

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 1</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p>Universidad Central de Venezuela  Facultad de Ingeniería  Escuela de Ingeniería Mecánica  Departamento de Tecnología de Producción  Unidad Docente y de Investigación de  Tecnología Mecánica</p> <p>Asignatura</p> <p><b>Procesos de Fabricación I</b></p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 2</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5

## 1. PROPÓSITO

Uno de los objetivos primordiales del Ingeniero egresado de la Escuela de Ingeniería Mecánica es que este haya adquirido los conocimientos y destrezas necesarios que le permitan afrontar las condiciones que el ejercicio de la profesión le exija a favor del desarrollo del país. La tendencia actual es la fabricación de piezas, componentes y equipos reduciendo al mínimo los productos de importación; con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos básicos necesarios que le permitan el diseño de los procesos de fabricación requeridos mediante la deformación plástica y por soldadura, lo cual incluye la selección y la determinación de los parámetros y variables de operación de cada una de las máquinas utilizadas para la fabricación de piezas. Se contempla además que el estudiante determine la forma como el proceso de fabricación afecta las propiedades mecánicas de las piezas fabricadas por cada uno de los procesos y el tipo de piezas que se puedan obtener en cada uno de ellos.

## 2. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

### 2.1 Objetivo General

Dotar al estudiante de conocimientos e instrumentos que le permitan establecer situaciones, definir propiedades y utilizar información para identificar, plantear y resolver problemas relativos a Procesos de Fabricación I.

### 2.2 Objetivo Específicos

#### Tema 1. Los Procesos de Fabricación.

Al concluir el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:

- Definir proceso de fabricación.
- Explicar la clasificación general de los procesos de fabricación.

#### Tema 2. Procesos de conformado.

Al concluir el Tema 2, alumno debe ser capaz de:

- Clasificar de los procesos de conformado.
- Definir conformado en frío y conformado en caliente.
- Explicar las ventajas y desventajas del conformado en frío y del conformado en caliente desde los siguientes puntos de vista:

<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	<b>Último Período</b>
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 3</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estructura metalográfica obtenida.</li> <li>○ Energía total requerida para el proceso.</li> <li>○ Deformaciones permitidas.</li> <li>○ Acabado superficial de las piezas.</li> <li>● Explicar los efectos de trabajo en caliente sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.</li> </ul> <p><b>Tema 3. Procesos de conformado por compresión.</b> Al concluir el Tema 3, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Explicar en qué consisten los procesos de forja, laminación y extrusión.</li> <li>● Explicar las diferencias entre forja en prensa, recalcado, forja con rodillos.</li> <li>● Describir y explicar las aplicaciones de los diferentes tipos de laminadores.</li> <li>● Describir que es un tren de laminación y explicar su aplicación.</li> <li>● Explicar la fabricación de perfiles estructurales utilizando un laminador.</li> <li>● Describir los procesos de extrusión directa, extrusión inversa, extrusión por impacto.</li> <li>● Describir los equipos utilizados en cada uno de los procesos anteriores.</li> <li>● Determinar el límite de formabilidad en los procesos de forja, laminación, extrusión.</li> <li>● Enumerar las variables principales que afectan los procesos de forja, laminación y extrusión.</li> <li>● Explicar la forma en que estas variables afectan los procesos anteriores.</li> <li>● Explicar el mecanismo bajo el cual es posible lograr mejoras significativas en las propiedades mecánicas de las piezas forjadas.</li> <li>● Explicar como se modifican las propiedades mecánicas de las piezas laminadas y extruídas.</li> <li>● Explicar como se modifica la estructura metalográfica con los procesos de forja en frío y en caliente, de laminación en frío y en caliente, y de extrusión.</li> </ul> <p><b>Tema 4. Procesos de conformado por doblado y otros procesos de conformado.</b> Al concluir el Tema 4, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Explicar en qué consisten los procesos de doblado de láminas, de doblado de láminas utilizando rodillos, de calandrado de láminas, de estampado de láminas, de embutición de láminas.</li> <li>● Explicar en qué consisten los procesos de trefilado, de acuñado, de fabricación de tubos con o sin costura, de repujado de láminas, de conformado de láminas por explosión, de hidroconformado con láminas, de conformado de láminas con matrices elásticas.</li> <li>● Describir los equipos utilizados en cada uno de estos procesos.</li> <li>● Explicar las variables principales que afectan cada uno de estos procesos.</li> <li>● Explicar como se modifican las propiedades mecánicas de las piezas dobladas.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 4</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la aplicación típica de cada uno de estos procesos.</li> <li>• Enumerar las partes principales que forman un troquel de conformado.</li> <li>• Discriminar entre las partes anteriores cuales pueden adquirirse en el mercado y cuales deben ser fabricadas.</li> <li>• Enumerar los aceros para herramientas más utilizados para troqueles de forja en frío, estampado y embutición.</li> <li>• Enumerar el proceso completo de fabricación de punzones y matrices, incluyendo el tratamiento térmico.</li> </ul> <p><b>Tema 5. Procesos de Corte.</b> Al concluir el Tema 5, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar el mecanismo bajo el cual ocurre el cizallamiento o corte de láminas.</li> <li>• Explicar en qué consisten los procesos de cizallado de láminas, de perforado de láminas, de punzonado de láminas, de corte de láminas con rodillos.</li> <li>• Explicar la aplicación típica de cada uno de estos procesos.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en cada uno de estos procesos.</li> <li>• Enumerar las variables principales que afectan el corte de láminas.</li> <li>• Explicar la influencia del juego entre punzón y matriz en las características y precisión del borde de cortado.</li> <li>• Determinar el tipo de corte y precisión existente a partir de las características del borde de cortado.</li> <li>• Enumerar las partes principales que forman un troquel de corte.</li> <li>• Discriminar entre las partes anteriores cuales pueden adquirirse en el mercado y cuales pueden ser fabricadas.</li> <li>• Enumerar los aceros para herramientas más utilizados para troqueles de corte.</li> <li>• Especificar el proceso completo de fabricación de punzón y matriz, incluyendo el tratamiento térmico.</li> <li>• Explicar en qué consiste el proceso de corte por llama de oxi-gas.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en los cortes manual, semiautomático y automático.</li> <li>• Enumerar las variables principales que afectan a cada uno de estos procesos: gases utilizados, espesores máximos, material a cortar, precisión.</li> <li>• Enumerar las combinaciones típicas de gases combustibles-oxígeno utilizadas en la industria indicando su rango de aplicaciones, materiales y espesores máximos que cortan.</li> <li>• Explicar las dificultades que experimentan algunos materiales al ser cortados por llama oxi-gas.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 5</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar en qué consiste el proceso de corte con plasma.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en los cortes con plasma manual, semiautomático y automático</li> <li>• Explicar la aplicación típica de cada uno de estos equipos.</li> <li>• Enumerar las variables principales que afectan el corte con plasma: intensidad de corriente, velocidad de corte, espesores máximos, material a cortar, precisión.</li> <li>• Enumerar los materiales típicos cortados por este proceso.</li> <li>• Explicar en qué consiste el proceso de corte con láser.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en el corte con láser.</li> <li>• Enumerar los materiales típicos cortados por este proceso.</li> </ul> <p><b>Tema 6. Procesos de soldadura.</b> Al concluir el Tema 6, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir soldadura.</li> <li>• Explicar el problema fundamental de soldadura.</li> <li>• Clasificar los procesos de soldadura.</li> <li>• Explicar en qué consisten los procesos de soldadura por presión o en fase sólida y soldadura por fusión o en fase líquida.</li> </ul> <p><b>Tema 7. Procesos de soldadura por presión o en fase sólida.</b> Al concluir el Tema 7, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar en qué consisten los procesos de soldadura por forja, soldadura por difusión, soldadura por fricción, soldadura por explosión.</li> <li>• Enumerar las aplicaciones típicas de estos procesos.</li> <li>• Enumerar las variables principales que afectan estos procesos.</li> <li>• Explicar las propiedades mecánicas de las piezas soldadas por estos procesos.</li> <li>• Enumerar las características de los materiales susceptibles de ser soldados por estos procesos</li> </ul> <p><b>Tema 8. Procesos de soldadura por combustión.</b> Al concluir el Tema 8, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar en qué consisten los procesos de soldadura de oxi-gas, <i>Brazing</i> o soldadura fuerte, soldadura blanda y por termita.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en estos procesos.</li> <li>• Explicar los criterios para la selección de los gases combustibles y la función de los fundentes utilizados en el proceso de soldadura por oxi-gas.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 6</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir el equipo utilizado y enumerar los productos reactivos utilizados en el proceso de soldadura por termita.</li> </ul> <p><b>Tema 9. Procesos de soldadura por resistencia eléctrica.</b> Al concluir el Tema 9, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar en qué consisten los procesos de soldadura por resistencia eléctrica: por puntos, por costuras, por percusión, por inducción.</li> <li>• Describir los equipos utilizados en cada proceso.</li> <li>• Enumerar las aplicaciones típicas de cada proceso.</li> <li>• Explicar las propiedades mecánicas de las piezas soldadas por estos procesos.</li> <li>• Enumerar las características de los materiales susceptibles de ser soldados por estos procesos.</li> </ul> <p><b>Tema 10. Procesos de soldadura por arco eléctrico.</b> Al concluir el Tema 10, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir soldadura por arco eléctrico.</li> <li>• Explicar las características del arco eléctrico.</li> <li>• Explicar los mecanismos de transferencia metálica electrodo-pieza..</li> <li>• Explicar las características metalográficas de la unión soldada por arco eléctrico.</li> <li>• Enumerar las variables principales que afectan al proceso de soldadura por arco eléctrico y la forma en qué lo hacen: material a soldar, tipo de corriente, intensidad de corriente, polaridad, tipo de electrodo, diámetro del electrodo, longitud del arco, penetración, número de pasadas, velocidad de deposición del cordón.</li> <li>• Describir los equipos y principios de funcionamiento de las fuentes de energía utilizadas en la soldadura por arco eléctrico: transformadores, generadores y rectificadores.</li> <li>• Seleccionar los equipos desde el punto de vista de corriente, factor de servicio, amperaje nominal, curva característica potencia vs. corriente, costo.</li> <li>• Describir los procesos de soldadura por arco manual (SMAW), con electrodo metálico consumible y gas de protección (GMAW o MAG/MIG), con electrodo de tungsteno no consumible y gas inerte de protección (GTAW o TIG) y por arco sumergido (SAW).</li> <li>• Describir los equipos de soldadura utilizados en cada uno de estos procesos.</li> <li>• Enumerar las aplicaciones típicas de cada uno de estos procesos.</li> <li>• Enumerar las variables particulares que afectan cada proceso y la forma en qué lo hacen.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 7</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la clasificación de los electrodos según la American Welding Society (AWS) para cada uno de estos procesos.</li> <li>• Explicar la función de los componentes que forman el revestimiento de los electrodos.</li> <li>• Enumerar las características de los materiales susceptibles de ser soldados por cada uno de estos procesos.</li> <li>• Explicar las ventajas y limitaciones de cada uno de estos procesos.</li> <li>• Para el proceso GMAW, explicar la aplicación y las condiciones en que ocurren las formas de transferencia de metal del electrodo a la pieza: transferencia globular, transferencia por corto circuito y transferencia por spray; y explicar los factores de los cuales depende el uso de gases reactivos como el CO<sub>2</sub> y el uso de gases inertes como atmósfera protectora.</li> <li>• Para el proceso de arco sumergido, explicar la función de los componentes que forman los polvos fundentes.</li> </ul> <p><b>Tema 11. Aplicaciones particulares de los procesos de soldadura.</b> Al concluir el Tema 11, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificar el procedimiento para la soldadura de los aceros de bajo, medio y alto contenido de carbono; para la soldadura de los aceros inoxidables martensíticos, austeníticos y ferríticos; para la soldadura de los aceros al manganeso; para la soldadura de las fundiciones y para la soldadura de las aleaciones de aluminio.</li> <li>• Explicar las técnicas más utilizadas en la reconstrucción de piezas.</li> <li>• Explicar el uso, las técnicas más utilizadas y los materiales típicos del proceso de recargue duro.</li> <li>• Explicar la utilidad y las técnicas más utilizadas en el proceso de reconstrucción de piezas.</li> <li>• Explicar el proceso, la utilidad y los materiales típicos del termorrociado de piezas.</li> <li>• Ilustrar las técnicas anteriores con casos típicos.</li> </ul> <p><b>Tema 12. Inspección de uniones soldadas.</b> Al concluir el Tema 12, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar la presencia de defectos superficiales como porosidad, agrietamientos, socavaduras laterales, chisporroteo.</li> <li>• Describir las técnicas de prevención y corrección de defectos en soldaduras.</li> <li>• Explicar los ensayos destructivos y no destructivos para detectar defectos en cordones de soldadura.</li> </ul> <p><b>Tema 13. Gestión gerencial en los procesos de soldadura.</b></p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Último Período</b>	
		<b>Director:</b> C. Ferrer		<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 8</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p>Al concluir el Tema 13, alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir y explicar la utilidad de la calificación del proceso de soldadura, de los soldadores y de las máquinas para soldar.</li> <li>Explicar el procedimiento para efectuar la calificación de los procesos de soldadura, de soldadores y máquinas de soldar según la American Welding Society (AWS) y la American Society for Mechanical Engineers (ASME).</li> <li>Definir seguridad industrial.</li> <li>Explicar todos los riesgos industriales relacionados a los procesos de soldadura.</li> <li>Explicar las medidas de protección para el personal y las instalaciones destinadas a neutralizar los riesgos relacionados a los procesos de soldadura.</li> </ul>					
<b>3. EVALUACIÓN</b>					
<p>El rendimiento del estudiante en el logro de los objetivos planteados, se realizará mediante el siguiente esquema, conforme a lo establecido en el Reglamento de Exámenes de la Universidad Central de Venezuela:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación Parcial N° 1: una (1) prueba objetiva y/o de resolución de problemas en el área de conformado, con un valor sobre la nota final de 40%.</li> <li>Evaluación Parcial N° 2: una (1) prueba objetiva y/o de resolución de problemas en el área de soldadura en fase sólida, con un valor sobre la nota final de 20%.</li> <li>Evaluación Parcial N° 3: una (1) prueba objetiva y/o de resolución de problemas en el área de soldadura en fase líquida, con un valor sobre la nota final de 20%.</li> <li>Se prevé la realización de un examen de recuperación para cada una de las evaluaciones anteriores.</li> <li>Laboratorio: estudio de toda la materia, con un valor sobre la nota final de 20%. El laboratorio se evaluará mediante exámenes teóricos, informes y un proyecto. La ponderación de estas evaluaciones las acordará el instructor con los alumnos al inicio del curso.</li> <li>Para aprobar la asignatura es necesario haber aprobado las dos evaluaciones parciales por separado y el laboratorio.</li> <li>Examen de Reparación: una (1) prueba objetiva y/o de resolución de problemas de todos los temas, con un valor sobre la nota de 100%. Para tener derecho a presentar el examen de reparación es necesario tener aprobado el laboratorio.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005



<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 9</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<b>4. CONTENIDO</b>					
<b>4.1 Sinóptico</b>					
<p>Procesos de fabricación. Procesos de conformado. Procesos de conformado por compresión. Procesos de conformado por doblado y otros procesos de conformado. Procesos de corte. Procesos de soldadura. Procesos de soldadura por presión o en fase sólida. Procesos de soldadura por fusión o en fase líquida: por combustión, por resistencia eléctrica, por arco eléctrico. Aplicaciones particulares de los procesos de soldadura. Inspección de uniones soldadas. Gestión gerencial en los procesos de soldadura.</p>					
<b>4.2 Detallado</b>					
<b>Tema 1. Los Procesos de fabricación.</b>					
Los procesos de fabricación. Conformado. Soldadura. Fundición. Mecanizado. Metalurgia de polvos. Revestimientos superficiales.					
<b>Tema 2. Procesos de conformado.</b>					
Clasificación de los procesos de conformado: conformado en frío y conformado en caliente. Ventajas y desventajas de cada uno de ellos. Temperatura de conformado en caliente. Efectos del trabajo en frío y en caliente sobre la microestructura y las propiedades mecánicas.					
<b>Tema 3. Procesos de conformado por compresión.</b>					
Forja. Tipos de Forja: forja abierta, forja cerrada, forja en prensa, recalado, forja con rodillos. Descripción de los equipos utilizados. Límite de formabilidad. Variables principales que afectan al proceso. Propiedades mecánicas de las piezas forjadas. Laminación. Tipos de laminadores. Límite de formabilidad en laminación. Variables principales que afectan al proceso. Propiedades mecánicas de las piezas laminadas. Extrusión. Tipos de extrusión: extrusión directa, extrusión inversa, extrusión por impacto. Descripción de los equipos y herramientas utilizados. Límite de formabilidad en extrusión. Variables principales que afectan al proceso. Propiedades mecánicas de las piezas extruidas.					
<b>Tema 4. Procesos de conformado por doblado y otros procesos de conformado.</b>					
Doblado o plegado de láminas. Tipos de doblado: plegado, doblado con rodillos, calandrado, estampado y embutición. Descripción de los equipos utilizados. Variables principales que afectan al proceso. Propiedades mecánicas de las piezas dobladas. Otros procesos de conformado: trefilado, acuñado, fabricación de tubos con y sin costura, repujado. Conformado por explosión, hidroconformado,					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG: 10</b> <b>DE: 14</b>
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p>conformado con matrices elásticas Fabricación de troqueles para forja, estampado, embutición. Materiales más utilizados. Variables principales que afectan a cada uno de estos procesos. Aplicaciones típicas de cada uno de estos procesos. Componentes que forman un troquel de conformado.</p> <p><b>Tema 5. Procesos de corte.</b> Corte o cizallado de láminas. Tipos de procesos de corte: cizallado, perforación, punzonado, corte con rodillos. Descripción de los equipos utilizados. Variables principales que afectan al proceso. Fabricación de troqueles para corte. Materiales más utilizados. Características y precisión del borde cortado. Corte por llama de oxi-gas. Descripción de los equipos utilizados: manuales, semiautomáticos y automáticos. Variables principales que afectan al proceso: gases combustibles, materiales susceptibles de ser cortados. Corte por plasma. Descripción de los equipos utilizados: manuales, semiautomáticos y automáticos. Materiales susceptibles de ser cortados. Características y precisión del borde cortado. Corte por láser. Descripción de los equipos utilizados. Materiales susceptibles de ser cortados.</p> <p><b>Tema 6. Procesos de soldadura.</b> Definición de Soldadura. Desarrollo histórico. El problema fundamental de la soldadura. Clasificación de los procesos de soldadura: por presión o en fase sólida (soldadura por forja, soldadura por difusión, soldadura por fricción y soldadura por explosión); por fusión o en fase líquida (soldadura por combustión, soldadura por resistencia eléctrica y soldadura por arco eléctrico).</p> <p><b>Tema 7. Procesos de soldadura por presión o en fase sólida.</b> Soldadura por forja, por difusión, por fricción y por explosión. Aplicaciones típicas de cada proceso. Variables principales que afectan cada proceso. Propiedades mecánicas de las piezas soldadas en cada proceso. Materiales susceptibles de ser soldados en cada proceso. Soldadura por difusión.</p> <p><b>Tema 8. Procesos de soldadura por combustión.</b> Soldadura oxi-gas. Descripción del equipo utilizado. Gases combustibles utilizados. Fundentes utilizados. Aplicaciones típicas de este proceso. Propiedades mecánicas de las piezas soldadas. Materiales susceptibles de ser soldados por este proceso. Caso particular: Brazing o soldadura fuerte y soldadura blanda. Aplicaciones típicas del proceso. Soldadura por termita. Descripción del equipo utilizado. Reactivos utilizados. Aplicaciones típicas de este proceso. Propiedades mecánicas de las piezas soldadas. Materiales susceptibles de ser soldados por este proceso.</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva		<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz		<b>Director:</b> C. Ferrer	
				<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005	
				<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG:</b> 11 <b>DE:</b> 14
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p><b>Tema 9. Procesos de soldadura por resistencia eléctrica.</b> Procesos de soldadura por resistencia eléctrica. Tipos: soldadura por puntos, soldadura por costuras, soldadura por percusión y soldadura por inducción. Descripción de los equipos utilizados. Aplicaciones típicas de estos procesos. Propiedades mecánicas de las piezas soldadas. Materiales susceptibles de ser soldados por estos procesos.</p> <p><b>Tema 10. Procesos de soldadura por arco eléctrico.</b> Soldadura por arco eléctrico. Características del arco eléctrico. Transferencia metálica electrodo-pieza. Características metalográficas de la unión soldada. Variables particulares que afectan al proceso de soldadura por arco eléctrico. Fuentes de energía: transformadores, generadores y rectificadores. Criterios de selección. Soldadura por arco manual (SMAW). Soldadura con electrodo metálico consumible y gas de protección (GMAW o MAG/MIG). Soldadura con electrodo de tungsteno no consumible y gas inerte de protección (GTAW o TIG). Soldadura por arco sumergido (SAW). Descripción de los equipos. Aplicaciones típicas. Variables particulares que afectan cada proceso. Clasificación de los electrodos según su aplicación y según la American Welding Society (AWS). Funciones de los componentes que forman el revestimiento de los electrodos. Materiales susceptibles de ser soldados por cada proceso. Gases de protección utilizados en GMAW y en GTAW. Polvos fundentes de protección utilizados en SAW. Limitaciones de cada proceso.</p> <p><b>Tema 11. Aplicaciones particulares de los procesos de soldadura.</b> Proceso de soldadura para aceros al carbono. Proceso de soldadura para aceros inoxidable. Proceso de soldadura para aceros al manganeso. Proceso de soldadura para fundiciones. Proceso de soldadura para aleaciones de aluminio. Aplicación de los procesos de soldadura en la reparación de piezas. Recargues duros, termorrociado, reconstrucción, estudio de casos típicos.</p> <p><b>Tema 12. Defectos en soldaduras y técnicas de inspección.</b> Tipos de defectos en soldaduras. Métodos de prevención y corrección. Métodos de inspección destructivos: tracción flexión, impacto, metalográfico y dureza. Métodos de inspección no destructivos: inspección visual, por partículas magnéticas, por líquidos penetrantes, por ultrasonido, por radiografía y por gammagrafía.</p> <p><b>Tema 13. Gestión gerencial en los procesos de soldadura.</b> Calificación del proceso de soldadura. Calificación de soldadores y calificación de máquinas de soldar según la American Welding Society (AWS) y la American Society for Mechanical Engineers (ASME). Seguridad industrial en la soldadura</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG:</b> 12 <b>DE:</b> 14
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p><b>4.3 Laboratorio de Tecnología Mecánica I</b></p> <p><b>Práctica N° 1. Principios básicos de un troquel de corte y aplicaciones.</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la aplicación de los diferentes procesos de troquelado para fabricación de piezas.</li> </ul> <p><b>Práctica N° 2. Procesos de conformado por corte y forja.</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer mediante videos los procesos de corte con plasma, corte con láser y forja.</li> </ul> <p><b>Práctica N° 3. Principios de soldadura por el proceso <i>SMAW</i> y técnicas de aplicación.</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los componentes principales de un equipo de soldadura <i>SMAW</i>.</li> <li>• Conocer la influencia de los parámetros a controlar en este proceso de soldadura.</li> </ul> <p><b>Práctica N° 4. Principios básicos por los procesos <i>MIG/MAG</i> y <i>TIG</i>, y técnicas de aplicación.</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el funcionamiento y las partes principales de un equipo <i>MIG/MAG</i> y <i>TIG</i>.</li> <li>• Conocer la influencia de los parámetros a controlar en un proceso de soldadura.</li> </ul> <p><b>Práctica N° 5. Principios básicos de un ensayo de doblez (<i>BEND TEST</i>).</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la aplicación del ensayo de doblez para la inspección cualitativa de un cordón de soldadura.</li> </ul>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I				<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG:</b> 13 <b>DE:</b> 14
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5
<p><b>Práctica N° 6. Principios de la técnica de macroataque y aplicaciones.</b> Fundamentos teóricos.</p> <p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el objetivo y aplicación de los ensayos no destructivos.</li> <li>• Conocer el procedimiento a seguir para efectuar un ensayo de macroataque.</li> </ul> <p><b>5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES</b> En las sesiones teóricas el profesor expone los conceptos indicados en los contenidos. Adicionalmente, estas formulaciones se consolidan en las horas prácticas mediante el planteamiento y solución de ejercicios típicos y en el laboratorio mediante la realización de experiencias relacionadas con la temática de Procesos de Fabricación.</p> <p><b>6. MEDIOS INSTRUCCIONALES</b> Se utilizarán los siguientes medios o recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material impreso (Guías, Textos indicados en la bibliografía)</li> <li>• Pizarrón</li> <li>• Transparencias</li> <li>• Multimedia</li> </ul> <p><b>7. REQUISITOS</b> Formales: Haber aprobado la asignatura Materiales para Ingeniería (4911), y Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811). Académicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar las propiedades mecánicas del material en función de ensayos de tracción, dureza e impacto.</li> <li>• Analizar diagramas de fase y determinar las fases presentes en función de temperatura</li> <li>• Identificar los tratamientos térmicos que se realizan en aceros y aleaciones no ferrosas de uso comercial y determinar sus propiedades mecánicas en función del tratamiento.</li> <li>• Interpretación de planos de elementos mecánicos.</li> </ul> <p><b>8. UNIDADES</b> Esta asignatura tiene un total de cuatro (4) Unidades de acuerdo a las horas de docencia establecidas</p>					
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Tecnología de Producción	
<b>ASIGNATURA:</b> Procesos de Fabricación I			<b>CÓDIGO:</b> 4921	<b>PAG:</b> 14 <b>DE:</b> 14	
<b>REQUISITOS:</b> Dibujo y Diseño en Ingeniería (4811) y Materiales para Ingeniería (4911)				<b>UNIDADES:</b> 4	
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	1		1		5

### 9. HORAS DE CONTACTO

El curso se dicta en dos sesiones semanales de dos horas cada una y una sesión de laboratorio quincenal de dos horas. Las cuatro horas de aula se distribuyen en tres (3) horas de teoría y una (1) práctica, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.

### 10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
Horas	2	2	9	4	9	2	2	2	6	16	4	6	8	72
Horas de teoría	2	1	6	2	4	2	2	2	4	8	4	2	6	45
Horas de práctica		1	2	2	2				2	4			2	15
Horas de laboratorio			1		3					4		4		12

### 11. BIBLIOGRAFÍA

#### 11.1 Textos básicos

Kalpakjian, S. & S. Schmid. 2002. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. 4<sup>ta</sup>. Edición. Pearson Educación.

Schey, J. A. 2002. *Procesos de manufactura*. 3<sup>ra</sup>. edición. McGraw-Hill.

#### 11.2 Textos complementarios

Groover, M. P. 1997. *Fundamentos de manufactura moderna. Materiales, procesos y sistemas*. Editorial Prentice Hall.

*Manuales de la American Society for Metals*. Vol. 1, 4 y 6.

Datsko, J. 1966. *Materials selection for design and manufacturing*. Wiley. New York.

Doyle, L. 1981 *Procesos de manufactura y materiales para ingenieros*. Editorial Prentice Hall. New Jersey.

<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad		<b>Último Período</b>	
<b>Profesor (a):</b> O. Falcón / J. La Riva	<b>Jefe Dpto.:</b> A. Pertuz	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005		