencia de los diferentes metales y de sus aleaciones en la fabricación de productos tecnológicos, en particular de aquéllos más relacionados con el ámbito de diseño industrial. El propósito del trabajo es conocer las razones que conducen a privilegiar el uso de determinados materiales metálicos para la construcción de los referidos productos. Asimismo, sus conclusiones



pueden constituir una herramienta válida para enriquecer el marco conceptual de la asignatura "Materiales y Procesos II".

La hipótesis que impulsa el estudio parte del supuesto que conociendo la incidencia de diferentes materiales metálicos y de sus aleaciones en la conformación de productos del campo de Diseño industrial, se permitiría establecer y jerarquizar las razones que determinan su uso. La metodología es exploratoria y se realizarán entrevistas y relevamientos de campo para la obtención de información. El trabajo se prevé concretarlo sobre una muestra representativa de establecimientos fabriles, por cada uno de los rubros más importantes de la industria mendocina que poseen estrecha relación con el diseño industrial, particularmente: muebles, envases, transporte, cerramientos para arquitectura.

El producto de la investigación puede constituir una fuente de consulta para los alumnos de la asignatura y, también, para docentes de la carrera y de otras carreras afines y de los graduados que se desempeñan en el campo profesional.

Articulación con otras asignaturas

Durante el ciclo lectivo 2023 se prevé realizar acciones conjuntas con "Diseño de productos II", de 3° año. Dichas actividades estarán focalizadas en el apoyo con conceptos específicos para la realización de los proyectos establecidos en la referida asignatura.

8. EVALUACIÓN

Criterios de evaluación	Claridad comunicacional, precisión, dominio conceptual, capacidad de resolución de casos.
Acreditación	Con examen final
Criterios de acreditación	Se considerarán las pautas establecidas en la Ord. Nº 108/10 CS. <i>a. Condiciones de regularidad</i> Para obtener la condición de alumno regular, que acredite estar en condiciones de rendir el examen final, es imprescindible contar con los siguientes requisitos: • Aprobación de las actividades desarrolladas, según las condiciones señaladas en las orientaciones que se adjuntan. • Aprobación de dos (2) exámenes parciales, que se implementarán de modo presencial y escrito, a través de preguntas a responder. El primero de ellos se llevará a cabo antes de finalizar el primer cuatrimestre y el otro, previo a concluir el segundo. Ambas evaluaciones se realizarán en fechas a determinar. Dichos exámenes tendrán su correspondiente recuperación y se aprobarán con un mínimo de seis (6) puntos, que equivale al 60%.



En caso de enfermedad, los alumnos deberán presentar el correspondiente certificado, expedido por profesional médico, único medio para la justificación.

Quienes aprueben sólo uno de los exámenes parciales y reúnan como mínimo el 50 % de asistencia según las condiciones antes citadas, se considerarán alumnos **no regulares**.

Cuando no se alcancen estos requisitos, serán alumnos **libres**.

b. Evaluación final

Se aprobará con un mínimo de seis (6) puntos.

b1. Para alumnos **regulares**

El examen final es oral, a programa abierto. Se plantea desde el análisis de casos, avanzando luego a la construcción de los aspectos conceptuales. Dicha evaluación se encuadra en una perspectiva de integración de conocimientos, relacionando con Diseño industrial cada uno de los temas planteados.

b2. Para alumnos **no regulares y libres**

Los alumnos **no regulares y libres** sumarán la elaboración de una monografía a las condiciones estipuladas para los alumnos regulares, trabajo que será siempre de realización individual y deberá entregarse antes del cierre del ciclo lectivo correspondiente al año de cursado. Dicho trabajo podrá orientarse a uno o más contenidos conceptuales del programa, procurando su profundización o bien la ampliación de aspectos más específicos de la problemática o a sus aplicaciones.

El tema será de libre elección del alumno, ha de ser original mostrando en su conjunto que el producto es una elaboración genuina y no simple copia. Si no cumple dichos requisitos, el equipo docente rechazará el trabajo debiendo rehacerse. La monografía podría versar, por ejemplo, sobre una profundización de cualquiera de los temas estudiados en la asignatura, por ejemplo: aplicación de procesos de conversión de metales en productos a casos específicos de Diseño industrial, elaboración de taxonomías de materiales metálicos y de sus procesos u otros.

La estructura de la monografía consta de las siguientes partes:

- Portada,
- índice de contenidos,
- introducción al tema,
- desarrollo,



- conclusión o cierre.
- bibliografía.

La portada tiene que incluir:

a)- en la parte superior:

imagen institucional de la universidad,
identificación de la universidad, facultad, carrera y cátedra,
equipo docente,

b)- en la parte central:

título -y subtítulo, si corresponde- del trabajo,
nombre y apellido del alumno y fotografía personal,

c)- en la parte inferior:

lugar, mes y año,

Luego de la portada puede incorporarse un índice de contenidos y, de ser necesario, otro de imágenes al final del trabajo.

La introducción se orienta a presentar la problemática, especificándose sus objetivos y alcances, así como la justificación de la importancia de su abordaje y la relación que mantiene con el ámbito de Diseño industrial.

El desarrollo se dedica al tratamiento *in extenso* del tema planteado. Conviene aquí incluir imágenes fotográficas, esquemas u otras ilustraciones que contribuyan a optimizar la comprensión del asunto y lograr una lectura amena.

La redacción tiene que ser clara, precisa, apelando a un lenguaje austero. Conviene evitar el uso de calificativos, se prefieren oraciones cortas que en lo posible no superen dos líneas. Las palabras en idiomas extranjeros deben indicarse con cursiva; se si utilizan términos poco conocidos o propios de una disciplina conviene aclarar su significado en el cuerpo del texto o con una referencia a pie de página.

En documentos extensos intercalar subtítulos agiliza la lectura, hay que procurar que los textos intermedios no superen una carilla. Una monografía no es de mejor calidad porque se alargue su contenido con datos irrelevantes. Su calidad no se mide por su cantidad de hojas sino por la lógica de su estructura y nivel de originalidad.

Cuando resulte pertinente utilizar libros, revistas, catálogos u otra referencia bibliográfica, deberá indicarse: autor, año de edición, título, ciudad (o país) de edición, editorial, página, número de tabla,



según lo establecido por las Normas de la American Psychological Association (APA).

Las imágenes (fotos, gráficos, dibujos) también contribuyen a optimizar la interpretación del contenido, por lo cual se recomienda su utilización medida. Es necesario insertar un epígrafe debajo de cada imagen que permita:

- numerarlas,
- describir brevemente su contenido (no más de dos líneas)
- por último, citar la fuente (libros, sitios *web* u otros), según las especificaciones de la Norma APA. Si la imagen es de autoría del alumno, se indica: "archivo del autor" o "elaboración propia", según corresponda para fotos, gráficos, dibujos.

La monografía deberá presentarse impresa en hojas de papel liso formato IRAM A4 (210x297mm) en una carpeta de tapas flexibles plásticas o de cartulina. En la tapa -o en una carátula, si ella fuese transparente- se indicará el nombre y apellido del alumno, tema, cátedra y año.

En ningún caso se aceptarán aquellos trabajos que el equipo docente considere copiados -textualmente o en una parte importante de su contenido- de fuentes como *Internet*, libros, revistas u otras.

La monografía tendrá que presentarse a la cátedra para su evaluación hasta **treinta (30) días corridos antes del examen final**. No se aceptarán trabajos que se entreguen con posterioridad a este plazo.

La monografía deberá ser expuesta por sus autores en forma oral en una clase especial cuya fecha será establecida por el equipo de cátedra.



9. BIBLIOGRAFÍA

a) Obligatoria

Appold H. y otros (1994). *Tecnología de los metales*. Reverté.

Callister, W. D, Jr. (1996). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*, (Tomos I y II). Reverté.

Derry, T.K. - Williams, Trevor I.(1997). *Historia de la Tecnología* (Tomos 1 al 5) Siglo Veintiuno.

Groover, M. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna*. Mc. Graw - Hill.

Kalpakjian, S. y Schmid, S. (2002). *Manufactura. Ingeniería y tecnología*. Pearson Educación.

Schey, J. (2000). *Procesos de manufactura*. Mc Graw - Hill.

Ulrich, K. y Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*. Mc Graw – Hill.

b) Complementaria

Águeda Casado y otros. (2015). *Carrocería. Elementos metálicos y sintéticos*. Paraninfo.

Cobo, O. y Calandra, A. (1992). *Innovación tecnológica en la producción de aluminio*. *Ciencia Hoy*, 4, (21). Asociación Ciencia Hoy.

De La Poza Lleda, J.M. (1991). *El aluminio. Características y aplicaciones*. Colección Maestros industriales. Oikos-Tau.

-(1994). *Hornos para tratamiento térmico de los metales* Colección Maestros industriales. Oikos-Tau.

Del Val, A. (1993). *El libro del reciclaje. Manual de la recuperación y aprovechamiento de las basuras*. Integral.

Feirer, J. y Lindbeck, J. (2000). *Metal. Tecnología y Proceso*. Paraninfo-Thomson Learning.

García Córdoba, F. (2007). *La investigación tecnológica. Investigar, Idear e Innovar en Ingenierías y Ciencias Sociales*. Limusa.

Gerling, H. (1979). *Moldeo y conformación*. Reverté.

-(1992). *Alrededor de las máquinas-herramientas*. Reverté.

Kuzmin, B. y Samojostski, A. (1986). *Metalurgia, metalografía y materiales de construcción*. Mir.

Maier, O. (1996). *Trabajos en metal*. CEAC.

Manzini, E. (1993). *La materia de la invención*. CEAC.

Molera Solá, P. (1990). *Metales resistentes a la corrosión*. Colección Productiva No 35. Marcombo Boixareu.

-(1999). *Recubrimiento de los metales*. Colección Productiva No 33. Marcombo Boixareu.

Navarro, J. y otros. (2010). *Carrocería. Elementos fijos*. Paraninfo.

Orús Asso, F (1985). *Materiales de Construcción*. Dossat.

Pasman, M. F. (1983). *Materiales de Construcción*. Cesarini.

Pezzano, P. (1976). *Siderurgia*. Alsina.

Rangel Nafaile, C. (1987). *Los materiales de la civilización*. FCE.

Román Ortega, F. (1992). *Introducción a la recuperación y reciclado de los metales no férreos*. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

Terry Aspin, B. (1995). *Principios de fundición*. Gili.

Timings, R. (2009). *Tecnología de la fabricación. Procesos y materiales del taller (Tomos I y II)*. Alfaomega.

Vidales Giovannetti, M.D. (1995). *El mundo del Envase. Manual para el Diseño y Producción*



de Envases y Embalajes. Gili.

Nota: el material bibliográfico de lectura obligatoria es solo el que se suministra en formato digital en el aula virtual. El resto que se especifica aquí, es recomendado.

Mgter. Roberto Tomassiello

Profesor Titular

Investigador Categ. 2 (CRC)