


I. COMUNIDAD DE MADRID

A) Disposiciones Generales

Consejería de Educación

821 *DECRETO 18/2009, de 26 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial.* 

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.30 y 7 de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno ha aprobado el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. El currículo del ciclo formativo de Química Industrial que se establece por la Comunidad de Madrid en este Decreto pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para la incorporación a su estructura productiva. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones que el equipo docente ha de elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid.

En virtud de todo lo anterior, a propuesta de la Consejera de Educación, el Consejo de Gobierno, previa deliberación, en su reunión del día 26 de febrero de 2009

DISPONE

Artículo 1

Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de formación profesional correspondientes al título de Técnico Superior en Química Industrial, para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

Artículo 2

Referentes de la formación

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los espacios necesarios para su desarrollo, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 3

Módulos profesionales del ciclo formativo

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, es decir:
 - a) Formación y orientación laboral.
 - b) Formulación y preparación de mezclas.

- c) Generación y recuperación de energía.
 - d) Operaciones básicas en la industria química.
 - e) Regulación y control de proceso químico.
 - f) Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos.
 - g) Empresa e iniciativa emprendedora.
 - h) Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
 - i) Organización y gestión en industrias químicas.
 - j) Prevención de riesgos en industrias químicas.
 - k) Reactores químicos.
 - l) Transporte de sólidos y fluidos.
 - m) Proyecto de industrias de proceso químico.
 - n) Formación en centros de trabajo.
2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid:
- Inglés técnico para grado superior.

Artículo 4

Currículo

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) son los definidos en el Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero.

2. Los contenidos de los módulos profesionales “Formación y orientación laboral”, “Formulación y preparación de mezclas”, “Generación y recuperación de energía”, “Operaciones básicas en la industria química”, “Regulación y control de proceso químico”, “Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos”, “Empresa e iniciativa emprendedora”, “Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso”, “Organización y gestión en industrias químicas”, “Prevención de riesgos en industrias químicas”, “Reactores químicos” y “Transporte de sólidos y fluidos”, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.b), son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

Artículo 5

Organización y distribución horaria

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III.

Artículo 6

Evaluación, promoción y acreditación

La evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a las normas que expresamente dicte la Consejería de Educación.

Artículo 7

Profesorado

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) son las establecidas en el Anexo III.A) del Real Decreto 175/2008. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos son las que se concretan en el Anexo III.C) del referido Real Decreto.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incluidos en el artículo 3.b) son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

Artículo 8

Definición de espacios

La superficie mínima de los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo se establece en el Anexo III de este Decreto.

DISPOSICIÓN ADICIONAL ÚNICA

Modificación del Decreto 93/2008, de 17 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad

1. Se incorpora el módulo profesional 11: “Inglés técnico para grado superior” al currículo correspondiente al ciclo formativo de grado superior “Laboratorio de Análisis y Control de Calidad”, aprobado mediante Decreto 93/2008, de 17 de julio (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 30 de julio de 2008).

2. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas para el citado módulo son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

3. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente para el módulo profesional incorporado son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

4. El cuadro correspondiente a la organización académica y distribución horaria semanal que figura como Anexo II del Decreto 93/2008 queda sustituido por el siguiente:

Familia profesional: QUÍMICA					
Ciclo Formativo: Laboratorio de Análisis Químico y Control de Calidad					
Grado: Superior		Duración: 2.000 horas		Código: QUIS01	
MÓDULOS PROFESIONALES			CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1°		
			Curso 2°		
			1°-2°-3° trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Análisis químicos	275	8		
02	Ensayos fisicoquímicos	195	6		
03	Ensayos microbiológicos	205	6		
04	Formación y orientación laboral	90	3		
05	Muestreo y preparación de la muestra	235	7		
06	Análisis instrumental	165		8	

Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1º			Curso 2º		
			1º-2º-3º trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)	
07	Calidad y seguridad en el laboratorio	100		5				
08	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3				
09	Ensayos biotecnológicos	115		6				
10	Ensayos físicos	115		6				
11	Inglés técnico para grado superior	40		2				
12	Proyecto de laboratorio de análisis químico y control de calidad	30				30		
13	Formación en centros de trabajo	370				370		
Horas totales		2.000	30	30	30	400		

5. En consecuencia, en el Anexo I del Decreto 93/2008, se modifica la duración correspondiente al módulo profesional “Calidad y seguridad en el laboratorio” y las claves correspondientes a los módulos profesionales “Proyecto de laboratorio de análisis químico y control de calidad” y “Formación en centros de trabajo”, que deberán coincidir con las recogidas en el cuadro que figura en el apartado anterior.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

Normas de desarrollo

Se autoriza a la Consejería de Educación para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

Calendario de aplicación

En cumplimiento de lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y se fijan las enseñanzas mínimas, en el año académico 2009-2010 se implantarán las enseñanzas correspondientes al curso primero del currículo que se determina en el presente Decreto, y en el año 2010-2011 las del segundo curso. Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las correspondientes al primero y segundo cursos de las enseñanzas establecidas en el Real Decreto 808/1993, de 28 de mayo, que definió el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Industrias de Proceso Químico.

DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

Entrada en vigor

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a de 26 de febrero de 2009.

La Consejera de Educación,
LUCÍA FIGAR DE LACALLE

La Presidenta,
ESPERANZA AGUIRRE GIL DE BIEDMA

ANEXO I

RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO

Módulo Profesional 01: Formación y Orientación Laboral (Código 0196)

CONTENIDOS (DURACIÓN 90 HORAS)

Orientación profesional y búsqueda activa de empleo

- El ciclo formativo: Normativa reguladora, nivel académico y profesional.

- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: Acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: Valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: Definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: Empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: Autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: Definición y fases.
- Asociaciones Profesionales del sector.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo

- Equipos de trabajo: Concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: Escucha activa, asertividad y escucha interactiva (“feedback”).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: Los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: Características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: Conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: Tácticas, pautas y fases.

Contrato de trabajo y relaciones laborales

- El derecho del trabajo: Fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: Concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.

- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: Análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: Causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: Flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: Unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
 - Plazos de las acciones.
 - Conciliación y reclamación previa.
 - Órganos jurisdiccionales.
 - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

Seguridad Social, empleo y desempleo

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: Modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: Situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: Accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

Evaluación de riesgos profesionales: Riesgos generales y riesgos específicos

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Los riesgos específicos:
 - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
 - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
 - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
 - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.
 - Especial protección a colectivos específicos: Maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa

- El Plan de prevención de riesgos laborales:
 - Evaluación de riesgos.
 - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
 - El control de la salud de los trabajadores.
 - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
 - La gestión de la prevención en la empresa: Definición conceptual.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - Funciones del prevencionista de nivel básico.

Primeros auxilios

- Urgencia médica y primeros auxilios: Conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

Módulo Profesional 02: Formulación y Preparación de Mezclas (Código 0192)

CONTENIDOS (DURACIÓN 100 HORAS)

Clasificación de productos en la química transformadora

- Química transformadora o de formulación:
 - Evolución de la Ingeniería química.
 - Industria química y procesos químicos. Estructura de la producción química actual. Actividades de la química transformadora.
 - Impacto de los procesos químicos en el medio ambiente.
- Materias primas en la fabricación de productos químicos: Clasificación, características, funciones y aplicaciones:
 - Clasificación de materias primas. Aprovechamiento químico-industrial de las materias primas. Inorgánicas: Materias primas del aire, materias primas del agua y materias primas de la litosfera. Orgánicas: Materias primas de la litosfera y materias primas de la biosfera.
 - Disponibilidad y condiciones técnico-económicas de explotación de las materias primas: Materias primas no renovables. Métodos de paliar el agotamiento: Reciclado, sustitución.
- Productos elaborados: Propiedades y aplicaciones.
 - Principales productos de la industria química: Sector del petróleo, carbón y gas natural. Sector químico. Sector farmacéutico. Sector siderometalurgia. Sector vidrio, cerámicos y materiales de construcción.
 - Identificación de productos y subproductos en un proceso químico.
- Principales productos que constituyen el subsector de la química transformadora moderna:
 - Pinturas, barnices, lacas, esmaltes.
 - Adhesivos, colas y gelatinas para industria textil y de cuero.
 - Tintas para artes gráficas.
 - Perfumes y cosméticos.
 - Jabones, detergentes, lejías, productos para la limpieza.
 - Explosivos.
 - Aceites lubricantes, cera, parafinas y grasas.
 - Materiales plásticos y resinas sintéticas.
 - Productos químicos industriales.
 - Cemento y materiales de construcción.
 - Farmacéuticos.
 - Papel.
 - Etcétera.
- Excipientes: Tipos y funciones.
- Formulación de productos químicos.
- Formulaciones ecológicas de productos.

Obtención de sistemas dispersos

- Sistemas dispersos:
 - Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.
 - Clasificación de sistemas dispersos en función del estado de agregación de cada una de las fases.
 - Clasificación de sistemas dispersos por el tamaño de la partícula: Sistemas dispersos (dispersiones groseras, dispersiones coloidales, soluciones coloidales) y soluciones o disoluciones.
 - Etapas de preparación de sistemas dispersos.
- Preparación de mezclas y disoluciones.
 - Expresión de la concentración.
 - Tablas de conversión de concentraciones.
 - Materiales y sustancias básicos para preparación de disoluciones.
 - Medidas de masas. Medida de volúmenes. Calibración de balanzas y material volumétrico.
 - Procedimiento de preparación de disoluciones de concentración conocida. Regla de las disoluciones sucesivas. Regla de las mezclas.
 - Etiquetado y conservación de disoluciones preparadas en el laboratorio.
 - Procedimientos de trabajo para disolver muestras. Disolventes más utilizados.
- Coadyuvantes: Tipos. Función. Características fisicoquímicas. Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.

Selección de técnicas de mezclado

- Mezclado. Parámetros de control de mezclado: Tiempo de mezclado. Grado de mezcla. Índice de mezclado. Segregación o desmezclado.
- Técnicas. Equipos e instrumentos. Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.
 - Mezcladoras discontinuas. Mezclas líquido-líquido. Tanques de mezclado con agitación de paletas y/o turbinas. Mezclas gas-líquido. Sistemas de inyección de gas. Mezclas sólido-líquido. Tanques de mezclado con agitación de paletas y/o turbinas. Mezclas sólido-sólido. Mezclador en transportador de tornillo para polvos finos secos. Mezcladores de volteo (Mezclador en V y prismático). Molinos. Amasadoras para sustancias de gran viscosidad. Mezclador planetario para semisólidos.
 - Mezcladoras continuas.

Control de las operaciones de mezclado

- Parámetros de control del proceso de mezclado.
 - Características fisicoquímicas de los productos a mezclar: Estructura amorfa o cristalina del sólido, granulometría, dureza, densidad real y densidad aparente de los productos a mezclar, comportamiento reológico del producto, electricidad estática del producto, humedad, etcétera.
 - Factores que pueden afectar a la estabilidad de la mezcla: Higroscopicidad o deliquesencia, fusión a temperatura ambiente, capacidad de oxidación, capacidad de hidrólisis, posibilidad de reacción química entre sólidos, otros.
- Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.
- Contaminación cruzada.
- Trazabilidad de lotes.
- Mantenimiento básico de equipos e instalaciones.
- Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.
- Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.

Módulo Profesional 03: Generación y Recuperación de Energía (Código 0187)

CONTENIDOS (DURACIÓN 235 HORAS)

Introducción a la generación y recuperación de energía

- La energía en la industria química.
- Tipos de energía.
- Recursos energéticos.

- Principio de conservación de la energía.
- Principales métodos de obtención de energía.
- Transferencia de energía.
- Consideraciones medioambientales en la producción de energía.

Control de la generación de energía térmica

- Conceptos básicos de la combustión.
- Combustibles.
- Aditivos para combustibles.
- Biocombustibles.
- Combustibles líquidos: Almacenamiento y distribución.
- Combustibles gaseosos: Almacenamiento y distribución.
- Calderas. Tipos y descripción del funcionamiento.
- Hornos. Tipos y descripción del funcionamiento.
- Mecheros.
- Evacuación de humos.
- Recuperadores y regeneradores.
- Vapor. Redes de distribución de vapor.
- Características fisico-químicas del agua para calderas.
- Tratamiento de aguas para calderas.
- Normativa reguladora de equipos de alta presión.
- Medidas de prevención de riesgos laborales.
- Gestión ambiental. Minimización y gestión de los residuos.

Optimización del rendimiento energético de procesos químicos

- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos.
- Intercambiadores de calor. Tipos y descripción del funcionamiento.
- Torres de refrigeración.
- Aislamiento térmico de instalaciones.
- Balances de materia y energía.
- Redes de distribución de energía.
- Medidas de prevención de riesgos laborales.

Cogeneración de energía

- Eficiencia energética.
- Turbinas. Características y tipos industriales.
- Cogeneración. Equipos y descripción del funcionamiento.
- Definición y clasificación de los ciclos combinados.
- Turbomáquinas térmicas. Características y tipos industriales.
- Pérdidas.
- Medidas de prevención de riesgos laborales.

Control de parámetros de agua afluyente y efluente

- Tipos de aguas.
- Tratamiento de aguas afluyente y efluente.
- Parámetros fisico-químicos y microbiológicos del agua.
- Características de las aguas de uso industrial.
- Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.
- Ósmosis.
- Descalcificación por resinas.

Control de la producción de frío industrial

- Equipos de frío industrial: Evaporación, absorción, compresión-expansión.
- Rendimiento energético.
- Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.
- Fluidos caloportadores o térmicos.
- Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Mantenimiento de equipos.
- Bomba de calor.
- Medidas de prevención de riesgos laborales.

Energías renovables

- Energías alternativas aplicadas a la industria química.
- Energía solar térmica.
- Energía solar fotovoltaica.
- Biomasa y otras.
- Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Módulo Profesional 04: Operaciones Básicas en la Industria Química (Código 0188)

CONTENIDOS (DURACIÓN 265 HORAS)

Secuenciación de operaciones básicas en planta química

- Clasificación de las operaciones básicas.
- Simbología de equipos y elementos. Diagramas de flujo. Interpretación de planos y esquemas de equipos e instalaciones químicas.
- Las operaciones unitarias en la práctica.
- Balances de materia y energía.

Descripción de los principales procesos en la industria química

- Energía y combustibles.
- Cerámica y vidrio.
- Cemento.
- Industria del cloro-álcali.
- Industria electroquímica (tratamientos superficiales).
- Fertilizantes y sus materias primas.
- Obtención de polímeros.
- Explosivos y similares.
- Aceites, grasas, ceras.
- Alimentación.
- Jabones y detergentes.
- Madera, pulpa y papel.
- Fermentaciones (alcohol y otras).
- Refino del petróleo.
- Metalurgia extractiva.
- Industria farmacéutica y afines.
- Otros.

Control de operaciones de separación mecánica.

Fundamento teórico. Funcionamiento y uso de equipos.

Limpieza y mantenimiento de equipos. Riesgos asociados y criterios de seguridad

- Tamizado.
- Separaciones hidráulicas.
- Sedimentación.
- Clasificación y concentración hidráulica.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Centrifugación.
- Filtración.

Control de operaciones de separación difusional y separación térmica. Fundamento teórico. Funcionamiento y uso de equipos.

Limpieza y mantenimiento de equipos. Riesgos asociados y criterios de seguridad

- Extracción con disolventes y lixiviación.
- Evaporación.
- Destilación y rectificación.
- Cristalización.
- Secado.
- Liofilización.
- Absorción.
- Adsorción.
- Intercambio iónico.
- Concentración.
- Humidificación y deshumidificación.

Organización de procesos de separación mecánica, difusional y térmica

- Principios de organización de operaciones de separación en la industria química: Nociones generales.
- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación. Fases.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de separación.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Respeto y cumplimiento de las normas ambientales.

Módulo Profesional 05: Regulación y Control de Proceso Químico (Código 0190)

CONTENIDOS (DURACIÓN 310 HORAS)

Determinación de parámetros fisicoquímicos

- Conocimientos básicos:
 - Estados de agregación de la materia.
 - Propiedades fisicoquímicas del estado sólido, líquido y gaseoso.
 - Magnitudes fisicoquímicas: Unidades fundamentales y derivadas. Sistema Internacional de unidades.
 - Cambios de estado.
- Medida de parámetros fisicoquímicos sobre sólidos: Densidad, color, humedad, corrosión, opacidad. Métodos y equipos para su determinación. Manejo y uso de material y equipos. Mantenimiento, limpieza y calibración. Aplicaciones más significativas.
- Medidas sobre líquidos: Volumen, densidad, viscosidad, tensión superficial, turbidez, conductividad, poder calorífico. Métodos y equipos para su determinación. Manejo y uso de material y equipos. Mantenimiento, limpieza y calibración. Riesgos asociados y criterios de seguridad en el uso. Aplicaciones más significativas.
- Medidas sobre gases: Densidad, opacidad, humedad, poder calorífico. Métodos y equipos para su determinación. Manejo y uso de material y equipos. Mantenimiento, limpieza y calibración. Aplicaciones más significativas.
- Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras. Interpretación.
- Analizadores en continuo "on line".
- Casetas de analizadores.
- Herramientas informáticas de tratamiento estadístico de datos y representación gráfica de resultados: Hojas de cálculo, programas de aplicación. Interpretación de resultados.

Organización del plan de muestreo

- La toma de muestras. Terminología. Representatividad.
- Requerimientos básicos de muestreo.
- Plan de muestreo. Programas de muestreo.
- Nivel de calidad aceptable (NCA).
- Establecimiento de puntos de muestreo.
- Procedimiento normalizado de muestreo.
- Documentación.
- Manipulación, etiquetado, conservación, transporte, almacenamiento y registro de la muestra.
- Estabilidad y homogeneidad de muestras.
- Aparatos utilizados en el muestreo.
- Preparación, manejo y mantenimiento de material y equipos de muestreo.
- Técnicas de toma de muestra.
- Normas oficiales para la realización de toma de muestras.
- Aplicaciones prácticas de muestreos sobre sólidos, líquidos y gases.
- Tratamiento de residuos en la toma de muestras.
- Cumplimiento de las normas de seguridad en la preparación de muestras.

La medida en los procesos químicos

- Características generales de los instrumentos de medida: Rango, span, sensibilidad, precisión, incertidumbre, etcétera.
- Errores en los instrumentos de medida. Fuentes de error. Clasificación de errores.
- Procedimiento general de calibración.

Medición de parámetros de proceso químico

- Medidores de presión:
 - Concepto de presión. Unidades. Clases de presión.
 - Principios físicos de funcionamiento. Descripción de los instrumentos: Mecánicos, neumáticos y electromecánicos y electrónicos.
 - Elementos electrónicos de vacío.
 - Manejo, uso y mantenimiento de equipos.
 - Precauciones en su uso.

- Medidores de caudal:
 - Concepto de caudal. Unidades.
 - Principios físicos de funcionamiento. Clasificación: Medidores volumétricos y máscos. Descripción de los instrumentos.
 - Manejo, uso y mantenimiento de equipos.
- Medidores de nivel:
 - Concepto de nivel. Unidades.
 - Medidores de nivel de líquidos: Principios físicos de funcionamiento.
 - Medidores de nivel de sólidos: Detectores de punto fijo y detectores de nivel continuos. Principios físicos de funcionamiento.
 - Manejo, uso y mantenimiento de equipos.
- Medidores de temperatura:
 - Concepto de temperatura. Escalas termométricas.
 - Tipos de medidores. Principios de funcionamiento: De dilatación, de resistencia, termistores, termopares, pirómetros de radiación.
 - Manejo, uso y mantenimiento de equipos.
 - Riesgos asociados a su uso.

El control en la industria química

- Clases de procesos químicos.
- Lazos de control: Lazo abierto y lazo cerrado.
- Clasificación de instrumentos:
 - Por su función: Elemento primario, transmisor, transductor, controlador, elemento final de control (válvulas de regulación), otros. Fundamento.
 - Por su respuesta: De presión, caudal, nivel, temperatura, etcétera.
- Enclavamiento: Instrumentos de campo y de panel.
- Simbología de instrumentos y lazos de control.

Regulación de lazos de control

- Tipos de control: Control todo-nada, control proporcional de tiempo variable, control proporcional, control proporcional integral, control proporcional derivado, control PID. Otros sistemas de regulación avanzada para optimización del proceso: Control en cascada, partición, multivariable, distribuido.
- Sistemas de control digital.
- Salas de control.
- Aplicaciones de un lazo de control en la industria. Esquemas típicos de control:
 - Calderas de vapor.
 - Secaderos y evaporadores.
 - Hornos.
 - Control avanzado en columnas de destilación.
 - Intercambiadores de calor.
 - Control del reactor en una central nuclear.
 - Preparación de mezclas.

Programación de controladores lógicos (PLC)

- Simbología en PLC
- Principios de lógica
- Lenguaje de programación.
- Aplicaciones en el control de procesos químicos.

Módulo Profesional 06: Acondicionamiento y Almacenamiento de Productos Químicos (Código 0193)

CONTENIDOS (DURACIÓN 75 HORAS)

Control de equipos de envasado y etiquetado

- Envases: Tipos, características y funciones.
- Materiales de envasado:
 - Tipos y características.
 - Incompatibilidades entre materiales y productos químicos.
- Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.
- Envasado. Procedimientos de envasado.
- Preparación de envases.
 - Dosificación. Sistemas de dosificación. Variables a controlar.
 - Llenado. Sistemas de llenado. Variables a controlar.

- Cerrado. Sistemas de cerrado y precintado. Tipos de cierre.
- Maquinaria de envasado. Seguridad en su manejo.
- Procedimientos de embolsado. Formación de paquetes unitarios. Paletizado.
- Métodos de identificación.
- Técnicas de codificación.
- Etiquetado. Legislación vigente.
- Técnicas de etiquetado. Sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Envasado y etiquetado de los principales productos químicos de consumo.
- Ley de envases y embalajes.
- Tratamiento y minimización de residuos.

Control del almacenamiento de productos químicos

- Condiciones de almacenamiento. Variables a controlar.
- Sistemas de identificación, clasificación y ordenación de productos químicos. Simbología.
- Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado de productos químicos.
- Sólidos:
 - Propiedades y características fisicoquímicas de los productos químicos sólidos.
 - Sistemas de almacenamiento de productos químicos sólidos.
 - Condiciones de almacenamiento: Temperatura, humedad, nivel o altura, otras.
- Líquidos:
 - Propiedades y características fisicoquímicas de los productos químicos líquidos.
 - Sistemas de almacenamiento de productos químicos líquidos.
 - Condiciones de almacenamiento: Temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos, otras.
- Gases y gases licuados:
 - Propiedades y características fisicoquímicas de los gases y gases licuados.
 - Sistemas de almacenamiento de gases y gases licuados.
 - Diagrama de equilibrio.
 - Condiciones de almacenamiento. Presión máxima, relación presión temperatura, otras.
- Control de almacén:
 - Sistemas de identificación y control de existencias. Inventarios.
 - Aplicaciones informáticas en el control de almacén.
- Trazabilidad. Aplicación de criterios de trazabilidad.
- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos.
 - Pictogramas de peligrosidad.
 - Frases de riesgo, frases de precaución.
 - Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
 - Actuación ante derrames y fugas.
 - Legislación vigente.
- Orden y limpieza en el almacenamiento.

Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos

- Líneas de envasado y acondicionamiento de productos.
- Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.
- Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.
- Mantenimiento y limpieza de las líneas. Contaminación cruzada.
- Seguridad en el manejo de las líneas de envasado y acondicionamiento.

Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares

- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.
- Carga, descarga y movimiento de productos químicos sólidos:
 - Procedimientos de carga, descarga y movimiento de sólidos. Fases. Variables a controlar.
 - Equipos e instalaciones. Mantenimiento.

- Estabilidad de la carga.
- Condiciones de seguridad aplicable. Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Carga, descarga y movimiento de productos químicos líquidos:
 - Procedimientos de carga y descarga de líquidos. Fases. Variables a controlar.
 - Equipos e instalaciones. Mantenimiento.
 - Sistemas de impulsión de líquidos. Bombeo. Operación con bombas.
 - Básculas.
 - Condiciones de seguridad aplicable. Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.
- Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados:
 - Procedimientos de carga y descarga de gases y gases licuados. Fases. Variables a controlar.
 - Equipos e instalaciones. Mantenimiento.
 - Sistemas de impulsión de gases.
 - Licuación de gases.
 - Condiciones de seguridad aplicable. Prevención de riesgos personales, materiales y ambientales.

Módulo Profesional 07: Empresa e Iniciativa Emprendedora (Código 0197)

CONTENIDOS (DURACIÓN 65 HORAS)

Iniciativa emprendedora

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

La empresa y su entorno

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: Empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

Creación y puesta en marcha de una empresa

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: En Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
 - Presentación de los promotores.
 - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
 - Forma jurídica.
 - Análisis del mercado.
 - Organización de la producción de los bienes y/o servicios.
 - Organización de los Recursos Humanos.
 - Plan de “marketing”.
 - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
 - Gestión de ayuda y subvenciones.
 - Documentación de apertura y puesta en marcha.

Función Económico-administrativa

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

Función Comercial

- Concepto de mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- “Marketing mix”: Precio, producto, promoción y distribución.

Los Recursos Humanos en la empresa

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

Módulo Profesional 09: Mantenimiento Electromecánico en Industrias de Proceso (Código 0191)

CONTENIDOS (DURACIÓN 100 HORAS)

Caracterización/descripción de las acciones de mantenimiento

- El mantenimiento en las industrias de proceso químico.
- Funciones y objetivos del mantenimiento.
- Tipos de mantenimiento.
- Organización del mantenimiento de primer nivel.
- Señalización del área para el mantenimiento.
- Supervisión del mantenimiento específico.
- Documentación de las intervenciones (operaciones de mantenimiento).

Identificación y propiedades de los materiales empleados en equipos e instalaciones en industrias de proceso químico

- Materiales y propiedades. Tipos de materiales: Metálicos, poliméricos, cerámicos, otros materiales.
- Propiedades físicas, fisicoquímicas y tecnológicas más características de los diferentes materiales.
- Degradación de los materiales metálicos: Corrosión y oxidación. Tipos de corrosión.
- Degradación de materiales no metálicos.
- Principales métodos de protección y mantenimiento de los materiales. Medidas de seguridad.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

Caracterización de los elementos mecánicos

- Principios básicos de mecánica. Cinemática y dinámica de elementos de las máquinas.
- Técnicas de mecanizado: Descripción, aplicación, funcionamiento y mantenimiento.
- Elementos de las máquinas y mecanismos: Descripción, funcionamiento y mantenimiento.
- Técnicas de unión: Descripción, aplicación, funcionamiento y mantenimiento.
- Elementos de unión: Descripción, funcionamiento y mantenimiento. Soldadura y adhesión.
- Técnicas de lubricación: Descripción, aplicación, funcionamiento y mantenimiento. Lubricación por niebla.
- Elementos de transmisión: Descripción, funcionamiento y mantenimiento.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología. Metrología.
- Técnicas no destructivas de inspección de defectos y fallos.

- Normativa de seguridad e higiene.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas

- Fundamentos de tecnología neumática.
- Instalaciones de neumáticas: Descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Elementos neumáticos: Tipos, descripción, funcionalidad, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología
- Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas.
- Fundamentos de tecnología hidráulica.
- Instalaciones de hidráulica: Descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Elementos hidráulicos: Tipos, descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.
- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología. Metrología.
- Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Minimización de residuos generados y gestión adecuada de los mismos.

Identificación y caracterización de máquinas eléctricas

- Principios de la electricidad. Corriente continua y alterna.
- Principios de magnetismo y electromagnetismo.
- Componentes electromagnéticos.
- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología, descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Clasificación de las máquinas eléctricas: Generadores, transformadores y motores: Descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Redes de alta tensión: Subestaciones. Funcionamiento, mantenimiento y seguridad.
- Equipos de maniobra en alta y baja tensión: Seccionadores e interruptores. descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Relés: Descripción, características, funcionamiento, campo de aplicación, mantenimiento y seguridad.
- Equipos de protección: Sistemas de protección ininterrumpida.
- Armarios de maniobra: Descripción, características, funcionamiento, mantenimiento y seguridad.
- Simbología eléctrica. Interpretación de la documentación y los esquemas. Metrología eléctrica.
- Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas.

Módulo Profesional 10: Organización y Gestión en Industrias Químicas (Código 0185)

CONTENIDOS (DURACIÓN 60 HORAS)

La industria química en España

- El sector químico en España y en la UE.
- Principales subsectores y empresas. Localización.
- Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos químicos.
- Relaciones funcionales del departamento de producción.
- Objetivos, funciones y subfunciones de la producción.

Aplicación de sistemas de gestión de la calidad

- La calidad como herramienta competitiva. Mejora continua.
- Principales procesos de fabricación química.
- Diagramas de procesos. Interpretación e identificación de puntos críticos.
- Acciones correctoras.
- Sistemas de gestión de la calidad. (ISO, EFQM y otros). Normas.
- Manual de calidad.
- Auditorías de calidad.
- Técnicas de mejora de la calidad.

Aseguramiento de los programas de producción

- Estudio y organización del trabajo en planta química.
- Procedimientos normalizados de operación.
- Disposición en planta de las instalaciones y equipos.
- Planificación y control de la producción continua y discontinua.
- Control de métodos y tiempos.
- Control estadístico de procesos. Gráficos de control. Capacidad de proceso.
- Planes de muestreo. Tipos de muestreo y niveles de inspección.
- Mantenimiento y fiabilidad del proceso.

Cumplimentación de documentación y registros

- Tipos de documentos empleados en la organización de la producción.
- Cumplimentación de la documentación. Registro.
- Aplicaciones informáticas para manejo de información y simulación del proceso.
- Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción.
- Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación.

Coordinación de equipos de trabajo en planta química

- Dinámica de grupos.
- Técnicas de mando y motivación.
- Eficacia de las reuniones.
- Métodos de comunicación y formación.

Módulo Profesional 11: Prevención de Riesgos en Industrias Químicas (Código 0194)

CONTENIDOS (DURACIÓN 60 HORAS)

Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico

- Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente.
- Principales riesgos en plantas químicas y auxiliares:
 - Riesgos de los productos químicos. Clasificación: Inflamables, combustibles, corrosivos, tóxicos, irritantes, etcétera.
 - Características de peligrosidad: Límites de inflamabilidad, toxicidad, reactividad, etcétera.
 - Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración. Sensibilización.
 - Nubes tóxicas: Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección. Ambiente de trabajo: Grado de exposición, límites, sistemas de protección individual y colectiva, equipos de medida y monitorización.
 - Incompatibilidades de materiales y reactivos.
 - Fichas técnicas de seguridad de productos químicos.
 - Reactividad química y tabla de interreactividad.
 - Etiquetado de sustancias y preparados.
 - Pictogramas de peligrosidad: Frases de riesgo y frases de precaución.
 - Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado de los productos químicos por su reactividad.
 - Riesgos en operaciones unitarias con los productos químicos.
 - Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.
- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en la planta química.
- Legislación en seguridad: Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de Accidentes Mayores en la Industria (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Exigencias legales y normativa asociada a los casos de emergencia.

Supervisión de la aplicación de normas ambientales en el proceso químico

- Factores físicos del entorno de trabajo.
 - Contaminantes físicos. Clasificación: Ruido, temperatura, humedad, radiaciones electromagnéticas, etcétera.
 - Fisiología de la audición: Efectos fisiológicos del ruido. Control audiométrico del trabajador. Audiometrías: Tipos.
 - Vibraciones. Efectos fisiológicos.

- Ambiente térmico. Estrés y confort térmico. Efectos patológicos del calor en el hombre.
 - Radiaciones: Ionizantes y no ionizantes. Radiaciones visibles, otras: Tipos.
 - Efectos biológicos de las radiaciones. Dosis admisibles.
 - Iluminación en el ambiente de trabajo. Tipos de iluminación.
- Factores químicos y biológicos del entorno de trabajo.
- Concepto de contaminante industrial.
 - Características físico-patológicas de los contaminantes.
 - Vías de entrada al organismo de los contaminantes.
 - Emisión de contaminantes.
 - Contaminación por partículas en el aire y gases contaminantes.
 - Residuos sólidos.
 - Agentes biológicos. Clasificación por tipos de organismos y por grupos de riesgo.
 - Equipos, medida y monitorización de contaminantes. Criterios de valoración. Valor límite umbral e índices biológicos de exposición. Tiempos de exposición. Dosis máxima permitida.
 - Sistemas de control de emisión de contaminantes.
 - Sistemas de protección colectiva de contaminantes químicos: Ventilación por dilución; extracción localizada.
 - Equipos de protección individual.
 - Fundamentos de las medidas higiénicas adecuadas en una planta industrial.
 - Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo para contaminantes biológicos.
 - Descontaminación y sistemas de eliminación de desechos.
- Aspectos ambientales.
- Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales.
 - Normativa vigente sobre seguridad ambiental.
- Legislación y gestión medioambiental: Aspectos básicos de la gestión medioambiental. Producción y desarrollo sostenible: Evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías medioambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación). Directiva de residuos. Directiva de envases y residuos de envases.

*Prevención de riesgos personales
en la industria química*

- Factores y situaciones de riesgo más comunes en industrias químicas:
- Riesgo de trabajo con productos químicos: Escapes de fluidos y humos; derrames; quemaduras. Medidas de prevención y actuaciones.
 - Riesgos industriales y de proceso: Fundamento del mantenimiento de instalaciones y equipos. Organización del mantenimiento. Objetivos del mantenimiento preventivo. Aparatos para movimientos de cargas: Polipastos, gatos elevadores, puentes grúa, grúas, tornos y cabestrantes, carretillas mecánicas y montacargas. Trabajos de corte y soldadura. Trabajos en recipientes confinados. Permisos de trabajo especiales. Mantenimiento de sistemas de protección y alarma. Medidas de seguridad en producción.
 - Riesgo de incendio. Factores del fuego y tetraedro del fuego. Combustibles y comburentes. Combustión. Tipos de sustancias inflamables y combustibles. Tipos de combustión. Clases de fuego. Normas básicas de prevención contra incendios. Señales y alarmas. Medios, equipos y ropas de protección personal. Equipos e instalaciones contra incendios.
 - Riesgos con aparatos a presión y vacío. Estado físico de los gases a presión. Clasificación de los gases según propiedades. Tipos de envases. Colores de identificación. Formas de transporte, fijación y ubicación de las botellas de gases. Instalación de gases a presión y vacío. Sistemas de regulación de la presión. Válvulas de seguridad. Precauciones de puesta en servicio y utilización de recipientes a presión y vacío. Normativa básica de recipientes a presión. Medios, equipos y técnicas de prevención contra explosiones.
 - Riesgo eléctrico. Factores que tiene influencia en el riesgo eléctrico. Contactos eléctricos directos e indirectos. Medidas y sistemas de prevención y protección contra electrocuciones.

*Aplicación de planes de emergencia
y técnicas de evacuación*

- Tipos de emergencia en una planta industrial. Categorías de accidentes; criterios de activación de planes de emergencia.
- Manual de autoprotección.
- Plan de emergencia. Elementos: Organización en el plan de emergencia interior. Estructura en el plan de emergencia exterior. Planos de ayuda mutua.
- Clases de emergencia. Acciones para cada emergencia: Planes de emergencia por contaminación ambiental.
- Medios humanos y materiales de protección. Disponibilidad.
- Medidas y equipos de emergencia: Alarma y técnicas de evacuación, de primeros auxilios y de intervención.
- Precauciones básicas durante la extinción de incendios.
- Valoración de daños.
- Normativa sobre planes de emergencia.
- Simulacros y entrenamientos para casos de emergencia.

Módulo Profesional 12: Reactores Químicos (Código 0189)

CONTENIDOS (DURACIÓN 100 HORAS)

Control de procesos de reacción

- Introducción a la reacción química. Generalidades. Principios de reacción química. Ley de Lavoisier. Ley de Proust. Estequiometría.
- Clasificación de las reacciones químicas. Reacciones homogéneas y heterogéneas. Otras clasificaciones.
- Cinética química. Velocidad de reacción y ecuación cinética. Factores que influyen en la velocidad de reacción: Naturaleza de las sustancias reaccionantes, concentración, tamaño de partícula o grado de división, temperatura, grado de agitación, catalizadores, presión y otros factores ambientales.
- Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Ley de acción de masas.
- Balances de materia y energía en reacciones.
- Reactores químicos: Tipos y características.
 - Introducción. Clasificación de los reactores químicos. El reactor químico y el proceso. Los problemas asociados con la escala de trabajo.
 - Reactores homogéneos: Reactor discontinuo, reactor de mezcla completa y reactor tubular.
 - Reactores heterogéneos: Reactor por cargas, reactor de lecho fijo y reactor de lecho fluidizado. Otros tipos de reactores heterogéneos.
 - Control de variables de reacción en el reactor: Formas de enfriamiento y calentamiento, control de temperatura, control de nivel, control de presión, control de caudal, control de otras variables como densidad, viscosidad, peso, turbidez, pH, conductividad, etcétera, régimen de alimentación (continuo, semicontinuo, discontinuo), fases presentes, fenómenos físicos de transporte.
- Operaciones de puesta en marcha, y parada de reacciones.

Catalizadores

- Catálisis y catalizadores: Efecto sobre la energía de activación. Mecanismos en catálisis.
- Propiedades fisicoquímicas de los catalizadores. Tipos de catalizadores. Aplicaciones industriales.
- Preparación de catalizadores. Desactivación de catalizadores: Envejecimiento, envenenamiento y ensuciamiento. Regeneración de catalizadores.

Control de procesos de separación electroquímica

- Introducción a la electroquímica: Reacciones electroquímicas.
- Celdas electroquímicas: Celdas galvánicas y electrolíticas.
- Electrogravimetrías y protección de la corrosión.
- Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas.

Control de biorreactores

- Fundamento de los procesos microbiológicos, biorreacción. Fermentación y cultivo.
- Biorreacciones (Reactores biológicos: Definición).

- Tipos de biorreactores: Clasificación operativa (discontinuo, semicontinuo, continuo) y clasificación biológica (aeróbico, anaeróbico, facultativo).
- Factores que influyen en los procesos biológicos industriales: Flujo de gases (oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, etcétera), temperatura, pH, oxígeno disuelto y velocidad de agitación o circulación.
- Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: Procesos farmacéuticos, tratamientos de vertidos y otras aplicaciones.

Módulo Profesional 13: Transporte de Sólidos y Fluidos (Código 0186)

CONTENIDOS (DURACIÓN 100 HORAS)

Control del transporte de líquidos

- Estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Diagrama de fases.
- Diagrama de fases: Diagramas de fase de una sustancia pura, diagrama binario.
- Definición de fluido. Frente a acción de la presión: Compresibles/incompresibles.
- Frente a acción de esfuerzos cortantes: Newtonianos y no newtonianos.
- Estática de fluidos: Conceptos fundamentales de la estática de fluidos.
- Presión. Variables de presión de un fluido: Vacío, presión atmosférica, presión absoluta y manométrica. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Aplicaciones de la estática: Manómetros y barómetros, decantadores gravitatorios y centrífugos.
- Dinámica de fluidos. Conceptos de dinámica de fluidos. Clasificación de los fluidos: Newtonianos y no newtonianos. Regímenes de operación: Laminar y turbulento.
- Ecuaciones básicas en dinámica de fluidos. Pérdidas de carga.
- Propiedades de los fluidos. Peso específico, densidad, viscosidad, presión de vapor, tensión superficial, capilaridad, etcétera.
- Bombas. Tipos de bombas. Curvas características. Rendimiento y potencia de una bomba. Capitación. Criterios de selección del tipo de bomba.
- Válvulas. Tipos de válvulas: Válvulas de corte de flujo: De compuerta, de retención, de mariposa, de bola tronco-cónica. Válvulas de regulación: De asiento, de diafragma, de agua, de seguridad.
- Aspectos prácticos de la filtración. Filtros. Tecnología de membrana: Técnicas de filtración de partículas finas.
- Simbología, representación y nomenclatura de maquinaria y equipos de transporte de fluidos.
- Simbología y representación de elementos de tubería: Codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.
- Instrumentación de medida de volumen, nivel y caudal.

Control del transporte de gases

- Leyes y comportamiento de los gases.
- El aire comprimido y otros gases industriales: Gases inertes y gases combustibles. Composición, características y aplicaciones.
- Gases a presión: Identificación de envases, control de la presión interior y exterior. Manorreductores.
- Compresores. Tipos de compresores: Rotativos y alternativos.
- Soplantes y ventiladores. Principios y especificaciones. Criterios de selección del tipo de soplante.
- Aspectos prácticos de la filtración de gases. Filtros. Tecnología de membrana: Técnicas de filtración de partículas finas.
- Transporte de gases por tubería: Redes de distribución de vapor, vacío y gases industriales. Compresión, calentamiento del gas. Gaseoductos. Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión. Licuación de gases: Estaciones licuadoras.
- Instrumentación de medida de volumen, nivel y caudal.

Control del transporte de sólidos

- Características de los sólidos: Tamaño y forma de la partícula, humedad, sensibilidad al calor, a la fricción, estructura química, etcétera.
- Fluidización. Sistemas gas-sólido y líquido-sólido. Aplicaciones de las técnicas de fluidización: Industrias químicas y combustión en lecho fluidizado.
- Sistemas de transporte de sólidos:
 - Neumáticos: Principios que rigen el transporte neumático de sólidos. Transporte horizontal y vertical. Aplicaciones industriales.
 - Hidráulicos: Características del transporte hidráulico de sólidos. Flujo homogéneo. Variables dependientes del sólido, del fluido, de la instalación, y de la mezcla a transportar. Fuerza impulsora: Gravitacional y por bombeo. Flujo horizontal y vertical. Aplicaciones industriales.
 - Mecánicos. Características del transporte mecánico de sólidos
 - Otros sistemas de transporte de sólidos.
- Equipos de transporte de sólidos: Transportador de tornillo o helicoidal, cintas transportadoras, norias, equipos vibratorios u oscilantes, transportador de flujo continuo.

Organización de las operaciones de transporte

- Principios de organización del transporte en la industria química.
- Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte en el proceso químico.
- Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte.
- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de materiales.

ANEXO II

MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO POR LA COMUNIDAD DE MADRID**Módulo profesional 08: INGLÉS TÉCNICO PARA GRADO SUPERIOR (CÓDIGO: CM14)**

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha situado el mensaje en su contexto. • Se ha identificado la idea principal del mensaje. • Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo. • Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos habituales de la vida profesional y cotidiana. • Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje. • Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad. • Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones. • Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
Interpreta información profesional contenida en textos escritos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva. • Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial. • Se han interpretado textos de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad. • Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere. • Se ha identificado el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales. • Se han realizado traducciones de textos de relativa complejidad utilizando material de apoyo en caso necesario. • Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax. • Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.
Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha expresado con fluidez sobre temas profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas. • Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias. • Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales. • Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados. • Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia. • Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido. • Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
Elabora documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes. • Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando o facilitando información de tipo general o detallada. • Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo. • Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional. • Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos. • Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos. • Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

CONTENIDOS (Duración 40 horas)

Comprensión oral precisa

- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.
- Expresiones de opinión, preferencia, gusto y reclamaciones.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, televisivos, grabados.
- Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Mensajes en el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Discursos y mensajes generales y profesionales del sector.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
- Atención de solicitud de información general y específica del sector.

Producción oral precisa

- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...)
- Expresiones de opinión, gustos y preferencias.
- Estrategias para mantener la fluidez en la conversación: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias de clarificación.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Utilización de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Elaboración de mensajes directos, telefónicos, grabados con el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional

Interpretación de textos escritos, en soporte papel y telemático

- Organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
- Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad...
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
- Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
- Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...).
- Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax.

Emisión de textos escritos

- Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos.
- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Producción de textos cotidianos y profesionales del sector, usando los registros adecuados al contexto de comunicación con corrección y coherencia.
- Complimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
- Formalización de los documentos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Utilización de terminología específica del sector profesional.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para dar respuesta a las necesidades de comunicación en inglés requeridas por el alumnado para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos propios del perfil profesional, en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación.
- La identificación y formalización de documentos asociados al desempeño profesional en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

ANEXO III

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: QUÍMICA					
Ciclo Formativo: QUÍMICA INDUSTRIAL					
Grado: Superior			Duración: 2.000 horas		Código: QUIS02
MÓDULOS PROFESIONALES			CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1º	Curso 2º	
			1º-2º-3º trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Formación y orientación laboral	90	3		
02	Formulación y preparación de mezclas	100	3		
03	Generación y recuperación de energía	235	7		
04	Operaciones básicas en la industria química	265	8		
05	Regulación y control de proceso químico	310	9		
06	Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos	75		4	
07	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3	
08	Inglés técnico para grado superior	40		2	
09	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	100		5	
10	Organización y gestión en industrias químicas	60		3	
11	Prevención de riesgos en industrias químicas	60		3	
12	Reactores químicos	100		5	
13	Transporte de sólidos y fluidos	100		5	
14	Proyecto de industrias de proceso químico	30			30
15	FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO	370			370
HORAS TOTALES		2.000	30	30	400

ANEXO IV

ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS AL CICLO FORMATIVO POR LA COMUNIDAD DE MADRID.

Módulo profesional	Cuerpo docente y especialidad (1)		Titulaciones (3)
	Cuerpo (2)	Especialidad	
• Inglés técnico para grado superior	CS PS	Inglés	<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.

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) **CS** = Catedrático de Enseñanza Secundaria **PS** = Profesor de Enseñanza Secundaria **PT** = Profesor Técnico de Formación Profesional.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

ANEXO V

ESPACIOS MÍNIMOS

Espacio formativo	Superficie (m ²) 30 alumnos	Superficie (m ²) 20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Taller de instrumentación y automatismos	90	60
Laboratorio de química industrial y análisis	180	120
Laboratorio de química industrial y análisis	180	120

Consejería de Educación

1335 *CORRECCIÓN de errores del Decreto 18/2009, de 26 de febrero, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial.*

Advertido error material en el Decreto 18/2009, de 26 de febrero, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 59, del 11 de marzo de 2009), se procede a su corrección en los siguientes términos:

1. En el artículo 4, párrafo 1, donde dice: “[...] para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) [...]”.

Debe decir: “[...] para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 [...]”.

2. En el artículo 4, párrafo 3, donde dice: “[...] módulo profesional relacionado en el artículo 3.b) [...]”.

Debe decir: “[...] módulo profesional relacionado en el artículo 3.2 [...]”.

3. En el artículo 7, párrafo 1, donde dice: “[...] los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) [...]”.

Debe decir: “[...] los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 [...]”.

4. En el artículo 7, párrafo 2, donde dice: “[...] módulos profesionales incluidos en el artículo 3.b) [...]”.

Debe decir: “[...] módulo profesional incluido en el artículo 3.2 [...]”.

El Secretario General Técnico, Manuel Pérez Gómez.

(03/12.269/09)