



## **ANEXO**

### **Plan Formativo del Ciclo Formativo de Grado Superior: "Química Industrial".**

A impartir en el IES Politécnico de Cartagena y en la Refinería Repsol en

**Formación Profesional Mixta de Profundización Dual de dos años de duración.**

### **Contenido**

1	INTRODUCCIÓN	2
2	RESPONSABILIDADES DEL DESARROLLO DEL PLAN FORMATIVO	4
3	DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE DOCENCIA ENTRE EL CENTRO EDUCATIVO Y LA EMPRESA.	5
4	COORDINACIÓN ENTRE PROFESORES Y EXPERTOS DE LA EMPRESA.	8
5	ACTIVIDADES FORMATIVAS A REALIZAR EN CADA MÓDULO.	9
5.1	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS QUÍMICAS.	9
5.2	TRANSPORTE DE SÓLIDOS Y FLUIDOS.	12
5.3	OPERACIONES BÁSICAS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA.	13
5.4	REGULACIÓN Y CONTROL DE PROCESO QUÍMICO.	15
5.5	FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS.	19
5.6	GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.	21
5.7	REACTORES QUÍMICOS.	24
5.8	MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO EN INDUSTRIA DE PROCESO.	26
5.9	ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.	29
5.10	PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INDUSTRIAS QUÍMICAS	31
5.11	MÓDULOS QUE SOLO SE IMPARTEN EN CENTRO ACADÉMICO	34
6	<b>ASPECTOS COMUNES A TODOS LOS MÓDULOS</b>	<b>35</b>
6.1	<i>Evaluación</i>	35
6.2	<i>Alumnos evaluados negativamente</i>	35
6.3	<i>Criterios de calificación</i>	36



## 1- INTRODUCCIÓN

La Comunidad de la Región de Murcia firma convenio de colaboración con una importante empresa, Repsol, con el objetivo de poner en marcha un proyecto experimental de Formación Profesional Mixta de Profundización Dual en dos años de duración, a partir del curso 2014-2015.

Este modelo formativo tiene como características distintivas:

- Que se desarrolla, paralelamente, en la empresa y en el centro de formación.
- Que las empresas participan activamente en la distribución de los contenidos formativos y en la organización del proceso de aprendizaje.
- Que las empresas seleccionan y becan a los alumnos.
- Los alumnos se compromete a aceptar su adhesión al proyecto y cumplir con las obligaciones derivadas del mismo, tanto en lo relativo a cumplimiento de horarios, como de calendario, normas internas y de confidencialidad de la empresa, incluidas pruebas médicas pertinentes, así como lo establecido en este programa formativo, aprovechando al máximo la oportunidad de formación que se le ofrece.

El resultado es que los alumnos son acogidos por las empresas, donde “aprenden haciendo” en un entorno productivo real, lo que les permitirá mejorar su cualificación y aumentar sus expectativas de inserción profesional. En el centro se va a fortalecer los contenidos conceptuales y procedimentales y en la empresa los contenidos procedimentales. Tanto en la empresa como en el centro se tendrá en cuenta los contenidos actitudinales.

El Proyecto se va a desarrollar en el Ciclo Formativo de Grado Superior de Química Industrial, con la colaboración del Centro IES “Politécnico” y la empresa Repsol.

En este Proyecto, que toma como referencia el Currículo Oficial del Ciclo de grado superior de Química Industrial, en la actualidad se encuentra regulado por 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 (en adelante RD 175/2008, de título) y Orden de 9 de diciembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo Número 296 Viernes, 24 de diciembre de 2010, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Química Industrial en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Se tiene en cuenta la Resolución provisional de 31 de julio de 2014 de selección de los proyectos presentados para la adhesión a la Formación Profesional Dual, desarrollados por centros públicos que imparten Formación Profesional del Sistema Educativo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, para el curso 2014/15.

También se tendrá en cuenta la Resolución de 3 de septiembre de 2012 de la Dirección General de Formación Profesional y Educación de Personas Adultas, por la que se dictan instrucciones sobre ordenación académica en las enseñanzas correspondientes a ciclos formativos de formación profesional en los centros de la Región de Murcia.

Los profesores del Centro y los técnicos de las empresas han acordado la distribución de los contenidos formativos y su desarrollo temporal. Además, en función de las características de cada empresa y de su modelo de negocio, el Proyecto incorpora formación específica adicional, que aporta valor añadido a la formación de los alumnos y mejora su empleabilidad.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Química Industrial queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

La **competencia general** de este título consiste en organizar y controlar las operaciones de las plantas de proceso químico y de cogeneración de energía y servicios auxiliares asociados, supervisando y asegurando su funcionamiento, puesta en marcha y parada, verificando las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas.

Las cualificaciones profesionales completas relacionadas con Técnico Superior en Química Industrial y en el Dual son:

a) Organización y control de procesos de química básica QUI181\_3 (R.D. 1228/2006, 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0574\_3: Organizar las operaciones de la planta química.

UC0575\_3: Verificar el acondicionamiento de instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares.

UC0576\_3: Coordinar los procesos químicos y de instalaciones de energía y auxiliares.

UC0577\_3: Supervisar los sistemas de control básico.

UC0578\_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.

UC0579\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

b) Organización y control de los procesos de química transformadora QUI247\_3 (R.D. 730/2007, de 8 de junio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0574\_3: Organizar las operaciones de la planta química.

UC0787\_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.

UC0788\_3: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos.

UC0577\_3: Supervisar los sistemas de control básico.

UC0579\_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

## 2- RESPONSABILIDADES DEL DESARROLLO DEL PLAN FORMATIVO

El centro formativo designará un profesor, como coordinador, con 3 horas lectivas semanales en su carga horaria; será responsable de la programación y seguimiento de la formación globalizada del ciclo dual, así como de la coordinación de la evaluación con los profesores y/o tutores que intervienen. Asimismo, esta persona será la interlocutora con la empresa y con el responsable de empresa, para el desarrollo de la actividad formativa y laboral establecida en el convenio.

El coordinador será el responsable de organizar reuniones globales entre los profesores y el responsable de la empresa y los tutores de empresa para realizar un seguimiento al programa, coordinar y favorecer estrategias y técnicas en la impartición de los contenidos y actividades.

El profesor correspondiente a cada módulo profesional será el responsable del desarrollo del programa de formación, de la evaluación y calificación del alumnado y de la coordinación con los expertos de formación de la empresa.

La persona que ejerza la tutoría en la empresa será responsable del seguimiento del acuerdo para la actividad formativa en la misma, de la coordinación de la actividad laboral con la actividad formativa, y de la comunicación con el centro de formación; además, deberá cumplimentar un informe sencillo (elaborado por el profesor de cada módulo) sobre las actividades que han realizado (teniendo en cuenta los criterios de evaluación para dichos contenidos) y una valoración en el desempeño del puesto de trabajo.



### 3- DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE DOCENCIA ENTRE EL CENTRO EDUCATIVO Y LA EMPRESA.

La distribución temporal de los contenidos podrá ser adaptados por la comisión docente, así como las actividades necesarias para el desarrollo de los mismos, debiendo garantizar que el alumno pueda cursar los módulos profesionales del ciclo formativo con toda normalidad.

El tiempo promedio de docencia en el centro educativo será el 57% y en la empresa del 43%. El detalle de la jornada en el centro educativo y en la empresa será:

	V. Medio	1º curso	2º Curso	
1290	57%	798	492	Horas en centro educativo
960	43%	264	696	Horas en empresa
		1062	1188	
		2250		

#### Curso 2014-2015

	sep-14		oct-14				nov-14				dic-14				ene-15				
nº semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
semana	24-sep	29-sep	06-oct	13-oct	20-oct	27-oct	03-nov	10-nov	17-nov	24-nov	01-dic	08-dic	15-dic	22-dic	29-dic	05-ene	12-ene	19-ene	26-ene
	26-sep	03-oct	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	14-nov	21-nov	28-nov	05-dic	12-dic	19-dic	26-dic	02-ene	09-ene	16-ene	23-ene	30-ene
días/semana	2	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	1		2	5	5	4
h/sem Centro	12	30	30	30	30	24	30	30	30	30	30	24	30	6		12	30	30	24
h/sem Empresa																			
horas Centro	12	144				120				90				96					
horas Empresa																			

	feb-15				mar-15				abr-15				may-15				jun-15			
nº semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
semana	02-feb	09-sep	16-feb	23-feb	02-mar	09-mar	16-mar	23-mar	30-mar	06-abr	13-abr	20-abr	27-abr	04-may	11-may	18-may	25-may	01-jun	08-jun	15-jun
	06-feb	13-oct	20-feb	27-feb	06-mar	13-mar	20-mar	27-mar	03-abr	10-abr	17-abr	24-abr	01-may	08-may	15-may	22-may	29-may	05-jun	12-jun	19-jun
días/semana	5	5	5	5	5	5	3	4		4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5
h/sem Centro	30	30	30	30	30	30	18	24		24	30	30								30
h/sem Empresa													32	40	40	40	40	40	32	
horas Centro	120				102				84								30			
horas Empresa													192				72			

#### Curso 2015-2016

	sep-15		oct-15				nov-15				dic-15				ene-16				
nº semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
semana	21-sep	28-sep	05-oct	12-oct	19-oct	26-oct	02-nov	09-nov	16-nov	23-nov	30-nov	07-dic	14-dic	21-dic	28-dic	04-ene	11-ene	18-ene	25-ene
	25-sep	02-oct	09-oct	16-oct	23-oct	30-oct	06-nov	13-nov	20-nov	27-nov	04-dic	11-dic	18-dic	25-dic	01-ene	08-ene	15-ene	22-ene	29-ene
días/semana	2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	2		1	5	5	4
h/sem Centro	12	30	30	24	30	30	30	30	30	30	30	24	30	12		6	30	30	24
h/sem Empresa																			
horas Centro	12	144				120				96				90					
horas Empresa																			



	feb-16					mar-16					abr-16					may-16					jun-16				
nº semana	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39					
semana	01-feb	08-feb	15-feb	22-feb	29-feb	07-mar	14-mar	21-mar	28-mar	04-abr	11-abr	18-abr	25-abr	02-may	09-may	16-may	23-may	30-may	06-jun	13-jun					
días/semana	5	5	5	5	5	5	4		4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5					
h/sem Centro																				30					
h/sem Empresa	40	40	40	40	40	40	32		32	40	40	40	40	40	40	40	40	40	32						
horas Centro																				30					
horas Empresa	120					112				192					200					72					

El detalle de la jornada en el centro educativo y en la empresa a modo abreviado será:

### 1<sup>er</sup> curso 2014-2015

Periodo	Empresa	Centro educativo	Horas/día
Principio curso hasta el 27 de abril	-----	5 días/semana	6
27 abril al 12 junio	5 días/semana	-----	8
15 junio al 19 junio	-----	5 días/semana	6

### 2º curso 2015-2016

Periodo	Empresa	Centro educativo	Horas/día
Principio curso hasta final de enero	-----	5 días/semana	6
Primero de febrero hasta 10 junio	5 días/semana	-----	8
13 junio al 17 junio	-----	5 días/semana	6

La jornada en la empresa puede ser partida de 8 a 17 horas, con una hora para comer y continua en turnos de mañana y tarde, de 8 horas diarias, dependiendo de los contenidos a impartir, del periodo de tiempo y del horario de los tutores de empresa.

En **primer curso**, desde principio del curso hasta el 27 de abril, el alumno cursará íntegramente en el centro educativo.

Desde 27 de abril al 12 de junio, acudirán a la empresa durante 5 días a la semana, a 8 horas diarias. La experiencia del anterior ciclo dual demuestra, que es mejor impartir los contenidos procedimentales en la empresa de forma continua. En este periodo los alumnos deben adquirir una formación globalizada de contenidos base y actividades, que ayudan a tener una visión global de una refinería y fraguan los contenidos ya impartidos en el centro. También permite que el alumno dual se centre en esos contenidos, puedan ser mejor asimilados por tener unos conocimientos conceptuales más extensos impartidos en el centro, y la empresa también los puede realizar de forma continua en tiempo. Además pueden ser evaluados en tiempo.

Desde 15 al 19 de junio, los alumnos realizarán actividades finales de la tercera evaluación en centro educativo, pudiendo hacer recuperaciones de la tercera evaluación, así como prácticas que puede haber pendientes y sobre todo acciones formativas de recuperación de todo el curso, que son necesarias para superar la evaluación ordinaria.



La estancia durante el primer curso en el centro educativo es de 27 semanas con 133 días lectivos (798 horas) y en la empresa de 7 semanas con 33 días lectivos (264 horas).

En **segundo curso**, desde principio del curso hasta el 29 de enero, el alumno cursará íntegramente en el centro educativo.

Desde 1 de febrero al 10 de junio acudirán a la empresa durante 5 días a la semana a 8 horas diarias, en ella realizará aprendizaje de áreas de trabajo.

Desde 13 al 17 de junio, los alumnos realizarán actividades finales, presentación y valoración del módulo proyecto, así como prácticas que puede haber pendientes y sobre todo acciones formativas de recuperación de todo el curso, que son necesarias para superar la evaluación ordinaria.

La estancia durante el segundo curso en el centro educativo es de 17 semanas con 82 días lectivos (492 horas) y en la empresa de 18 semanas con 87 días lectivos (696 horas).

### **Distribución de los módulos por cursos**

Puesto que este proyecto se acoge a la modalidad de FP “**C: mixto de profundización**” se contempla la posibilidad de llevar a cabo una variación en la distribución de los módulos por cursos.

Distribución de los módulos que intervienen en la FP DUAL, se detalla la distribución de los distintos módulos formativos que se encuentra regulada por Ley entre los dos curso del ciclo formativo (currículo) y la variación de currículo que se va a realizar.



CURRÍCULO						VARIACIÓN CURRICULAR							
Módulo	Horas currículó	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO		TOTAL	Módulo	Horas currículó	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO		TOTAL
		h/sem	32	h/sem	20				h/sem	32	h/sem	22	
OBIQ	230	7	224			224	OBIQ	230	7	224			224
RCPQ	260	8	256			256	RCPQ	260	5	160	5	100	260
TSF	135	4	128			128	TSF	135	4	128			128
OGIQ	65	2	64			64	OGIQ	65	2	64			64
FPM	100	3	96			96	FPM	100	3	96			96
RQ	120			6	120	120	RQ	120			6	120	120
GRE	200			10	200	200	GRE	200	3	96	5	100	196
PRIQ	40			2	40	40	PRIQ	40			2	40	40
AAPO	80			4	80	80	AAPO	80			4	80	80
MEIP	100			5	100	100	MEIP	100			5	100	100
YECTO	30					0	YECTO	30					0
FCT	400					0	FCT	400					0
FOL	90	3	96			96	FOL	90	3	96			96
Ing	90	3	96			96	Ing	90	3	96			96
EIE	60			3	60	60	EIE	60			3	60	60
FCT					400	400	FCT					400	400
<b>totales</b>	<b>2000</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>1960</b>	<b>totales</b>	<b>2000</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>1960</b>

**El cambio se ve afectado en los módulos: 0190 Regulación y Control de Procesos Químicos (RCPQ) y 0187 Generación y Recuperación de Energía (GRE)**

La **experiencia dual en este ciclo formativo con la empresa REPSOL**, nos avala en cuanto a determinar que una distribución de módulos aconsejable para el correcto aprendizaje del alumnado en el ciclo formativo, es necesario **tener conocimientos de energía** (temperatura, calor, transmisión de calor y servicios auxiliares energéticos) **cuando van el primer año a la empresa** y teniendo en cuenta que el **módulo de regulación y control, es el de más carga horaria y no es necesario todos los contenidos para el primer año, además se pueden dividir en contenidos para operador de planta y contenidos para panelista.**

Por todo ello, se disminuye RCPQ de 8 horas a 5 horas en primer curso y se dan esas tres horas a GRE. En el segundo curso las 10 horas de GRE se reducen a 5 horas y se dan esas 5 horas a RCPQ. Como podemos ver la carga horaria entre primero y segundo, se hace en currículó con diferente periodo lectivo. Primero es de septiembre a junio y segundo de septiembre a marzo. Y también se puede ver, que la carga total de horas en ambos módulos es muy parecida a la del currículó.

#### 4- COORDINACIÓN ENTRE PROFESORES Y EXPERTOS DE LA EMPRESA.

Las relaciones entre docentes y expertos de la empresa serán fluidas y dinámicas, buscando mejora continua en todo el proceso. Se podrán llevar a cabo por medio de encuentros personales en el centro educativo o en la empresa, mediante conversaciones telefónicas, correos electrónicos, etc.

Además de estos encuentros, se constituirá una la comisión docente, formada por los expertos de la empresa y los profesores del ciclo, se realizarán como mínimo

reuniones trimestrales de control y preparación del siguiente periodo, actuando mediante feedback de la experiencia tenida. Serán organizadas y convocadas por el profesor coordinador del centro educativo y levantado acta de la misma.

En estas reuniones, se verá el estado de desarrollo de los contenidos y de las actividades formativas, usando feedback se podrá modificar los contenidos en el tiempo y las actividades, según las necesidades que se hayan detectado. Además en el acta de estas reuniones, se incluirá un informe por alumno.

El profesor correspondiente a cada módulo profesional será el responsable de la coordinación con los expertos de formación con la empresa.

Esta comisión podrá proponer propuestas de modificación del plan formativo a la comisión de coordinación recogida en el convenio de colaboración.

## 5- ACTIVIDADES FORMATIVAS A REALIZAR EN CADA MÓDULO.

El plan formativo incluido en el convenio con la empresa desarrollará la programación de los contenidos y actividades formativas a realizar, de la siguiente manera:

- A) Contenidos y actividades formativas realizadas en el centro educativo impartidas por el profesorado del centro: estas incluirán el desarrollo de los contenidos conceptuales y aquellos contenidos procedimentales, que no se pueden realizar en la empresa, incluidas en el título.
- B) Contenidos y actividades formativas en la empresa son impartidos por los expertos de la empresa: incluirán los contenidos procedimentales que se pueden realizar en la misma; tendrá un desarrollo más práctico respecto a los contenidos incluidos en el título, y se encuentran detallados seguidamente.

La actividad formativa conjunta deberá garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje del ciclo formativo correspondiente.

La distribución porcentual de las actividades formativas se distribuye con criterio general para todos los módulos con un 57% en el centro educativo y de 43% en la empresa.

### 5.1- ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN EN INDUSTRIAS QUÍMICAS

Código:0185

(Duración 60 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Aplicación de sistemas de gestión de calidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Empresas químicas y de proceso.</li> <li>- Estructura organizativa y funcional de la industria de procesos. Relaciones funcionales del departamento de producción, compras, administración, recursos humanos (RRHH), entre otros. Descripción.</li> <li>- Modelos organizativos y Organigramas de empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repsol como empresa.</li> <li>- Estructura organizativa y funcional de Repsol.</li> <li>- Modelos organizativos y organigramas de</li> </ul>



<p>químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación geográfica de las industrias químicas en el contexto regional, nacional, europeo y mundial.</li> <li>- Procesos de fabricación química. Principales procesos de fabricación química: refinería, biodiesel, bioetanol, gas natural, fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.</li> <li>- Proceso continuo, semicontinuo y discontinuo. Características, diferencias y aplicaciones.</li> <li>- Diagramas de procesos. Realización e Interpretación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de líneas y operaciones.</li> <li>• Materias primas, productos, subproductos y residuos.</li> <li>• Operaciones auxiliares necesarias para el proceso.</li> <li>• Tratamiento de residuos.</li> </ul> </li> <li>- Objetivos, funciones y subfunciones de la producción. Características del entorno productivo.</li> <li>- Calidad. Evolución histórica de la calidad.</li> <li>- Conceptos generales sobre calidad. Herramientas de la calidad. Tormenta de ideas, Diagrama de Pareto, entre otros.</li> <li>- Sistemas de gestión de la calidad (ISO, EFQM, SIGMA y otros). Conceptos aplicados a los procesos químicos.</li> <li>- Certificación de la Calidad. Entidades de certificación. Ventajas de la certificación y normalización de la calidad.</li> <li>- Calidad en la recepción y almacenamiento de los productos, en el muestreo, en la fabricación, en el producto final.</li> <li>- Técnicas básicas para el análisis y la Mejora Continua. Propuestas de acción para mejorar el proceso de producción.</li> </ul>	<p>Repsol.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situación geográfica.</li> <li>- Procesos de fabricación en refinería.</li> <li>- Conocer materias primas, productos, subproductos y residuos.</li> <li>- Sistemas de gestión de la calidad en Repsol: ISO 9001, 6 SIGMA, etc.</li> <li>- Calidad en la recepción y almacenamiento de los productos.</li> </ul>
<p><b>Aseguramiento de los programas de producción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio y organización del trabajo en planta química. Diagrama de Gantt. Previsión, planificación y orden de fabricación en función de las variables de suministro. Métodos de trabajo. Optimización de recursos.</li> <li>- Normas de buenas prácticas de fabricación en relación a la Calidad Total.</li> <li>- Procedimientos normalizados de operación. Técnicas de fabricación en procesos químicos: refinería, biodiesel, bioetanol, gas natural, fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.</li> <li>- Equipos e instalaciones utilizados en los procesos de fabricación química: refinería, biodiesel, bioetanol, gas natural, fertilizantes, pinturas, pasta y papel, productos farmacéuticos, plásticos y caucho, otros.</li> <li>- Disposición en planta de las instalaciones y equipos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos aplicables: factor de localización, análisis costo-beneficio-volumen, otros.</li> <li>• Tipos básicos de distribución: por proceso, por productos, otros.</li> </ul> </li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos humanos</li> <li>- Planificación y control de la producción continua, semicontinua y discontinua.</li> <li>- Gestión de existencias. Gestión de almacenes. Control de almacenes. Inventarios.</li> <li>- Relación con los proveedores. Certificación del proveedor.</li> </ul> <p>Sistemas de distribución de productos fabricados. Concepto de justo a tiempo (JIT)</p>	<p>- Planificación y control de la producción.</p>
<p><b>Cumplimentación de documentación y registros:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos del control de la producción. Información interna y externa.</li> <li>- Aplicaciones informáticas para manejo de información y simulación del proceso. Programas informáticos para el tratamiento de la documentación y los registros y para la realización de cálculos, tablas y gráficas en el proceso y en el control del mismo. Terminología empleada.</li> <li>- Métodos de gestión de la información y la documentación empleada en la organización de la producción.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos e informes acerca de materiales, instrumentos y equipos.</li> <li>• Características de los registros, datos, histogramas y otros elementos de la producción industrial.</li> <li>• Relación entre los apartados del informe y los objetivos de control de la producción final.</li> </ul> </li> <li>- Sistemas de control y aseguramiento de la trazabilidad y custodia de la documentación. Descripción de los sistemas.</li> <li>- Informes de la calidad. Homologación de productos y procesos.</li> <li>- Manual de la calidad.</li> </ul> <p>Auditorias y acreditación de la calidad. Registros e informes.</p>	
<p><b>Coordinación de equipos de trabajo en planta química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El trabajo en equipo para una mejora continua.</li> <li>- Dinámica de grupo. Técnicas de dinámica de grupo.</li> <li>- Las relaciones humanas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prevención de conflictos: la comunicación como recurso esencial.</li> <li>• Tratamiento de conflictos. Posturas preactivas y reactivas. Conciliación y arbitraje.</li> </ul> </li> <li>- El trabajo en equipo. Planificación (posturas proactivas), feedback (reactivas) y análisis de resultados.</li> <li>- Técnicas de mando y motivación.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo. Modelos de actuación. Clima laboral.</li> <li>• Eficacia de las reuniones en la motivación. Preparación y coordinación de reuniones. Desarrollo de una reunión en función de los objetivos. Toma de decisiones.</li> <li>• Motivación mediante la satisfacción de</li> </ul> </li> </ul>	



<p>necesidades individuales y colectivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de comunicación y formación. Comunicación positiva: Reconocimiento y Recompensa.</li> <li>- Técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.</li> <li>- Coordinación de actividades para corregir anomalías o atender demandas de clientes.</li> </ul> <p>Relaciones con los comerciales y el laboratorio para corregir anomalías y atender problemas de calidad.</p>	
---	--

## 5.2- TRANSPORTE DE SÓLIDOS Y FLUIDOS.

Código:0186

(Duración 140 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Control del transporte de líquidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de agregación de la materia. Cambios de estado. Diagrama de fases Gibbs.</li> <li>- Diagrama de fases: diagramas de fase de una sustancia pura, diagrama binario.</li> <li>- Estática de fluidos.</li> <li>- Dinámica de fluidos. Regímenes de operación. Pérdidas de carga.</li> <li>- Bombas. Tipos de bombas. Curvas características.</li> <li>- Válvulas. Tipos de válvulas. Filtros.</li> <li>- Simbología, representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.</li> <li>- Simbología y representación de elementos de tubería: codos, elementos de unión, soportes de unión, soportes, juntas de expansión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de bombas usadas en fábrica. Acciones de arranque y parada. Operaciones de cebado.</li> <li>- Tipos de válvulas usadas en fábrica.</li> <li>- Identificar simbología de bombas, válvulas, tuberías y accesorios de la planta en diagrama y localizarlos en planta. Representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.</li> <li>- Aplicaciones de mantenimiento y acciones preventivas en equipos de transporte de líquidos.</li> </ul>
<p><b>Control del transporte de gases</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes y comportamiento de los gases.</li> <li>- El aire y otros gases industriales. Características y aplicaciones.</li> <li>- Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales. Filtros.</li> <li>- Compresores. Tipos de compresores.</li> <li>- Soplantes y ventiladores. Principios y especificaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El aire y otros gases industriales usados en planta. Características y aplicaciones de los mismos.</li> <li>- Redes de distribución de vapor, agua y otros gases industriales. Filtros.</li> <li>- Compresores, soplantes y ventiladores usados en planta. Simbología. Identificación y localización.</li> <li>- Representación y nomenclatura de máquinas y equipos de transporte de fluidos.</li> <li>- Aplicaciones de mantenimiento y acciones preventivas en equipos de transporte de líquidos.</li> </ul>
<p><b>Control del transporte de sólidos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas y equipos de transporte de</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de los sólidos: tamaño, humedad, sensibilidad al calor, estructura química, entre otras.</li> <li>- Sistemas de transporte de sólidos: hidráulicos, mecánicos, neumáticos, entre otros.</li> <li>- Equipos de transporte de sólidos: cintas, norias, equipos vibratorios u oscilantes.</li> </ul>	sólidos usados en planta.
<p><b>Organización de las operaciones de transporte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de organización del transporte en la industria química.</li> <li>- Principio de operación para la puesta en marcha y parada de las instalaciones de transporte en el proceso químico.</li> <li>- Organización del mantenimiento en las operaciones de transporte.</li> <li>- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de transporte de materiales.</li> </ul>	

### 5.3- OPERACIONES BÁSICAS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA.

Código: 0188

(Duración 230 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Secuenciación de operaciones básicas en planta química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto de operación básica.</li> <li>- Clasificación de las operaciones básicas: Operaciones de separación mecánica y operaciones de separación difusional.</li> <li>- Simbología de equipos y elementos: Válvulas y conexiones. Manejo de fluidos. Mezcladores. Transportadores de sólidos. Separadores mecánicos. Separadores difusionales. Reactores.</li> <li>- Diagramas de flujo de los procesos químicos. Tipos e interpretación.</li> <li>- Las operaciones unitarias en la práctica. Mejora desde un punto de vista procedimental.</li> <li>- Balances de materia y energía. <ul style="list-style-type: none"> <li>o Balances de materia y energía sin reacción química.</li> <li>o Balances de materia y energía con reacción química. Reacciones químicas industriales. Parámetros.</li> </ul> </li> <li>- Procesos principales en la industria química: Hidrogenación, Oxidación, Halogenación, Nitración, Sulfonación, entre otros.</li> <li>- Procesos de fabricación química más comunes y los del entorno: Refino, Polímeros, Producción de biometanol, entre otros.</li> <li>- Propiedades y calidades de la materia que se ha de procesar.</li> <li>- Análisis de la secuencia de las operaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operaciones básicas en planta usadas en el proceso de fabricación del producto.</li> <li>- Simbología propia de la empresa.</li> <li>- Diagramas de los procesos de fabricación.</li> <li>- Identificación y localización de entradas de materia prima y salidas de producto.</li> </ul>
<p><b>Control de operaciones de separación mecánica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de separación mecánica.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios asociados a las técnicas de separación mecánica con los constituyentes de una mezcla.</li> <li>- Tamizado. Tamices Industriales. Análisis granulométrico.</li> <li>- Filtración. Separación líquido–sólido y gas–sólido. Tipos de filtros. Coadyuvantes. Regímenes de filtración.</li> <li>- Aplicaciones especiales en filtración y técnicas afines: Nanofiltración, ultrafiltración, ósmosis inversa entre otras.</li> <li>- Separaciones hidráulicas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentación. Formas de sedimentación. Aparatos sedimentadores y clarificadores. Análisis granulométrico por sedimentación.</li> <li>• Clasificación y concentración hidráulica. Ventajas de la separación en corriente de fluidos. Aparatos utilizados.</li> <li>• Concentración por flotación. Fundamentos, reactivos y aparatos.</li> </ul> </li> <li>- Fluidización. Fenómenos de transferencia. Equipos utilizados.</li> <li>- Centrifugación. Fundamentos. Cálculo de la fuerza centrífuga, relación entre la sedimentación por centrifugación y por gravedad. Índice de Froude. Aparatos.</li> <li>- Separación centrífuga de sólidos en gases: Ciclones.</li> </ul> <p>Evaluación de resultados de una separación mecánica: Identificación de productos y cálculos de rendimiento.</p>	
<p><b>Control de operaciones de separación difusional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos de transferencia de materia.</li> <li>- Difusión. Ley de Fick. Tipos de difusión.</li> <li>- Principios asociados a las técnicas de separación difusional con los constituyentes de una mezcla.</li> <li>- Determinación de datos de tablas, curvas y gráficos para calcular valores.</li> <li>- Extracción con disolventes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extracción de líquidos con líquidos.</li> <li>○ Extracción de sólidos con líquidos.</li> <li>○ Aparatos de extracción.</li> </ul> </li> <li>- Destilación y rectificación. Equilibrios de vaporización y condensación. Destilación simple. Destilación a vacío Destilación por arrastre de vapor. Destilaciones extractiva y azeotrópica. Tipos de columnas. Rectificación por componentes y por fracciones. Variación de parámetros en rectificación.</li> <li>- Evaporación. Tipos de evaporadores. Capacidad de evaporación. Modelos de trabajo con sistemas múltiples. Cálculo de un evaporador simple y de múltiple efecto. Termocompresión.</li> <li>- Secado. Velocidad de secado. Método de secado. Equipos de secado. Condiciones óptimas de secado. Aplicaciones. Liofilización.</li> <li>- Cristalización. Equipos de cristalización en sistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de columnas y aparatos para realizar el proceso.</li> <li>- Identificación localización</li> <li>- Reconocimiento y seguimiento de líneas de entrada y salida a dichas operaciones.</li> </ul>



<p>binarios y en sistemas de tres o más componentes. Cristalización fraccionada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorción. Columnas de absorción. Tipos de absorbentes más comunes. Aplicaciones.</li> <li>- Adsorción. Adsorbentes industriales. Aplicaciones. Cromatografía. Hipersorción.</li> <li>- Intercambio iónico. Tipos de resinas. Procesos de regeneración. Aplicaciones.</li> <li>- Cálculo numérico mediante balances de materia y energía en métodos difusionales.</li> <li>- Cálculo del rendimiento y análisis de un proceso difusional.</li> </ul>	
<p><b>Organización de procesos de separación mecánica y difusional:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de organización de operaciones de separación en la industria química.</li> <li>- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación.</li> <li>- Organización del mantenimiento en las operaciones de separación.</li> <li>- Supervisión del mantenimiento básico en las instalaciones de separación.</li> <li>- Validación de registros de datos y contingencias.</li> <li>- Medidas de seguridad durante las tareas de mantenimiento: En el área de trabajo. Personales y Agentes externos.</li> </ul> <p>Valores de orden, limpieza y seguridad aplicado al funcionamiento de equipos e instalaciones de separación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de operación para la puesta en marcha, conducción y parada de las instalaciones de separación.</li> <li>- Medidas de seguridad durante las tareas de mantenimiento</li> <li>- Valores de orden, limpieza y seguridad aplicado al funcionamiento de equipos e instalaciones de separación.</li> </ul>

## 5.4- REGULACIÓN Y CONTROL DE PROCESO QUÍMICO.

Código:0190

(Duración 160 horas en primero y 100 horas en segundo)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>1º Curso</b></p> <p><b>Determinación de ensayos fisicoquímicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de parámetros fisicoquímicos: densidad, pH, viscosidad, color, índice de refracción, entre otras. Concepto. Fundamento de las medidas. Instrumentos.</li> <li>- Expresión de resultados. Unidades. Precisión de la medida.</li> <li>- Normas de calidad: API, ISO, DIN y otras.</li> <li>- Medidas sobre líquidos: densidad, color, humedad, conductividad, corrosión, poder calorífico, viscosidad, entre otras.</li> <li>- Medidas sobre gases: densidad, opacidad, humedad, poder calorífico, concentración de O<sub>2</sub>, entre otras.</li> <li>- Medidas sobre sólidos: color, humedad, granulometría y otras.</li> <li>- Analizadores en continuo (on-line). Tipos de análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos de medida de parámetros fisicoquímicos.</li> <li>- Normas de calidad de la empresa.</li> <li>- Analizadores en continuo (on-line). Tipos de análisis on- line.</li> </ul>





<p>temperatura y caudal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura. Termómetro de dilatación: de vidrio, bimetálico, de bulbo y capilar. Termómetros eléctricos: de resistencia eléctrica, termistores, termopares. Pirómetros: ópticos, infrarrojos, fotoeléctricos, de radiación, entre otros.</li> <li>• Presión. Elementos mecánicos, neumáticos, electromecánicos y vacíos.</li> <li>• Nivel de líquidos y sólidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensores de sólidos: medida puntual (punto fijo) y de medida continua.</li> <li>▪ Sensores de líquidos. Directos o visuales. Mecánicos: por presión hidrostática y desplazamiento. Electrónicos y Radiación.</li> </ul> </li> <li>• Caudal. Medición directa y medición indirecta. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medidores volumétricos. Por presión diferencial. De área variable. De velocidad: turbina, ultrasonidos. De fuerza. Tensión inducida: magnéticos. Instrumentos de desplazamiento positivo. Instrumentos de torbellino y vórtex.</li> <li>▪ Medidores másicos: medidores térmicos, de momento angular.</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento de los sensores</li> <li>- Técnicas de registro de datos. Verificación de las variables dentro de los rangos establecidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores usados en el proceso. Identificación en diagrama y localización en planta.</li> <li>- Calibración y mantenimiento de los sensores.</li> </ul>
<p><b>Regulación de lazos de control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de sistemas de control. Entradas, salidas y ganancias de un sistema. Diagrama de bloques.</li> <li>- Sistemas SISO y MIMO.</li> <li>- Variables en un lazo de control.</li> <li>- Sistemas continuos y discretos.</li> <li>- Cambios de carga, capacitancia, resistencia y tiempo de transporte.</li> <li>- Simbología de instrumentos y lazos de control. Normas y estándares (ISA, IEEE y otros). Identificación.</li> <li>- Lazo abierto y cerrado. Realimentaciones positivas y negativas de un lazo.</li> <li>- Medios de transmisión.</li> <li>- Sistemas de codificación de señales.</li> <li>- Transmisores. Tipos. Ampliación de señales mecánicas y eléctricas.</li> <li>- Transductores.</li> <li>- Controladores.</li> <li>- Convertidores IP.</li> <li>- Alarmas.</li> <li>- Registros.</li> <li>- Elementos finales: válvulas de regulación. Elementos internos. Tipos. Modos de actuación: FO, FC, entre otras. Actuadores. Accesorios: posicionador, fin de carrera, solenoide de tres vías, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología de instrumentos y lazos de control. Identificación.</li> <li>- Transmisores y medios de transmisión de las señales en planta.</li> <li>- Alarmas.</li> <li>- Registros.</li> <li>- Válvulas de regulación. Identificar en diagrama y localizar en planta.</li> <li>- Interpretar su modo de actuar y funcionamiento.</li> <li>- Accesorios.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de los elementos finales en función de sus características.</li> <li>- Enclavamientos.</li> <li>- Tipos de control. Control manual y control automático; control todo-o-nada, control proporcional, control proporcional-integral, control PID (proporcional-integral- derivativo) y otros.</li> </ul> <div style="background-color: yellow; padding: 2px; text-align: center;"><b>2º Curso</b></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sintonización de controladores.</li> <li>- Aplicaciones de un lazo de control en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas, intercambiador, bombas, entre otros.</li> <li>- Elección de los puntos consigna. Relación con las variables controladas. Corregir anomalías ajustando las consignas y el sistema de control.</li> <li>- Verificación periódica del buen funcionamiento del sistema de control.</li> <li>- Secuencia y prioridad de actuaciones de mantenimiento del sistema de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enclavamientos en líneas.</li> <li>- Identificar en diagrama y localizar en planta las acciones sobre operaciones representativas de la planta.</li> <li>- Verificación periódica del buen funcionamiento del sistema de control.</li> <li>- Secuencia y prioridad de actuaciones de mantenimiento del sistema de control.</li> </ul>
<p><b>Programación de controladores lógicos (PLC):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLC's. Características generales.</li> <li>- Simbología en PLC's. Convención de símbolos y colores.</li> <li>- Principios de lógica.</li> <li>- Lenguaje de programación. Programación de secuencias básicas de control industrial.</li> <li>- Aplicación al control de motores.</li> <li>- Aplicación a los sistemas de alarma y seguridad.</li> <li>- Aplicaciones en el control de procesos químicos: regeneraciones, arranques, paradas y otras. Sistemas de optimización de procesos.</li> <li>- Orden, limpieza y seguridad de trabajo en instrumentos de medida para PLC's.</li> <li>- Calibración de instrumentos de medida siguiendo una secuencia adecuada.</li> <li>- Secuencia y prioridad de actuaciones de mantenimiento de PLC's.</li> <li>- Verificación periódica del buen funcionamiento de los PLC's, estableciendo correcciones según las desviaciones observadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lenguaje y simbología en PLC's. Convención de símbolos y colores usados en fábrica.</li> </ul>
<p><b>Optimización del proceso por sistemas de control avanzado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de regulación avanzada. Ventajas y diferencias frente al control básico.</li> <li>- Tipos de sistemas de control avanzado: cascada, partición, anticipativo, entre otros.</li> <li>- Sistemas de control: CRB, CRA, CM y optimización en línea.</li> <li>- Control multivariable. DMC</li> <li>- Control distribuido.</li> <li>- Sistemas de control digital: sistemas analógicos y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar sistemas de control avanzado en planta.</li> <li>- Identificar niveles de control usados en planta.</li> </ul>



<p>sistemas digitales. SCADA. Sistemas comerciales de SCD. Elementos principales: alimentación eléctrica, conexiones de entrada de señal, salidas de señal, módulos de control, módulos de cálculos, registros y almacenamiento, pantallas de visualización y sistemas de operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de optimización de procesos: programación lineal. Optimización no lineal. Ordenadores aplicados a la optimización de procesos. Optimización off-line y optimización en tiempo real. Las redes neuronales y los sistemas expertos. Prevención y solución de anomalías. Minimización del impacto medioambiental.</li> <li>- Salas de control: Descripción general. Entradas y salidas de información. Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización). Comunicación con el exterior. Vigilancia remota. Orden, limpieza y seguridad.</li> <li>- Aplicaciones del control avanzado en destilación, reactores, hornos y calderas, preparación de mezclas, entre otras.</li> <li>- Técnicas de control predictivo y adaptativo para la regulación de un proceso industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Salas de control: Descripción general. Entradas y salidas de información. Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización). Comunicación con el exterior. Vigilancia remota. Orden, limpieza y seguridad.</li> <li>- Interpretar las aplicaciones del control avanzado en planta.</li> </ul>
--	--

## 5.5- FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE MEZCLAS.

Código:0192

(Duración 90 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Clasificación de productos en la química transformadora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria química. Características. Subsectores.</li> <li>- Química transformadora.</li> <li>- Actividades productivas.</li> <li>- Materias primas en la fabricación de productos químicos: clasificación, características, funciones y aplicaciones.</li> <li>- Subproductos y productos elaborados: plásticos, pinturas, detergentes, explosivos. Mezcla de un abono y mezcla de hidrocarburos. Definición del grado de pureza y de separación. Propiedades y aplicaciones.</li> <li>- Documentación del producto. Normativa que lo define.</li> <li>- Presentación de los productos.</li> <li>- Excipientes. Tipos y funciones: conservantes, colorantes, edulcorantes y aromatizantes.</li> <li>- Formulación de productos químicos.</li> <li>- Formulaciones ecológicas de productos y su implicación en el medioambiente.</li> <li>- Precaución en el manejo de productos. Normas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas, subproductos y productos en Repsol.</li> <li>- Características, funciones y aplicaciones de las materias primas y auxiliares empleadas en las distintas formulaciones y su influencia sobre los procesos industriales.</li> <li>- Técnicas que hay que utilizar y las precauciones que se debe tomar para el correcto manejo de los productos.</li> </ul>
<p><b>Obtención de sistemas dispersos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de sistemas dispersos: mezclas homogéneas y heterogéneas. Terminología. Características</li> </ul>	



<p>fisicoquímicas. Composición.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Diagrama de equilibrio de fases de tres componentes.</li><li>- Estabilidad de los sistemas dispersos.</li><li>- Preparación. Elaboración de un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) para sistemas dispersos.</li><li>- Disoluciones y mezclas. Tipos.</li><li>- Clases de disoluciones.</li><li>- Técnicas de solubilización. Influencia de la Temperatura. Otros factores.</li><li>- Propiedades coligativas de las disoluciones.</li><li>- Influencia de la presión en las mezclas de gases.</li><li>- Calor de disolución.</li><li>- Preparación de disoluciones a partir de otras más concentradas. Regla de las diluciones sucesivas y regla de las mezclas.</li><li>- Expresión de la concentración. Cálculos.</li><li>- Tablas de conversión de concentraciones.</li><li>- Preparación de disoluciones y mezclas.<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas manuales y automáticos de dosificado.</li><li>• Disolventes más utilizados.</li><li>• Etiquetado y conservación de las disoluciones.</li><li>• Riesgos inherentes al proceso de preparación.</li><li>• Necesidad de disminuir su consumo desde el punto de vista productivo y medioambiental.</li></ul></li><li>- Coadyuvantes: Tipos. Función. Características fisicoquímicas.</li><li>- Dosificación de emulsionantes, antiespumantes, espesantes, fluidificantes y otros.</li><li>- Formulación y dosificación.</li></ul>	
<p><b>Selección de técnicas de mezclado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mezclas. Tipos.</li><li>- Uso de las mezclas como un servicio auxiliar del proceso.</li><li>- Mezclado. Teoría.</li><li>- Reglas de mezclado.</li><li>- Grado de mezcla. Índice de mezclado.</li><li>- Velocidad de mezclado.</li><li>- Criterios de elección según condiciones de trabajo y sistema disperso.</li><li>- Técnicas. Equipos e instrumentos.<ul style="list-style-type: none"><li>• Mezcladoras discontinuas o por lotes.</li><li>• Mezcladoras continuas.</li><li>• Tanques de mezclado.</li></ul></li><li>- Esquemas y simbología de representación normalizada.</li><li>- Elementos constructivos. Aplicaciones. Principios físicos.</li><li>- Cálculos de balance de materia y energía.</li></ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculos de rendimiento del mezclado.</li> </ul> <p><b>Control de las operaciones de mezclado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de control del proceso de mezclado: granulometría, fluidez y otros.</li> <li>- Criterios a seguir en el caso de anomalías en el funcionamiento de los equipos. Análisis de sus causas.</li> <li>- Contaminación cruzada.</li> <li>- Trazabilidad de lotes.</li> <li>- Puesta en marcha y parada de equipos e instalaciones.</li> <li>- Mantenimiento básico de equipos e instalaciones y su correcto funcionamiento.</li> <li>- Análisis del resultado. Rendimiento del proceso.</li> <li>- Requisitos higiénicos generales de instalaciones y equipos.</li> <li>- Limpieza física, química y microbiológica. Sistemas y equipos de limpieza.</li> <li>- Seguridad en los equipos e instalaciones.</li> <li>- Tratamiento de residuos. Productos sobrantes y fuera de especificación.</li> </ul>	
--	--

## 5.6- GENERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.

Código:0187

(Duración 210 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<b>1º Curso</b>	
<p><b>Control de la generación de energía térmica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las energías: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de energía térmica. Unidades.</li> <li>• Diferencia entre calor y temperatura.</li> <li>• Recursos energéticos: renovables y no renovables.</li> <li>• Energías alternativas.</li> <li>• Consideraciones medioambientales en la producción de energía.</li> <li>• Redes de distribución de energía.</li> <li>• Principio de conservación de la energía.</li> <li>• Principios de transmisión de calor.</li> </ul> </li> <li>- Combustión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustibles. Tipos.</li> <li>• Aditivos para combustibles.</li> </ul> </li> <li>- Calderas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes principales de las calderas de vapor.</li> <li>• Tipos de calderas; detalles constructivos.</li> <li>• Aguas para calderas. Características: pH, conductividad y dureza.</li> <li>• Problemas derivados: corrosión e incrustación.</li> <li>• Tratamiento de aguas para calderas: aditivos.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recursos energéticos y energías alternativas de la empresa.</li> <li>- Consideraciones medioambientales en la producción de energía.</li> <li>- Tipos de redes de distribución de energía.</li> <li>- Combustibles y aditivos usados.</li> <li>- Calderas usadas.</li> <li>- Tratamiento de agua para vapor usado.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento calorífico.</li> <li>• Elementos auxiliares y de seguridad en calderas.</li> <li>• Puesta en marcha, entretenimiento y parada de calderas.</li> <li>• Supervisión y operaciones de mantenimiento específico.</li> <li>• Normativa reguladora de equipos de alta presión.</li> </ul> <p>- Vapor de agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapor saturado y recalentado.</li> <li>• Tipos de vapor según presión.</li> <li>• Redes de distribución de vapor: línea de vapor, línea de condensado, purgadores, entre otros.</li> <li>• Pérdida de energía en las redes.</li> <li>• Purgadores de vapor: mecánicos, termostáticos, termodinámicos.</li> <li>• Medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>• Gestión ambiental. Minimización y gestión de los residuos.</li> </ul> <p>- Hornos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partes principales de un horno.</li> <li>• Tipos de hornos; detalles constructivos.</li> <li>• Mecheros o quemadores.</li> <li>• Refractarios. Definición. Clasificación.</li> <li>• Damper.</li> <li>• Tiro natural, inducido y forzado.</li> <li>• Elementos auxiliares y de seguridad en hornos.</li> <li>• Puesta en marcha, entretenimiento y parada de hornos.</li> <li>• Supervisión y operaciones de mantenimiento específico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos auxiliares y de seguridad en calderas.</li> <li>- Puesta en marcha, entretenimiento y parada de calderas.</li> <li>- Supervisión y operaciones de mantenimiento específico.</li> </ul> <p>- Presión de vapor usado en los procesos de aporte de energía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguimiento de líneas de vapor y condensado.</li> <li>- Sistemas usados para evitar las pérdidas energéticas.</li> <li>- Purgadores usados y localización.</li> </ul> <p>- Hornos usados. Características operativas de funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos auxiliares y de seguridad en hornos.</li> <li>- Puesta en marcha, entretenimiento y parada de hornos.</li> <li>- Supervisión y operaciones de mantenimiento específico.</li> </ul>
<p><b>Optimización del rendimiento energético de procesos químicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de transmisión de calor en fluidos y sólidos: conducción, convección, radiación.</li> <li>- Materiales conductores y aislantes.</li> <li>- Aislamiento de los equipos y de las líneas de distribución de la energía térmica.</li> <li>- Energías alternativas.</li> <li>- Redes de distribución de energía.</li> <li>- Intercambiadores de calor. Descripción. Clases: Intercambiadores de tubos. Intercambiadores de placas. Intercambiadores multitubulares. Condensadores. Rehervidores. Economizadores. Refrigerantes. Aerorefrigerantes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa TEMA.</li> <li>• Circulación de flujo.</li> <li>• Aplicaciones según su finalidad y proceso químico concreto.</li> <li>• Balances de materia y energía.</li> <li>• Técnicas de registro de datos.</li> <li>• Supervisión de las operaciones de mantenimiento</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aislamiento de los equipos y de las líneas de distribución de la energía térmica.</li> <li>- Intercambiadores de calor usados en la fabricación.</li> </ul> <p>- Técnicas de registro de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.</li> <li>- Limpieza física y química de</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>específico.</li> <li>• Limpieza física y química.</li> <li>- Torres de refrigeración. Principios y especificación.</li> <li>• Diseños ( tiro natural, inducido y forzado) y detalles constructivos.</li> <li>• Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.</li> <li>• Aspectos legales de legionelosis.</li> </ul>	<p>intercambiadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torres de refrigeración usadas.</li> <li>- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.</li> </ul>
<b>2º Curso</b>	
<p><b>Control de la cogeneración de energía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia energética. Cálculos.</li> <li>- Cogeneración. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto. Aplicaciones. Fundamento.</li> <li>• Equipos de cogeneración de vapor y electricidad.</li> </ul> </li> <li>- Turbinas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Turbinas. Aplicaciones.</li> <li>• Principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha, marcha normal y parada de las turbinas.</li> <li>• Elementos constituyentes.</li> <li>• Problemas usuales en turbinas: condensación de vapor, torsión del eje, efectos de calentamiento y enfriamiento no uniformes, vibraciones, velocidad crítica, suciedad en el empaquetado. Reguladores: de bolas de acción directa, hidráulico, de relé de aceite.</li> <li>• Lubricación en turbinas.</li> <li>• Mecanismo de disparo por sobrevelocidad.</li> <li>• Técnicas de registro de datos de variables controladas.</li> <li>• Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico. Establecer frecuencia y prioridad.</li> <li>• Medidas de seguridad.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de cogeneración usado.</li> <li>- Turbinas usadas.</li> <li>- Principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha, marcha normal y parada de las turbinas.</li> <li>- Lubricación en turbinas.</li> <li>- Mecanismo de disparo por sobrevelocidad.</li> <li>- Técnicas de registro de datos de variables controladas.</li> <li>- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico. Establecer frecuencia y prioridad.</li> <li>- Medidas de seguridad.</li> </ul>
<p><b>Control de parámetros de agua afluente y efluente.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y propiedades físicas del agua.</li> <li>- Tipos de aguas: Origen.</li> <li>- Parámetros físicos, físico-químicos y microbiológicos del agua.</li> <li>- Características de las aguas de uso industrial. alcalinidad, dureza, sedimentos.</li> <li>- Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.</li> <li>- Tratamientos de aguas afluentes y efluentes.</li> <li>- Descalcificación por resinas.</li> <li>- Ósmosis inversa.</li> <li>- Aditivos empleados en las aguas industriales.</li> <li>- Características de las aguas residuales: sedimentos, pH, presencia de metales pesados, contaminación térmica, DBO, DQO, características organolépticas.</li> <li>- Técnicas de registro de datos.</li> <li>- Legislación aplicable a las aguas afluentes y efluentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de las aguas de uso industrial. Redes de distribución de aguas afluentes y efluentes en la industria.</li> <li>- Tratamientos de aguas afluentes y efluentes.</li> <li>- Aditivos empleados en las aguas industriales Características de las aguas residuales y técnicas de registro de datos.</li> </ul>



<p><b>Control de la producción de frío industrial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas básicos del frío.</li> <li>- Fluidos frigoríficos y refrigerantes. Normas de clasificación.</li> <li>- Equipos de frío industrial: evaporación, compresión-expansión, absorción.</li> <li>- Rendimiento energético. Cálculos.</li> <li>- Redes de distribución de frío industrial. Aislamiento.</li> <li>- Operaciones de puesta en marcha y parada de los equipos.</li> <li>- Técnicas de registro de datos.</li> <li>- Establecer secuencia y prioridad en las operaciones de mantenimiento de equipos.</li> <li>- Medida de seguridad en los equipos de frío industrial.</li> <li>- Aplicaciones industriales del frío.</li> </ul>	
--	--

## 5.7- REACTORES QUÍMICOS.

Código:0189

(Duración 120 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Control de procesos de reacción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reacción química. Principios de reacción química.</li> <li>- Tipos de reacciones químicas inorgánicas y orgánicas en los procesos de fabricación.</li> <li>- Cinética química. Velocidad de reacción. Factores: vida media de los reactivos, temperatura, catalizadores, entre otros.</li> <li>- Orden de reacción. Método diferencial e integral.</li> <li>- Características de los procesos de fabricación continuo y discontinuo.</li> <li>- Equilibrio químico. Constante de equilibrio. Principio de Le Châtelier.</li> <li>- Equilibrios entre gases. Equilibrios heterogéneos: precipitación y solubilidad.</li> <li>- Balances de materia y energía en reacciones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Estequiometría de los procesos industriales.</li> <li>o Ley de Hess.</li> <li>o Calor de reacción.</li> <li>o Ley de Kirchoff.</li> <li>o Temperatura de reacción.</li> </ul> </li> <li>- Reactores. Clasificación: reactores en continuo y en discontinuo, reactores homogéneos y heterogéneos.</li> <li>- Diseño de reactores: tiempo de residencia, espacio-tiempo, entre otros. Elementos constructivos.</li> <li>- Variables de reacción.</li> <li>- Minimización de pérdidas de producción: medidas correctoras.</li> <li>- Operaciones de puesta en marcha y parada de reacciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de reacciones químicas en el proceso de fabricación.</li>   <li>- Reactores usados en el proceso productivo. Identificarlos en diagrama y localizarlos en planta.</li> <li>- Líneas de entrada y salida. Características técnicas RQ.</li> <li>- Minimización de pérdidas de producción: medidas correctoras.</li> <li>- Operaciones de puesta en marcha y parada de reacciones.</li> </ul>
<p><b>Selección de catalizadores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismo general de la catálisis.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catalizadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de catalizadores: químicos, de contacto, biocatalizadores o enzimas.</li> <li>• Características.</li> <li>• Preparación de los catalizadores.</li> <li>• Aplicaciones industriales.</li> </ul> </li> <li>- Técnicas de recuperación/ regeneración de catalizadores.</li> <li>- Vida útil. Desactivación: ensuciamiento, envenenamiento.</li> <li>- Influencia del catalizador en el rendimiento de la reacción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catalizadores usados en el proceso productivo.</li> <li>- Preparación de los catalizadores.</li> <li>- Técnicas de recuperación/ regeneración de catalizadores.</li> <li>- Desactivación de un catalizador.</li> </ul>
<p><b>Control de procesos de separación electroquímica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electroquímica. Conductores iónicos o electrolíticos. Leyes de Faraday, ecuación de Nernst, ecuación de Tafel.</li> <li>- Reacciones electroquímicas. Velocidad de las reacciones electroquímicas.</li> <li>- Diferencia entre electrosíntesis y electrodiálisis.</li> <li>- Celdas electroquímicas. Celdas electrolíticas y celdas voltaicas. Elementos constituyentes. Funcionamiento. Reacciones secundarias.</li> <li>- Modos de operación: a potencial constante y a intensidad constante.</li> <li>- Aplicaciones industriales de las técnicas de separación electroquímicas. Recubrimientos protectores contra la corrosión.</li> </ul>	
<p><b>Control de biorreactores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biorreacciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procesos biotecnológicos. Generalidades. Clasificación.</li> <li>○ Reacciones y reactores enzimáticos.</li> <li>○ Reacciones y reactores con microorganismos.</li> </ul> </li> <li>- Tipos de biorreactores. Clasificación de los biorreactores. Elementos constituyentes. Funcionamiento</li> <li>- Factores que influyen los procesos biológicos industriales: temperatura, velocidad de agitación, concentración de nutrientes, pH, entre otros.</li> <li>- Aplicaciones de los biorreactores en la industria química: procesos farmacéuticos, tratamientos de vertidos y otras aplicaciones.</li> <li>- Medidas preventivas para evitar episodios de contaminación.</li> <li>- Puesta en marcha, entretenimiento y parada de los biorreactores.</li> <li>- Organización del área de mantenimiento para trabajos de primer nivel.</li> <li>- Orden, limpieza y seguridad de los biorreactores.</li> <li>- Registro de datos y contingencias surgidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biorreactores usados</li> <li>- Aplicaciones de los biorreactores en el proceso productivo.</li> <li>- Medidas preventivas para evitar episodios de contaminación.</li> <li>- Puesta en marcha, entretenimiento y parada de los biorreactores.</li> <li>- Organización del área de mantenimiento para trabajos de primer nivel.</li> <li>- Orden, limpieza y seguridad de los biorreactores.</li> <li>- Registro de datos y contingencias surgidas.</li> </ul>



## 5.8- MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN INDUSTRIAS DE PROCESO.

Código:0191

(Duración 100 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales y propiedades. Tipos de materiales usados en instalaciones y en equipos de la industria química. Aplicaciones.</li> <li>- Nomenclatura y siglas comerciales de los materiales.</li> <li>- Propiedades físicas y fisicoquímicas: dureza, tenacidad, fragilidad, estabilidad, elasticidad, maleabilidad, conductividad térmica y eléctrica, densidad, viscosidad, entre otras.</li> <li>- Tratamientos y ensayos de los materiales. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos destructivos: ensayos de tracción y compresión, dureza, entre otros.</li> <li>• Ensayos no destructivos: detección de defectos por rayos X. Técnicas radiográficas especiales. Técnicas con ultrasonidos, entre otros.</li> </ul> </li> <li>- Problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones de elementos susceptibles de daños y factores que influyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrosión de los metales. Prevención.</li> <li>• Oxidación.</li> <li>• Tipos y mecanismos de corrosión que se producen en los equipos e instalaciones.</li> <li>• Degradación de los materiales no metálicos: poliméricos y cerámicos.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Caracterización de los elementos mecánicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de mecánica. Cinemática y dinámica de las máquinas.</li> <li>- Técnicas de mecanizado. Torneado, fresado y rectificado.</li> <li>- Materiales constructivos de los elementos mecánicos. Tipos. Propiedades (ópticas, térmicas, mecánicas, químicas, magnéticas, sensoriales). Fuerzas/esfuerzos (tracción, compresión, flexión, torsión, cortadura, pandeo).</li> <li>- Concepto de máquina. Máquina simple. Máquina y motor. Elementos constituyentes.</li> <li>- Elementos de las máquinas y mecanismos. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elementos de transmisión del movimiento (directo e indirecto): descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.</li> <li>○ Elementos transformadores del movimiento (circular en rectilíneo y viceversa): descripción, funcionamiento, simbología.</li> <li>○ Elementos de unión (desmontables y fijos): descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.</li> <li>○ Elementos auxiliares (acumuladores y</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceso de lubricación.</li> <li>- Elementos de transmisión: árboles de transmisión, engranajes, ejes, entre otros.</li> </ul>



<p>disipadores de energía, embragues, soportes, cojinetes). Descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La lubricación. Generalidades y efectos. Lubricantes. Técnicas de lubricación: lubricación por niebla.</li> <li>- Elementos de transmisión: árboles de transmisión, engranajes, ejes, entre otros.</li> <li>- Normativa de seguridad e higiene: medidas de prevención y seguridad de las máquinas.</li> <li>- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo. Identificación de piezas de riesgo y puntos críticos.</li> <li>- Plan de mantenimiento a través de documentación de las máquinas y elementos mecánicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de seguridad e higiene: medidas de prevención y seguridad de las máquinas.</li> <li>- Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo. Identificación de piezas de riesgo y puntos críticos.</li> <li>- Plan de mantenimiento a través de documentación de las máquinas y elementos mecánicos.</li> </ul>
<p><b>Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de neumática.</li> <li>- Propiedades del aire comprimido.</li> <li>- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación.</li> <li>- Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido. Características y materiales constructivos.</li> <li>- Elementos neumáticos de regulación y control. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología. Secuenciación de funcionamiento hidráulico y neumático.</li> <li>- Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas.</li> <li>- Uso eficiente del aire comprimido en los procesos de elaboración de productos alimentarios.</li> <li>- Fundamentos de hidráulica.</li> <li>- Fluidos hidráulicos: tipos y propiedades.</li> <li>- Principios fundamentales de la hidráulica.</li> <li>- Unidad hidráulica: fundamentos, elementos (depósito, bomba, motor de accionamiento, válvulas de seguridad, manómetro, filtro y radiador), funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.</li> <li>- Elementos hidráulicos de trabajo (cilindro y motor): descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.</li> <li>- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.</li> <li>- Distinto funcionamiento del sistema hidráulico y características.</li> <li>- Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas. Medidas preventivas.</li> <li>- Impacto medioambiental de las instalaciones neumáticas e hidráulicas.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de mantenimiento a través de documentación de las instalaciones neumáticas e hidráulicas.</li> </ul>	
<p><b>Identificación de las máquinas eléctricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios de electricidad. Corriente continua y alterna.</li> <li>- Magnitudes eléctricas fundamentales (intensidad e corriente, resistencia eléctrica, voltaje o diferencia de potencial, energía y potencia eléctrica): definición, unidades. Ley de Ohm.</li> <li>- Principios de magnetismo y electromagnetismo: Teorema de Ampère, Inducción magnética, entre otros.</li> <li>- Componentes electromagnéticos.</li> <li>- Instalaciones de producción y transporte de energía eléctrica. Tipos. Redes de alta tensión: subestaciones.</li> <li>- Circuitos eléctricos. Elementos de control y maniobra, de protección y receptores. Descripción y funcionamiento.</li> <li>- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características</li> <li>- Clasificación de las máquinas eléctricas. Tipos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generadores de CC y Alternadores.</li> <li>• Transformadores monofásicos y trifásicos: principios y características.</li> <li>• Motores CC y CA.</li> <li>• Principios de funcionamiento y características.</li> </ul> </li> <li>- Redes de alta tensión: subestaciones.</li> <li>- Equipos de maniobra en alta y baja tensión: seccionadores e interruptores.</li> <li>- Relés.</li> <li>- Equipos de protección: sistemas de protección ininterrumpida (SAI).</li> <li>- Armarios de maniobra. Tipología. Características.</li> <li>- Simbología eléctrica. Normalización.</li> <li>- Interpretación de esquemas eléctricos.</li> <li>- Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas. Medidas preventivas.</li> <li>- Normativa de seguridad de los circuitos eléctricos de baja, media y alta tensión.</li> <li>- Plan de mantenimiento de máquinas y dispositivos eléctricos siguiendo su documentación eléctrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuitos eléctricos. Elementos de control y maniobra, de protección y receptores. Descripción y funcionamiento.</li> <li>- Generadores de CC y Alternadores.</li> <li>- Transformadores monofásicos y trifásicos: principios y características.</li> <li>- Motores CC y CA.</li> <li>- Equipos de protección: sistemas de protección ininterrumpida (SAI).</li> <li>- Armarios de maniobra. Tipología.</li> <li>- Plan de mantenimiento de máquinas y dispositivos eléctricos siguiendo su documentación eléctrica.</li> </ul>
<p><b>Caracterización de las acciones de mantenimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones y objetivos del mantenimiento.</li> <li>- Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, de primer nivel y correctivo. Documentación técnica.</li> <li>- Criterios de autorización de permisos para trabajos de mantenimiento.</li> <li>- Organización del mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Equipos, útiles y herramientas empleados en el mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Preparación del área de trabajo para la realización de las tareas de mantenimiento.</li> <li>- Tipos de averías. Memoria de averías. Optimización de la calidad del mantenimiento.</li> <li>- Gestión del mantenimiento industrial.</li> <li>- Señalización del área para el mantenimiento. Protocolos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, de primer nivel y correctivo. Documentación técnica.</li> <li>- Criterios de autorización de permisos para trabajos de mantenimiento.</li> <li>- Organización del mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Equipos, útiles y herramientas empleados en el mantenimiento de primer nivel.</li> <li>- Preparación del área de trabajo para la realización de las tareas de mantenimiento.</li> </ul>



<p>de aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad. Operaciones de verificación.</li> <li>- Señales de disfunción de los equipos e instalaciones.</li> <li>- Documentación de las intervenciones de mantenimiento y conservación. Registros.</li> <li>- Repercusión de un incorrecto mantenimiento de equipos e instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión del mantenimiento industrial.</li> <li>- Señalización del área para el mantenimiento. Protocolos de aplicación.</li> <li>- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.</li> <li>- Operaciones de verificación.</li> <li>- Señales de disfunción de los equipos e instalaciones.</li> <li>- Documentación de las intervenciones de mantenimiento y conservación. Registros.</li> <li>- Repercusión de un incorrecto mantenimiento de equipos e instalación.</li> </ul>
---	---

## **5.9- ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

Código:0193

(Duración 80 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Control de equipos de envasado y etiquetado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Envasado. Acondicionamiento del producto. Procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuidos por partidas o lote.</li> <li>• Distribuidos por tuberías o gránulos.</li> </ul> </li> <li>- Elementos de envasado y embolsado de productos químicos.</li> <li>- Envases. Materiales de envasado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación, características y funciones.</li> <li>• Compatibilidades entre materiales y productos químicos.</li> </ul> </li> <li>- Preparación de envases. Llenado y cerrado.</li> <li>- Señalización de seguridad en el envasado y etiquetado. Prevención de fugas y derrames.</li> <li>- Procedimientos de embolsado/embalado. Formación de paquetes unitarios. Peletizado.</li> <li>- Métodos de identificación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etiquetado. Técnicas de etiquetado. Normativa.</li> <li>• Materiales para el etiquetado.</li> <li>• Etiquetado de productos químicos: peligrosidad, distribución, caducidad y almacenaje.</li> <li>• Sistemas de generación y pegado de etiquetas.</li> <li>• Adhesivos utilizados en cierres, precintado y etiquetado.</li> <li>• Técnicas y medios de codificación.</li> </ul> </li> <li>- Tratamiento y minimización de residuos del envasado.</li> <li>- Maquinaria y equipo de envasado. Esquemas y Simbología. Mantenimiento de primer nivel.</li> </ul>	
<p><b>Control del almacenamiento de productos químicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los productos en función de la caducidad, utilidad, tamaño, entre otras.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución de materias primas y productos en almacén, depósito y cámaras. Productos a granel o en recipientes.</li> <li>- Áreas de almacenamiento. Aspectos especiales: climatización, esterilización.</li> <li>- Sistemas y técnicas de almacenamiento más empleados.</li> <li>- Condiciones de almacenamiento. Control de parámetros. Documentación interna. Registro de entrada y salida.</li> <li>- Propiedades y características físico-químicas de los productos químicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos: temperatura, humedad, nivel o altura.</li> <li>• Líquidos: temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos.</li> <li>• Gases: Presión máxima, relación presión temperatura.</li> <li>• Gases licuados: diagrama de equilibrio.</li> </ul> </li> <li>- Control de almacén. Gestión y Logística.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización del volumen almacenado.</li> <li>• Gestión del Stock.</li> <li>• Aplicaciones informáticas en el control de almacén.</li> <li>• Caducidad de productos almacenados. Tiempo de permanencia según mercancía.</li> <li>• Aplicación de criterios de trazabilidad relativos al acondicionamiento y almacenamiento.</li> </ul> </li> <li>- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos según normativa vigente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de almacenamiento. Aspectos especiales: climatización, esterilización.</li> <li>- Sistemas y técnicas de almacenamiento más empleados.</li> <li>- Condiciones de almacenamiento. Control de parámetros. Documentación interna. Registro de entrada y salida.</li> <li>- Propiedades y características físico-químicas de los productos químicos.</li> <li>- Control de almacén. Gestión y Logística.</li> <li>- Optimización del volumen almacenado.</li> <li>- Gestión del Stock.</li> <li>- Aplicaciones informáticas en el control de almacén.</li> <li>- Caducidad de productos almacenados. Tiempo de permanencia según mercancía.</li> <li>- Aplicación de criterios de trazabilidad relativos al acondicionamiento y almacenamiento.</li> <li>- Seguridad en el acondicionamiento y almacenado de productos químicos según normativa vigente.</li> </ul>
<p><b>Organización de líneas de acondicionamiento de productos químicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Líneas de envasado y Programa de trabajo de acondicionamiento de productos.</li> <li>- Calidad del producto: dosificación y acondicionamiento.</li> <li>- Elementos constituyentes de las líneas de envasado y acondicionamiento.</li> <li>- Equipos y maquinaria de acondicionamiento y dosificación de productos químicos. Operaciones de puesta en marcha, vigilancia y parada.</li> <li>- Mantenimiento de primer nivel de los equipos.</li> <li>- Contaminación cruzada.</li> <li>- Orden, limpieza y seguridad de equipos y máquinas.</li> <li>- Desviaciones en el proceso de envasado y acondicionamiento.</li> <li>- Medidas para corregir y mejorar la producción.</li> <li>- Procedimientos normalizados de operación en las zonas limpias o áreas de riesgo.</li> <li>- Técnicas de embalado/ encajado de los productos.</li> <li>- Estabilidad de los productos acondicionados para su traslado.</li> </ul>	
<p><b>Control de las operaciones de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de recepción, expedición y espera. Ubicación.</li> </ul>	



<p>Características.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios para la recepción, expedición y espera.</li> <li>- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.</li> <li>- Carga, descarga, dosificación y movimiento de productos químicos sólidos. Instrucciones internas y externas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos e instalaciones. Mantenimiento.</li> <li>• Estabilidad de la carga.</li> <li>• Básculas.</li> <li>• Condiciones de seguridad aplicable.</li> </ul> </li> <li>- Carga, descarga, dosificación y movimiento de productos químicos líquidos. Instrucciones internas y externas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos e instalaciones. Mantenimiento.</li> <li>• Bombeo. Operación con bombas.</li> <li>• Básculas. Condiciones de seguridad</li> </ul> </li> <li>- Carga, descarga, dosificación y movimiento de gases y gases licuados. Instrucciones internas y externas             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos e instalaciones. Mantenimiento.</li> <li>• Licuación de gases.</li> <li>• Condiciones de seguridad aplicable.</li> <li>• Control de transporte.</li> </ul> </li> <li>- Medios de transporte. Clases. Condiciones de seguridad. Señalizaciones.</li> <li>- Protocolos de actuación y prevención en caso de rotura de carga de sólidos, de fugas y derrames en las operaciones de carga y descarga de productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de recepción, expedición y espera. Ubicación. Características.</li> <li>- Criterios para la recepción, expedición y espera.</li> <li>- Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares.</li> <li>- Carga, descarga, dosificación y movimiento de productos químicos sólidos. Instrucciones internas y externas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos e instalaciones. Mantenimiento.</li> <li>- Estabilidad de la carga.</li> <li>- Básculas.</li> <li>- Condiciones de seguridad aplicable.</li> </ul> </li> <li>- Carga, descarga, dosificación y movimiento de productos químicos líquidos. Instrucciones internas y externas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos e instalaciones. Mantenimiento.</li> <li>- Bombeo. Operación con bombas.</li> <li>- Básculas. Condiciones de seguridad.</li> <li>- Condiciones de seguridad aplicable.</li> <li>- Control de transporte.</li> </ul> </li> <li>- Medios de transporte. Clases. Condiciones de seguridad. Señalizaciones.</li> <li>- Protocolos de actuación y prevención en caso de rotura de carga de sólidos, de fugas y derrames en las operaciones de carga y descarga de productos.</li> </ul>
--	--

## 5.10- PREVENCIÓN DE RIESGOS EN INDUSTRIAS QUÍMICAS.

Código:0194

(Duración 40 horas)

Centro educativo (IES “Politécnico”)	Empresa (Repsol)
<p><b>Supervisión de la aplicación de normas de seguridad en el sector químico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de riesgos de aplicación en el sector químico. Normativa vigente. Detección, evaluación y control.</li> <li>- Supervisión de los sistemas de control: detectores de seguridad de proceso, sensores y otros sistemas de alarmas. Redundancia de equipos de seguridad.</li> <li>- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.</li> <li>- Clasificación de los productos químicos según su seguridad o agresividad.</li> <li>- Aplicación de reglas de orden y limpieza en el manejo de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de riesgos de aplicación en el proceso productivo.</li> <li>- Supervisión de los sistemas de control: detectores de seguridad de proceso, sensores y otros sistemas de alarmas. Redundancia de equipos de seguridad.</li> <li>- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene en planta química.</li> </ul>





<p>el medio ambiente y sobre los organismos vivos. Valores límites de umbral e índices biológicos de exposición. Tiempo de exposición. Dosis máxima permitida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores del entorno de trabajo: físicos, químicos y biológicos.</li> <li>- Aspectos ambientales. Normas de evaluación ante situaciones de riesgos ambientales. Normativa vigente sobre seguridad ambiental.</li> <li>- Contaminación. Partículas en el aire. Gases contaminantes. Contaminantes en agua. Residuos sólidos.</li> <li>- Identificación, evaluación y control de los efectos de las emisiones a la atmósfera, aguas residuales, residuos sólidos de las instalaciones de producción química en el entorno medioambiental próximo.</li> <li>- Medidas y monitorización de contaminantes. Utilización y análisis de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.</li> <li>- Legislación y gestión medioambiental:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos básicos de la gestión medioambiental.</li> <li>• Producción y desarrollo sostenible.</li> <li>• Evaluación del Impacto ambiental. Prevención.</li> <li>• Certificados y auditorías medioambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación).</li> <li>• Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases.</li> </ul> </li> <li>- Realización de mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos, interpretando los resultados en relación con la normativa.</li> <li>- Técnicas empleadas en la industria química para la depuración de sustancias peligrosas para el ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación, evaluación y control de los efectos de las emisiones a la atmósfera, aguas residuales, residuos sólidos de las instalaciones de producción química en el entorno medioambiental próximo.</li> <li>- Medidas y monitorización de contaminantes. Utilización y análisis de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.</li> <li>- Realización de mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos, interpretando los resultados en relación con la normativa.</li> </ul>
<p><b>Prevención de riesgos personales en la industria química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores y situaciones de riesgo en industrias químicas.</li> <li>- Riesgos más comunes en el sector químico:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo de trabajo con productos químicos. Escapes de fluidos y humos, derrames, quemaduras, entre otros.</li> <li>• Riesgos industriales y riesgos del proceso: espacios confinados, caídas, impactos, entre otros.</li> </ul> </li> <li>- Permisos de trabajo: espacios confinados, operaciones de izado, trabajo en caliente o frío, entre otros.</li> <li>- Medidas de seguridad en producción, preparación de instalaciones y mantenimiento.</li> <li>- Aplicación de medidas de seguridad al mantenimiento de equipos e instalaciones.</li> <li>- Realización de esquemas de planta química con las diferentes señalizaciones de seguridad.</li> <li>- Prevenciones más frecuentes en la actividad química industrial: incendios, explosiones, aparatos de presión y vacío, escapes de fluidos y humos, derrames,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permisos de trabajo: espacios confinados, operaciones de izado, trabajo en caliente o frío, entre otros.</li> <li>- Medidas de seguridad en producción, preparación de instalaciones y mantenimiento.</li> <li>- Aplicación de medidas de seguridad al mantenimiento de equipos e instalaciones.</li> </ul>



<p>electrocuciones, cortes y quemaduras. Medios y equipos de prevención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de los planes de emergencia contra incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames.</li> <li>- Identificación de la simbología de seguridad.</li> <li>- Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos. Ropas y equipos de protección personal (EPI's). Señales y alarmas. Equipos contra incendios.</li> <li>- Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de interreactividad.</li> <li>- Estudio de medidas para la prevención frente a las diferentes incidencias (cortes, quemaduras, electrocuciones, humos, gases, incendios, explosiones...) de un proceso químico.</li> <li>- Normas sobre orden y limpieza en el entorno de trabajo, así como, sobre higiene en planta química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de los planes de emergencia contra incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames.</li> <li>- Identificación de la simbología de seguridad.</li> <li>- Medios, equipos y técnicas de prevención de riesgos. Ropas y equipos de protección personal (EPI's). Señales y alarmas. Equipos contra incendios.</li> </ul>
<p><b>Aplicación de planes de emergencia y técnicas de evacuación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de emergencia en una planta química. Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Accidentes más frecuentes y reacción ante incidentes.</li> <li>- Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.</li> <li>- Análisis de un plan de emergencia específico. Criterios de activación.</li> <li>- Planes y actuaciones de emergencia por contaminación ambiental.</li> <li>- Elaboración de protocolos de actuación de emergencias de distintos tipos. Acciones ha realizar y coordinar, equipos y medios necesarios.</li> <li>- Medidas, equipos y medios de protección y respuesta a la emergencia. Primeros auxilios. Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Valoración de daños.</li> <li>- Aplicación de técnicas simuladas de primeros auxilios.</li> <li>- Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.</li> <li>- Documentos y trámites necesarios en una situación de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de emergencia en una planta química. Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Accidentes más frecuentes y reacción ante incidentes.</li> <li>- Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua.</li> <li>- Análisis de un plan de emergencia específico. Criterios de activación.</li> <li>- Planes y actuaciones de emergencia por contaminación ambiental.</li> <li>- Medidas, equipos y medios de protección y respuesta a la emergencia.</li> <li>- Primeros auxilios. Técnicas de evacuación.</li> <li>- Extinción de incendios.</li> <li>- Valoración de daños.</li> <li>- Aplicación de técnicas simuladas de primeros auxilios.</li> <li>- Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.</li> <li>- Documentos y trámites necesarios en una situación de emergencia.</li> </ul>

## 5.11 MÓDULOS QUE SOLO SE IMPARTEN EN CENTRO ACADÉMICO

Los módulos:

- Formación y Orientación Laboral (código: 0196).

- Empresa e iniciativa emprendedora (código: 0197).
- Inglés.

Estos tres módulos se dan sus contenidos y actividades íntegros en el centro académico.

No tienen contenidos y actividades compartidas con la empresa.

## 6- ASPECTOS COMUNES A TODOS LOS MÓDULOS

### 6.1- Evaluación

La evaluación de los módulos profesionales de un ciclo formativo será continua, es decir, se realizará durante todo el proceso formativo correspondiente, por lo que se realizarán diversas pruebas a lo largo de las evaluaciones.

El alumno no va a ser evaluado en una única prueba, sino con varias pruebas conceptuales y procedimentales con preguntas de desarrollo y de tipo test, con prácticas y trabajos realizados tanto en el centro educativo como en la empresa.

El profesor correspondiente a cada módulo profesional junto con el tutor o responsable de empresa serán los encargados de la evaluación del alumno, siendo el responsable de la calificación del alumnado el profesor.

Al menos una vez cada trimestre se realizará una sesión de evaluación de los alumnos que integran el grupo. De dicha sesión deberá quedar constancia de las calificaciones obtenidas, que serán comunicadas a los alumnos, sus padres o sus representantes legales (caso de ser menores de edad o con autorización del alumno si es mayor de edad), mediante el boletín de calificaciones de dicha Evaluación.

El profesor tutor del centro educativo será el responsable de conservar esta información durante el curso académico para todas cuantas acciones sean pertinentes, serán guardadas hasta el inicio del curso escolar siguiente, con el fin de poder disponer de ella en cualquier momento.

El módulo proyecto su exposición y evaluación tendrá lugar en la última semana que el alumno vuelve al centro educativo en junio (13 al 17 de junio).

### 6.2- Alumnos evaluados negativamente

Para aquellos alumnos que en cualquiera de las evaluaciones parciales no alcancen calificación positiva en alguno de los Módulos, los profesores responsables del módulo formativo arbitrarán las medidas de recuperación adecuadas.

Se establecerán las medidas necesarias, para garantizar a los alumnos la obtención del título, en el caso de no haber superado alguno de los módulos profesionales, entre

otras, la ampliación de la duración del proyecto, el traslado de centro o la finalización en un centro educativo con el traslado de matrícula a la modalidad general – no dual-.

### 6.3- Criterios de calificación

Teniendo en cuenta la aportación en la calificación de los expertos o tutores de la empresa, será el profesor del centro educativo el encargado de la calificación final de los alumnos, teniendo en cuenta el algoritmo usado y la utilización de las valoraciones establecidas entre el centro educativo y la empresa.

Para cada módulo, se calificará de forma independiente en tres campos: conocimientos conceptuales o teóricos, procedimentales o trabajos prácticos y actitud, ante la resolución de problemas.

Se contemplará la aportación de los expertos de la empresa a la calificación de los alumnos en los campos trabajos prácticos y actitud ante la resolución de problemas, como máximo en un 50% de cada uno de estos campos.

No entregar el trabajo encomendado en la fecha tope indicada será considerado como “No Presentado”.

Se consideran positivas las calificaciones iguales o superiores a cinco puntos, tanto en la calificación de la empresa, como el centro educativo.

El seguimiento formativo de los alumnos, sus calificaciones y actitudes serán accesibles al grupo de Formación Profesional Dual del ciclo de Química (profesores y tutores de empresa) mediante las fichas de alumno, que las llevará cada profesor y se archivarán de forma resumida en cada evaluación.

Para poder evaluar y calificar la parte procedimental y actitudinal en la empresa se establece la hoja de valoración de empresa:

- Consta de un número, el primero es el módulo y el segundo indica la actividad evaluable. Luego continua con la característica a evaluar y el tipo de evaluación (conocimiento, comprensión, análisis, etc.). Sigue a continuación si ha sido evaluada o no el alumno y por último se establece la valoración. Cero si no la ha hecho, Uno si suspende, Cinco si está bien y Diez si es excelente.
- La actitud será evaluada con el mismo parámetro (0,1,5,10).
- Esta hoja es por alumno y será llevada por el tutor de empresa. Y será presentada a los profesores para poder extraer la nota procedimental y actitudinal en cada módulo.
- Las características y criterios de evaluación y calificación en la empresa, son:



- Teniendo en cuenta la carga horaria, se establece con un valor del 50% para la empresa en el cálculo de la nota, en su valoración procedimental y actitudinal de cada módulo. Para poder usar esta media ponderada se debe tener aprobadas ambas partes (la empresa y la del centro educativo).
- Se evaluará cada módulo de forma independiente en la empresa.
- Las calificaciones de cada actividad procedimental y actitudinal de cada módulo será de 0,1, 5 y 10 (de la forma indicada anteriormente). Cada profesor de cada módulo recogerá el valor medio de todas las actividades de su módulo para usarlo en el cálculo de la nota final, con un valor del 50% en contenidos procedimentales y actitudinales.

Se tendrá una hoja por alumno por curso y se anexa todos los contenidos, así como el seguimiento por evaluación por módulos y solo se incluye en la hoja del alumno lo que no se hace y sirve como información al resto de equipo por si se puede realizar por ejemplo en la empresa, o en otros módulos o curso.

Si un alumno suspende el curso o tiene gran cantidad de faltas no justificadas (a criterio de la Comisión de Coordinación) se le facilitará la posibilidad de continuar los estudios en el sistema no dual en el mismo centro, si lo hay, o en otro centro que lo tenga.

Debido a que las actividades programadas en la empresa, no siempre es posible poderlas recuperar, se establece unos criterios ante la ausencia a las mismas:

- Si las faltas, justificadas, son por enfermedad, decide la Comisión de Coordinación, previo estudio de cada caso.
- Los justificantes deben llevar firma de los responsables o entidades: médico, hospital, etc., tal como se hace en la empresa.

Debido a la circunstancia que en empresa no hay periodo de recuperación; se establece para la valoración final el siguiente criterio: “si la nota media promediada de empresa (bien en actitud o procedimental) es superior a 5, se puede sacar la media con los módulos de instituto, aunque tenga en ese módulo en empresa una nota inferior a cinco, de acuerdo al 50% de su valor en procedimientos o al 50% de su valor en actitudes según proceda, las cuales se deben tener en cuenta en el cálculo de la nota final”.