

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<b>Bloque temático 1: Fundamentos metalúrgicos asociados al análisis de falla en elementos mecánicos</b>	
<p style="text-align: center;"><u>Fabricación y denominación de los aceros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fabricación del acero</li> <li>➤ Denominación de los aceros</li> </ul>	<p>El participante describirá el proceso de obtención el acero.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Ensayo de materiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introducción</li> <li>➤ Ensayos mecánico</li> </ul>	<p>El participante determinará e interpretará los resultados obtenidos a través de ensayos mecánicos.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Estructura y propiedades de los metales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estructuras cristalinas de los metales y su relación con las propiedades mecánicas y físicas de los metales</li> <li>➤ Defectos en las estructuras cristalinas (vacancias, dislocaciones, límite de grano)</li> <li>➤ Deformación plástica en los metales</li> <li>➤ Difusión de los metales</li> <li>➤ Constitución de las aleaciones (soluciones sólidas, soluciones intersticiales y compuestos)</li> </ul>	<p>El participante reconocerá los diferentes tipos y características de las estructuras cristalinas.</p> <p>El participante comprenderá los tipos de fase que se pueden presentar en las aleaciones.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Aceros: aleaciones Fe-C</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El diagrama Fe-Fe<sub>3</sub>C</li> <li>➤ Las fases y constituyentes del acero: sus propiedades mecánicas y las transformaciones en estado de equilibrio</li> </ul>	<p>El participante determinará la cantidad relativa de fases y microconstituyentes que se presentan en los aceros al carbono.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Tratamientos térmicos del acero</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tratamientos de recocido, normalizado, temple y revenido</li> <li>➤ Transformaciones fuera del equilibrio: diagramas TTT y de enfriamiento continuo</li> <li>➤ Tratamientos termoquímicos (cementación, nitruración)</li> </ul>	<p>El participante elaborará esquemas de cambios microestructurales que ocurren en el tratamiento térmico del acero.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Selección de los aceros según su aplicación</li> </ul>	<p>El participante seleccionará el acero según las características, el uso y las aplicaciones.</p>
<p><b>Bloque temático 2</b> <b>Mecanismos de daño de los materiales asistidos por esfuerzo mecánico</b></p>	
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño asistidos por esfuerzos mecánicos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Presentación</li> <li>➤ Fractura dúctil</li> <li>➤ Fractura frágil por clivaje</li> <li>➤ Fractura frágil intergranular</li> <li>➤ Fractura por fatiga</li> <li>➤ Mecanismo de creep o fluencia lenta</li> <li>➤ Mecanismo de desgaste (abrasivo y adhesivo)</li> <li>➤ Presentación de casos de fallas</li> </ul>	<p>El participante identificará los posibles mecanismos de falla a partir de la observación y el análisis de la superficie de fractura.</p> <p>El participante identificará las características generales de los diferentes mecanismos de falla: fatiga, desgaste, fluencia o <i>creep</i>.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño vinculados a la corrosión</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fundamentos de la corrosión electroquímica</li> <li>➤ Tipos de corrosión: corrosión uniforme</li> <li>➤ Corrosión galvánica</li> <li>➤ Corrosión por picaduras</li> <li>➤ Corrosión debida a resquicios</li> <li>➤ Corrosión intergranular</li> <li>➤ Corrosión bajo tensión</li> <li>➤ Corrosión fatiga</li> </ul>	<p>El participante reconocerá los factores que promueven un determinado mecanismo de corrosión y elaborará medidas para reducir el riesgo de cualquier tipo de corrosión en un componente mecánico.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Mecanismos de daño vinculados a las uniones soldadas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Concepto de soldabilidad</li> <li>➤ Fisuración en uniones soldadas</li> <li>➤ Comportamiento a la fatiga de uniones soldadas</li> </ul>	<p>El participante reconocerá los factores más importantes que promueven la fisuración en uniones soldadas.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<p align="center"><b>Bloque temático 3</b>  <b>Procedimiento para el análisis de falla en elementos mecánicos</b></p>	
<p align="center"><u>La causa raíz de la falla de un componente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Origen de la falla: físicas, humanas y del sistema</li> <li>➤ Errores que producen fallas mecánicas</li> <li>➤ Procedimientos para determinar la causa raíz de una falla</li> <li>➤ El Análisis de Falla (FA), Investigación de la Causa Raíz (RCI), el Análisis Causa Raíz de la Falla (RCFA) y el Análisis Causa Raíz (RCA)</li> <li>➤ Beneficios del uso del Análisis Causa Raíz</li> <li>➤ Métodos y herramientas para el análisis de falla</li> </ul>	<p>El participante identificará las características de los métodos: Análisis de Falla (FA), Investigación de la Causa Raíz (RCI), el Análisis Causa Raíz de la Falla (RCFA) y el Análisis Causa Raíz (RCA).</p>
<p align="center"><u>Metodología para el desarrollo de un análisis de falla</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investigación preliminar: investigación de campo, recopilación de datos, el procedimiento de las 5P</li> <li>➤ Determinación de la falla primaria</li> <li>➤ Diseño del análisis de la falla primaria: el árbol lógico de fallas, la identificación de hipótesis de fallas y su evaluación mediante ensayos y estudios</li> <li>➤ Examen y análisis de la falla: fractografía, ensayos no destructivos, ensayos destructivos, análisis químicos, metalográficos, etc.</li> <li>➤ Determinación del tipo de falla (mecanismo de falla asociado) y de la causa raíz de la falla</li> <li>➤ Elaboración del informe técnico final</li> <li>➤ Registro fotográfico de falla en componentes mecánicos</li> </ul>	<p>El participante elaborará procedimientos para determinar la causa raíz de una falla.</p> <p>El participante elaborará el árbol de fallas.</p> <p>El participante elaborará un procedimiento de análisis de falla tomando en cuenta el árbol de fallas.</p> <p>El participante elaborará un registro fotográfico de falla en un componente mecánico.</p>

Contenidos conceptuales	Contenidos procedimentales
<p><u>Desarrollo de un procedimiento para el análisis de falla</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Análisis de los resultados de los ensayos desde la perspectiva de las hipótesis de falla</li><li>➤ Sustentación del mecanismo de falla que es elegido como causa raíz física</li><li>➤ Desarrollo del informe técnico</li></ul>	<p>El participante desarrollará un informe técnico de un procedimiento de análisis de falla de un caso real.</p>