

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Corte y Soldadura Submarina
Carrera :	Técnico Superior en Buceo Industrial
Clave de la asignatura :	TBe-1205
SATCA ¹	5-15-20

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del técnico superior en buceo industrial, los conocimientos básicos de los alcances, procedimientos y las técnicas de inspección por medio de métodos de pruebas no destructivas (líquidos penetrantes, Partículas magnéticas y Ultrasonido). Además de la correcta selección de los códigos y criterios de aceptación o rechazo aplicables las discontinuidades encontradas en apego a la normatividad vigente, con seguimiento de los lineamientos de seguridad establecidos.

Intención didáctica.

La asignatura está dividida en tres Temas:

Tema 1 Se estudia el método de inspección por líquidos penetrantes y su aplicación correspondiente, lo cual le permitirá al estudiante familiarizarse con la terminología y conceptos comunes a este y otros métodos de ensayos no destructivos.

Tema 2 Abordaremos el método de inspección por el método de partículas magnéticas con sus prácticas correspondientes para desarrollar habilidad en el manejo de los equipos y aplicación de los códigos correspondientes.

Tema 3. Incorporamos el método de inspección por ultrasonido, ya que se requiere un conocimiento previo de conceptos y terminología aplicables a los métodos no destructivos como base para analizar los principios de operación del ultrasonido y así comprender e interpretar los datos emitidos por el equipo

Las actividades de aprendizaje que se sugieren son prácticas de laboratorio y gabinete de las técnicas y procedimientos de los tres métodos de inspección abordados en la asignatura, alternando con la operación de los equipos de partículas magnéticas y ultrasonido; Haciendo más significativo el desarrollo de estas competencias técnicas aplicables en la industria de la construcción naval, portuaria y en el mantenimiento de instalaciones y estructuras subacuáticas.

Esta preparación le servirá al estudiante para adquirir habilidades conceptuales y metodológicas para planear, coordinar y realizar inspecciones con las pruebas no destructivas adecuadas al elemento a evaluar.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opera de manera eficiente los equipos involucrados en la inspección de materiales con los métodos estudiados. ▪ Identifica en base a las especificaciones del trabajo asignado los tipos de materiales, procesos, técnicas y códigos a utilizar con los diversos métodos de inspección. ▪ Aplica el pensamiento reflexivo al seleccionar el método de inspección. ▪ Emplea los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas de carácter técnico. 	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Conocimiento de una segunda lengua • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Compromiso ético. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro.
---	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Boca del Río, del 9 al 11 de noviembre de 2011.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Constructora Subacuática DIAVAZ, S.A. de C.V.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Técnico Superior en Buceo Industrial.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 14 de noviembre de 2011 al 18 de mayo de 2012.	Academias de Técnico Superior en Buceo Industrial del Instituto Tecnológico de: Boca del Río	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Técnico Superior en Buceo Industrial.
Instituto Tecnológico de Boca del Río, del 21 al 24 de mayo de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Petróleos Mexicanos.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Técnico Superior en Buceo Industrial.

5.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos generales de buceo con suministro desde superficie y autónomo
- Conocimientos de los procesos de soldadura
- Conocimiento del sistema internacional de Temas de medida
- Conocimiento del sistema imperial de Temas de medida
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Habilidades interpersonales
- Conocimientos básicos de ingles.

6.- TEMARIO

Temas	Subtemas
Líquidos penetrantes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Que son las pruebas no destructivas? 1.2. Antecedentes históricos 1.3. Falla de materiales 1.4. Clasificación de las pruebas no destructivas 1.5. Razones para el uso de las pruebas no destructivas 1.6. Factores para la selección de las pruebas no destructivas 1.7. Calificación y certificación del personal Inspector con pruebas no destructivas 2. Principios de la inspección mediante líquidos penetrantes <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Principios básicos 2.1.2. Antecedentes históricos 2.1.3. Aplicaciones 2.1.4. Ventajas 2.1.5. Limitaciones 2.1.6. Tipos de materiales penetrantes en el mercado <ol style="list-style-type: none"> 2.1.6.1. Clasificación de los penetrantes 2.1.6.2. Mecanismo de penetración 2.1.6.3. Propiedades físicas de los penetrantes 2.1.6.4. Removedores y emulsificadores 2.1.6.5. Reveladores 3. proceso de inspección

	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. 1Preparación y limpieza de las superficies a inspeccionar 3.2. Aplicación del penetrante y tiempo de penetración 3.3. Remoción del exceso de penetrante 3.4. Secado 3.5. Aplicación del revelador 3.6. Inspección 3.7. Limpieza posterior 4. Selección del proceso de inspección 5. Capacitación, calificación y certificación 6. Documentos <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Procedimientos de inspección 6.2. Reporte de resultados 6.3. Criterios de aceptación y rechazo 7. Comparadores y paneles de referencia 8. Aplicaciones <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Fundiciones 8.2. Soldaduras 8.3. Piezas maquinadas y ensambles 8.4. Piezas no metálicas 8.5. Inspección en campo y en servicio 9. Glosario de términos 10. Anexos
Partículas magnéticas	<ul style="list-style-type: none"> 1. Principios del método de inspección por medio de partículas magnéticas 2. Características de los campos magnéticos 3. Efectos de discontinuidades en materiales 4. Magnetización con corriente eléctrica 5. Selección del método apropiado 6. Materiales de inspección 7. Principios de desmagnetización 8. Equipo de inspección

	<p>9. Discontinuidades en los materiales</p> <p>10. Interpretación de indicaciones</p> <p>11. Documentos</p>
Ultrasonido industrial nivel I	<p>1. Principios del ultrasonido</p> <p>1.1. Principios del ultrasonido</p> <p>1.2. Inspección por ultrasonido</p> <p>1.3. Onda ultrasónica</p> <p>1.4. Modos de onda</p> <p>1.5. Generación de vibraciones ultrasónicas</p> <p>1.6. Características de propagación de la onda ultrasónica</p> <p>2. Códigos y especificaciones</p> <p>3. Tablas y formulas</p> <p>4. Calibración convencional con haz recto</p> <p>4.1. Calibración convencional con haz angular</p> <p>5. Métodos y técnicas de inspección</p> <p>6. Consideraciones practicas</p> <p>7. Información general sobre bloques de calibración</p> <p>8. Información general sobre discontinuidades</p> <p>9. Aplicaciones prácticas del ultrasonido industrial</p>

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de lenguaje técnico- científico
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Por medio de la verificación de aprendizajes de conceptos como resultado de las investigaciones, las discusiones y los resultados de los exámenes escritos.
- Conforme al desarrollo de prácticas de acuerdo a los procedimientos establecidos y los resultados encontrados.
- A partir de la solución y los resultados de las series de ejercicios y problemas prácticos.
- Participación en las actividades de aprendizaje durante el curso.
- Integración y colaboración en equipos de trabajo.
- Cumplimiento oportuno de tareas y actividades.
- La asistencia puntual y constante durante el curso.

Instrumentos de evaluación

- Exámenes escritos donde se demuestre la comprensión de los aspectos teóricos
- Participación en actividades prácticas
- Exposición en clase de trabajos documentales y de campo
- Reportes escritos de las prácticas de campo, así como de los resultados, observaciones y conclusiones obtenidas.

9.- TEMAS DE APRENDIZAJE

Tema: Líquidos penetrantes

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conoce los materiales, componentes, funcionamiento, procedimientos y los códigos para aplicación correcta de la técnica de inspección con líquidos penetrantes.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica mediante un mapa conceptual el equipo y la terminología correcta en lo que refiere a la inspección mediante líquidos penetrantes. • Aplica los procesos de inspección por Líquidos Penetrantes. • Identifica los tipos de líquidos penetrantes, sus diferentes aplicaciones y marcas. • Realiza un reporte sobre diversas fuentes de información relacionadas con los códigos aplicables a las pruebas con Líquidos Penetrantes • Realiza inspección con el método de Líquidos Penetrantes. a uniones soldadas para la detección de discontinuidades y reporta resultados obtenidos por escrito. • Aplica los criterios de aceptación o rechazo a los resultados obtenidos. Según códigos de referencia • Registro documental de los diversos métodos los resultados obtenidos de la inspección para su documentación y referencia posterior.

Tema: Partículas magnéticas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conoce los equipos, materiales, componentes, funcionamiento, procedimientos y los códigos para la aplicación correcta de la técnica de inspección con Partículas magnéticas.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el equipo y la terminología correcta en lo que refiere a la inspección mediante Partículas Magnéticas. • Analiza los procesos de inspección por Partículas Magnéticas • Conoce los tipos de partículas magnéticas, y sus diferentes aplicaciones y marcas. • Busca diversas fuentes de información relacionadas con los códigos aplicables a las pruebas con partículas magnéticas • Realiza inspección con el método de Partículas Magnéticas a uniones soldadas para la detección de discontinuidades y reporta resultados por escrito • Aplica los criterios de aceptación o rechazo a los resultados obtenidos. Según códigos de referencia • Registra con diversos métodos los resultados obtenidos de la inspección para su documentación y referencia posterior.

Tema: Ultrasonido

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conoce los equipos, materiales, componentes, funcionamiento, procedimientos y los códigos para la aplicación correcta la técnica de inspección con Ultrasonido.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el equipo y la terminología correcta en lo que refiere a la inspección mediante Ultrasonido • Analiza los procesos de inspección por Ultrasonido y su correcta aplicación. • Conoce los diversos equipos de ultrasonido, y diferentes accesorios y herramientas para la inspección subacuática. • Busca diversas fuentes de información relacionadas con los códigos aplicables a las pruebas con Ultrasonido • Realiza inspección con el método de Ultrasonido. a placas metálicas para la detección de discontinuidades y toma de espesores reportando los resultados por escrito

	<ul style="list-style-type: none">• Aplica los criterios de aceptación o rechazo a los resultados obtenidos. Según códigos de referencia• Registra con diversos métodos los resultados obtenidos de la inspección para su documentación y referencia posterior.
--	--

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Curso de “líquidos penetrantes” nivel I y II. COMIMSA
2. Curso de “partículas magnéticas” nivel I y II. COMIMSA
3. Curso de “ultrasonido industrial” nivel I y II. COMIMSA
4. . www.olympus-ims.com
5. www.ilogsa.com
6. www.imende.com
7. www.comimsa.com.mx

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se realizarán prácticas de inspección de materiales utilizando el método correspondiente a cada Tema del programa y se entregará un reporte individual y por equipos, con un análisis del desarrollo y resultado de las mismas.

- Ejercicios de detección de fallas o discontinuidades, reveladas mediante el método de inspección con líquidos penetrantes en probetas
- Procedimientos de seguridad al realizar inspección con líquidos penetrantes
- Ejercicios de detección de fallas o discontinuidades, reveladas mediante el método de inspección con partículas magnéticas en probetas en superficie y bajo el agua
- Ejercicios de toma de espesor de placa y detección de fallas o discontinuidades, reveladas mediante el método de inspección con Ultrasonido con haz recto en probetas y/o block de calibración en superficie y bajo el agua
- Aplicación de los parámetros correspondientes de los códigos a las fallas o discontinuidades encontradas con los tres métodos vistos en clase.