



Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

Ensayos no destructivos en plantas industriales

Noviembre 2020



IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN PLANTAS INDUSTRIALES
Familia Profesional:	QUIMICA
Área Profesional:	ANÁLISIS Y CONTROL
Código:	QUIA01
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Inspeccionar la calidad de los materiales y uniones soldadas utilizadas en la construcción de las plantas industriales mediante la aplicación de técnicas de ensayos no destructivos.

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Ensayos por Líquidos Penetrantes	4 horas
Módulo 2	Ensayo por Partículas Magnéticas.	4 horas
Módulo 3	Ensayos por Ultrasonidos.	9 horas
Módulo 4	Ensayos por Radiología Industrial.	4 horas
Módulo 5	Ensayos por Inspección Visual.	4 horas

Modalidades de impartición

Presencial

Duración de la formación

Duración total 25 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones/ titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional	Deberá acreditar, al menos, seis meses de experiencia profesional en la familia profesional Química o Fabricación Mecánica como docentes, expertos o formadores de Formación Profesional para el Empleo, Escuelas Taller, Casas de Oficio, Talleres de Empleo, Centros acreditados e inscritos para impartir Formación Profesional para el Empleo, Formación Continua, Formación profesional en Centros Integrados y Centros de Formación Profesional del Sistema Educativo.

Justificación de los requisitos del alumnado

- Vida laboral u Hoja de servicios (para profesores de FP del Sistema Educativo).

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.- Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el Título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes.
Experiencia profesional mínima requerida	Deberá acreditar un año de experiencia profesional en el campo de los Ensayos No Destructivos según la norma ISO 9712:2012 de Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.
Competencia docente	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none">- Certificado de profesionalidad de Docencia de la Formación Profesional para el Empleo o equivalente, o tener formación en metodología didáctica para adultos (mínimo 300 horas).- Acreditar una experiencia docente de al menos 300 horas en modalidad presencial.- Titulaciones universitarias de Psicología/ Pedagogía/ o Psicopedagogía, Máster Universitario de Formación de Formadores u otras acreditaciones oficiales equivalentes.
Otros	<ul style="list-style-type: none">- Inspector de nivel 3 en alguna de las técnicas siguientes de Ensayos No Destructivos según la norma ISO 9712:2012 de Cualificación y certificación del personal que realiza ensayos no destructivos: Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas, Ultrasonidos, Radiología Industrial e Inspección visual.- Inspector de nivel 2, según la norma anterior en las demás técnicas.

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Laboratorio de inspección visual, líquidos penetrantes y partículas magnéticas	45 m ²	3 m ² / participante
Laboratorio de ultrasonidos	45 m ²	3 m ² / participante
Laboratorio de radiología industrial y de revelado fotográfico.	45 m ²	3 m ² / participante

Espacio Formativo	Equipamiento
Laboratorio de inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas.	<ul style="list-style-type: none">- Mesa y silla para el formador- Sillas para el alumnado- Pizarra.- Lupas de 2 a 4 dioptrías.- Lupas binoculares de varios aumentos.- Colección de piezas de distintos procesos de fabricación de distintos materiales con defectología característica.- Lámparas de luz UVA adecuadas para el ensayo.- Colección de piezas de distintos procesos de fabricación de distintos materiales con defectología característica.- Cuba de limpieza de piezas por ultrasonidos.

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"> - Reglas y calibres para toma de medidas. - Cepillos metálicos para limpieza. - Líquidos penetrantes de distintos tipos - Emulsificadores. - Reveladores - Disolvente para la limpieza de las piezas. - Yugos electromagnéticos de corriente alterna para inspección por partículas magnéticas. - Probeta patrón para comprobación de características de yugos electromagnéticos. - Imanes permanentes para inspección por partículas magnéticas. - Probetas patrón con discontinuidades de referencia para optimización de parámetros de ensayo. - Cuba de limpieza de piezas por ultrasonidos. - Cepillos metálicos para limpieza. - Partículas magnéticas de distintos tipos - Laca de contraste. - Disolvente para limpieza - Producto limpiador para la cuba de limpieza por ultrasonidos. - Batas para protección del alumno. - Guantes de látex para realización de prácticas. - Rollos de papel absorbente.
Laboratorio de ultrasonidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para el alumnado - Pizarra - Equipos de ultrasonidos para inspección. - Juego de palpadores ultrasónicos que incluya al menos: <ul style="list-style-type: none"> - de ondas de compresión de cristal simple de 2 a 2,5 MHz y 15-20 mm de diámetro. - Palpadores de ondas de compresión de cristal simple de 2 a 6 MHz y 10-20 mm de diámetro - Palpadores bicristales de ondas de compresión de 2 a 2,5 MHz y 15-20 mm de diámetro - Palpadores bicristales de ondas de compresión de 2 a 6 MHz y 10-20 mm de diámetro - Varios bloques de calibración de acuerdo con EN 12223 y EN 27963 - Reglas de acero, juego de escuadras y transportadores. - Varias probetas para ensayos prácticos (soldaduras) de varias configuraciones, que incluyan: <ul style="list-style-type: none"> - Acoplante - Rollos de papel absorbente
Laboratorio de radiología industrial y de revelado fotográfico.	<ul style="list-style-type: none"> - Tubo de rayos X, equipos de rayos gamma (Ir 192, Co 60, Se 75) y accesorios. - Accesorios adecuados de marcado de la clase apropiada y con la cantidad suficiente. - Placas de Fe, Cu, Al, Pb (aprox. 5-10 mm). - Instrumentos de medida de la iluminación. - Diferentes instrumentos de medición con densidad óptica. - Probetas de ensayo de soldadura y fundición. - Cámara de ionización - Geiger - Dosímetros - Radiómetro ambiental con sondas y alarmas acústica y óptica. - Películas y pantallas para nuevas exposiciones. - Ábacos de exposición. - Escalerilla para exposiciones. - Películas con diferente sensibilidad y pantallas. - Exposiciones. - Negatoscopio de la película y accesorios. - Cubetas para revelado - Tren de revelado manual - Armario para secado de películas

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/ participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento. Los otros espacios formativos e instalaciones tendrán la superficie y los equipamientos necesarios que ofrezcan cobertura suficiente para impartir la formación con calidad.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Tecnología y equipos	<ul style="list-style-type: none">- Para impartir esta especialidad se usará alguna plataforma virtual- PC y periféricos- Conexión a internet.
-----------------------------	--

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

<ul style="list-style-type: none">- 22201173 Profesores Técnicos de Formación Profesional (Química)- 22201113 Profesores Técnicos de Formación Profesional (Fabricación Mecánica)- 22301163 Profesores del área de Física y química (Enseñanza Secundaria).- 22301130 Profesores del área de Tecnología (Enseñanza Secundaria).
--

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

<p>Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo)</p> <p>Autorización del Consejo de Seguridad Nuclear para la instalación radioactiva utilizada en el módulo de Ensayos por Radiología Industrial.</p>

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: ENSAYOS POR LÍQUIDOS PENETRANTES.

OBJETIVO

Aplicar ensayos por líquidos penetrantes en materiales magnéticos y no magnéticos para inspección industrial respetando la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

DURACIÓN: 4 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas.

- Utilización de líquidos penetrantes en la inspección industrial.
 - Soldaduras en materiales férricos.
 - Soldaduras en materiales no férricos.
 - Soldaduras en aleaciones aeronáuticas.
 - Materiales metálicos.
 - Materiales no metálicos.
- Distinción de materiales en instalaciones industriales.
 - Materiales magnéticos
 - Materiales no magnéticos
- Identificación de soldaduras y sus defectos característicos.
 - Defectos en soldaduras de materiales magnéticos
 - Defectos en soldaduras materiales no magnéticos.
- Diferenciación de las técnicas empleadas en el método de líquidos penetrantes
 - Tipos de técnicas
 - Criterios de selección
- Aplicación del ensayo de líquidos penetrantes sobre materiales
 - En probetas con defectos tipo
 - En materiales magnéticos
 - En materiales no magnéticos
- Clasificación de los resultados de los ensayos por líquidos penetrantes
 - Criterios de aceptación de líquidos penetrantes
 - Registro de resultados
- Conocimiento de los riesgos del uso de líquidos penetrantes en inspección industrial.
 - Riesgos asociados al uso de líquidos penetrantes
 - Residuos generados por los líquidos penetrantes
- Elaboración de documentación del procedimientos de ensayo por líquidos penetrantes
 - Informe de resultados
 - Interpretación de los resultados.

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud responsable en la gestión de la documentación producida en el ensayo de líquidos penetrantes.
- Organización del personal que realiza y evalúa los ensayos de líquidos penetrantes según las diferentes cualificaciones, ISO 9712 y SNT TC 1A de la ASNT.
- Aplicación de las medidas de protección medioambiental en la gestión de los residuos generados por los líquidos penetrantes.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: ENSAYOS POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS.

OBJETIVO

Realizar ensayos por partículas magnéticas en la inspección industrial aplicando la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

DURACIÓN: 4 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Utilización de partículas magnéticas en la inspección industrial.
 - Soldaduras en materiales férricos.
 - Soldaduras en aleaciones aeronáuticas.
 - Materiales metálicos.
- Aplicación de las técnicas del método de partículas magnéticas.
 - Técnicas del método de partículas magnéticas.
 - Ajustes de los equipos de partículas magnéticas.
 - Verificación de elevación del yugo electromagnético.
 - Cálculo de intensidades en las diferentes técnicas.
 - Ensayo de partículas magnéticas en probetas con defectos tipo.
- Clasificación de los resultados de los ensayos.
 - Criterios de aceptación.
 - Registro de resultados.
- Conocimiento de los riesgos del uso de partículas magnéticas en inspección industrial.
 - Riesgos asociados al uso de partículas magnéticas
 - Residuos generados en el uso partículas magnéticas
- Elaboración de la documentación generada en los procedimientos del Ensayo por Partículas Magnéticas
 - Complimentación del informe de partículas magnéticas
 - Conclusiones del informe

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud responsable en la gestión de la documentación producida en el ensayo de partículas magnéticas.
- Organización del personal que realiza y evalúa los ensayos de partículas magnéticas según las diferentes cualificaciones, ISO 9712 y SNT TC 1A de la ASNT.
- Aplicación de las medidas de protección medioambiental en la gestión de los residuos generados por las partículas magnéticas.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: ENSAYOS POR ULTRASONIDOS

OBJETIVO

Realizar ensayos por ultrasonidos y ultrasonidos avanzados en inspección industrial utilizando el equipo adecuado aplicando la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

DURACIÓN: 9 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Utilización de ultrasonidos en la inspección industrial.
 - Soldaduras en materiales férricos.
 - Soldaduras en materiales no férricos.
 - Soldaduras en aleaciones aeronáuticas.
 - Materiales metálicos.
 - Materiales no metálicos.
- Identificación de las técnicas de ultrasonidos y ultrasonidos avanzados.
 - Tipos de equipos y de palpadores.
 - Técnicas de ultrasonidos y componentes ensayados.
 - Técnicas de ultrasonidos avanzados (ToFD y Phased Array) y componentes ensayados.
 - Limitaciones de aplicación de las técnicas de ultrasonidos u ultrasonidos avanzados
 - Instrucciones técnicas de ultrasonidos y ultrasonidos avanzados. Normas y especificaciones.
- Uso de los diferentes tipos de equipos de ultrasonidos
 - Ajustes del equipos. ToFD y Phased
 - Verificación de los ajustes de los diferentes tipos de equipos
 - Medidas de seguridad en los trabajos de análisis de materiales (PMI).
- Aplicación de las técnicas de ultrasonidos
 - Ensayo de ultrasonidos en probetas con defectos tipo.
 - Ensayo de análisis de materiales y ensayos avanzados de ultrasonidos en probetas con defectos tipo.

- Evaluación de los resultados de las técnicas de ultrasonidos
 - Normas, códigos y especificaciones aplicables
 - Complimentación del informe
 - Interpretación de resultados

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud responsable en la gestión de la documentación producida en el ensayo de ultrasonidos
- Concienciación de la importancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos de análisis de materiales.
- Organización del personal que realiza y evalúa los ensayos de ultrasonidos según las diferentes cualificaciones, ISO 9712 y SNT TC 1A de la ASNT.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: ENSAYO POR RADIOLOGÍA INDUSTRIAL.

OBJETIVO

Aplicar ensayos por radiología en inspección industrial respetando la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales.

DURACIÓN: 4 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas

- Utilización de Rayos X en inspección industrial.
 - Materiales metálicos.
 - Soldaduras en materiales férricos.
 - Soldaduras en materiales no férricos.
 - Soldaduras en aleaciones aeronáuticas.
 - Materiales no metálicos.
- Identificación de las técnicas de la radiología industrial.
 - Técnicas de radiología industrial y componentes ensayados.
 - Limitaciones de aplicación de la radiología en función de las distintas técnicas.
 - Instrucciones técnicas de radiología industrial. Normas y especificaciones.
- Uso del equipo de Rayos X
 - Ajustes del equipo.
 - Verificación de los ajustes.
 - Medidas de seguridad en los trabajos de radiografía industrial.
 - Ensayo de radiografía en probetas con defectos tipo.
- Conocimiento de los riesgos asociados al uso de Rayos X en la inspección industrial.
 - Medidas preventivas

- Residuos generados por el uso de la radiografía industrial
- Evaluación de los resultados.
 - Normas, códigos y especificaciones aplicables
 - Complimentación del informe
 - Interpretación de resultados

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud responsable en la gestión de la documentación producida en el ensayo de radiografía industrial.
- Concienciación sobre el cumplimiento de la normativa y medidas preventivas sobre seguridad en los trabajos de radiografía industrial.
- Aplicación de las medidas de protección medioambiental en la gestión de los residuos generados por la radiografía industrial.

MÓDULO DE FORMACIÓN 5: ENSAYO DE INSPECCIÓN VISUAL.

OBJETIVO

Aplicar ensayos visuales en inspección industrial utilizando el equipo adecuado y respetando la normativa de seguridad y prevención de riesgos laborales.

DURACIÓN: 4 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos/ Capacidades cognitivas y prácticas.

- Utilización de Inspección Visual en la inspección industrial.
 - Inspecciones más habituales.
 - Tuberías metálicas.
 - Bridas, codos y tes soldadas.
 - Estado de corrosión.
 - Calidad de los recubrimientos.
- Identificación de las técnicas de inspección visual
 - Técnicas de inspección visual y componente ensayado
 - Limitaciones de aplicación de las técnicas de inspección visual utilizando elementos auxiliares.
 - Instrucciones técnicas de inspección visual. Normas y especificaciones.
- Uso del equipo. Boroscopio y fibroscopio
 - Ajustes del equipo.
 - Verificación de los ajustes.
 - Ensayo de inspección visual en probetas con defectos tipo.
 - Evaluación de los resultados
 - Normas, códigos y especificaciones aplicables
 - Complimentación del informe
 - Interpretación de resultados

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Demostración de una actitud responsable en la gestión de la documentación producida en el ensayo de inspección visual.
- Actitud responsable en el uso y mantenimiento de los diferentes equipos utilizados para el ensayo de inspección visual.
- Concienciación sobre el cumplimiento de la normativa sobre seguridad en los trabajos de inspección visual.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicita, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.
- Se llevará a cabo mediante un examen tipo test de múltiple opción.