



Guía Docente y Adenda:

OPERACIONES DE SEPARACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2019-2020

**I.- IDENTIFICACIÓN**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Operaciones de Separación
NÚMERO DE CRÉDITOS:	12
CARÁCTER:	Obligatoria
MATERIA:	Ingeniería de la Producción Química
MÓDULO:	Tecnología Química
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Anual (tercer curso)
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Química y de Materiales

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A		
Teoría Seminario Tutoría	Profesor:	GABRIEL OVEJERO ESCUDERO
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QA-151
	e-mail:	govejero@ucm.es
	Profesor:	JOSÉ ANTONIO DELGADO DOBLADEZ
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QA-144
	e-mail:	jadeldob@ucm.es
	Profesora:	LOURDES CALVO GARRIDO
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QP-111
	e-mail:	lcervo@ucm.es
	Profesor:	ISMAEL ÁGUEDA MATÉ
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QA-168
	e-mail:	viam@ucm.es
Prácticas	Coordinador:	ISMAEL ÁGUEDA MATÉ
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QA 168
	e-mail:	viam@ucm.es

II.- OBJETIVOS**■ OBJETIVO GENERAL**

El objetivo de este curso es el estudio de las operaciones de separación más utilizadas en la industria química y el diseño del equipo donde se llevan a cabo.

El objetivo general es proporcionar al estudiante un conocimiento extenso y profundo sobre los fundamentos de las principales operaciones de separación, tanto las que se basan en etapas de equilibrio entre fases como aquellas que se diseñan en base a la velocidad de transporte entre las fases. También se pasa revista a los métodos de diseño y cálculo de las dimensiones de los equipos donde se llevan a cabo dichas operaciones.



■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir los mecanismos de transferencia de materia, incluyendo el efecto del flujo másico global.
- Calcular las velocidades de transferencia de materia y los gradientes de composición en condiciones de difusión equimolar en contracorriente y de difusión unimolecular.
- Calcular las velocidades de transferencia de materia por difusión molecular en un flujo laminar.
- Comprender los grupos adimensionales utilizados en las correlaciones de los coeficientes de transferencia de materia.
- Explicar el papel de las operaciones de separación en los procesos químicos industriales.
- Explicar el uso de un agente energético de separación y/o un agente material de separación en una operación de separación.
- Calcular el número de variables de diseño de un proceso de separación o de cualquier elemento incluido en un proceso y elegir un grupo de especificaciones.
- Calcular las cantidades y composiciones de las fases resultantes de una destilación súbita.
- Calcular las dimensiones del equipo separador de las fases resultantes de una destilación súbita.
- Explicar en destilación la necesidad del condensador para producir el reflujo y de la caldera para producir el vapor ascendente.
- Determinar las cinco líneas de construcción utilizadas en el método de McCabe-Thiele para una destilación de una mezcla binaria.
- Distinguir entre las cinco posibles condiciones térmicas del alimento a una columna de destilación.
- Aplicar el método simplificado de McCabe-Thiele para calcular la razón de reflujo mínima, el número mínimo de pisos de equilibrio, el número de pisos para una razón de reflujo especificada mayor que su valor mínimo y la posición óptima del piso de alimentación, para conseguir una determinada separación entre los dos componentes de la alimentación a una columna de destilación.
- Extender la aplicación del método simplificado de McCabe-Thiele a una columna de destilación con múltiples alimentos, corrientes laterales o inyección directa de vapor.
- Comprender el concepto de polo de cada sector de una columna de destilación.
- Aplicar el método de Ponchon-Savarit para calcular la razón de reflujo mínima, el número mínimo de pisos de equilibrio, el número de pisos para una razón de reflujo especificada mayor que su valor mínimo y la posición óptima del piso de alimentación, para conseguir una determinada separación entre los dos componentes de la alimentación.
- Para una destilación multicomponente, seleccionar los dos componentes clave, la presión de operación y el tipo de condensador.
- Para una separación especificada entre los dos componentes clave en una columna de destilación multicomponente, calcular el número mínimo de pisos de equilibrio y la distribución de los componentes distintos de los clave mediante la ecuación de Fenske, la razón de reflujo mínima por el método de Underwood, el número de pisos de equilibrio para una razón de reflujo mayor que su valor mínimo mediante la correlación de Gilliland y localizar la posición del piso de alimentación.



- Calcular el número de pisos de equilibrio necesarios para una destilación multicomponente mediante el método aproximado de los factores de absorción y desorción efectivos de Kremser.
- Discutir las situaciones en las que la extracción líquido-líquido puede preferirse a la destilación.
- Calcular la mínima cantidad de disolvente y para un valor superior a éste, calcular las composiciones y caudales de las corrientes extracto y refinado obtenidas en un sistema de extracción de una o varias etapas de equilibrio de extracción en serie.
- Para una recuperación especificada de un soluto, calcular el número de etapas de equilibrio necesarios en una cascada de etapas de equilibrio con flujo en contracorriente, con y sin reflujo.
- Calcular la eficacia global de una columna de pisos y determinar el número de pisos reales a partir del número de pisos teóricos de equilibrio y la altura de la columna de destilación.
- Determinar el diámetro de una columna de pisos y dimensionar el depósito separador del condensado.
- Determinar la altura y número de unidades de transferencia en una columna de relleno para la absorción de mezclas binarias, diluidas y concentradas.
- Calcular la altura de una columna de relleno para un proceso de absorción.
- Para una columna de relleno, determinar la altura equivalente a un piso teórico de equilibrio.
- Explicar las diferencias entre punto de carga o arrastre y punto de anegamiento de una columna de relleno.
- Estimar el diámetro de una columna de relleno y la caída de presión a través del relleno.
- Conocer los adsorbentes porosos más utilizados y sus propiedades más significativas.
- Diferenciar entre quimisorción y adsorción física.
- Comparar las diferentes isothermas de adsorción utilizadas para la correlación del equilibrio de adsorción de un componente.
- Estimar la velocidad de adsorción global en función del transporte a través de las diferentes etapas de que consta el fenómeno.
- Explicar los conceptos anchura de la zona de transferencia y de curva de rotura de un lecho fijo de adsorción.
- Calcular la altura, diámetro y ciclo de tiempo de un lecho fijo de adsorción.
- Explicar cómo trabajan las resinas intercambiadoras de iones.
- Conocer las definiciones de las magnitudes que se utilizan en psicrometría.
- Diferenciar entre temperatura de saturación adiabática y temperatura húmeda.
- Diseño de un humidificador.
- Explicar los conceptos de humedad de equilibrio y humedad libre, y agua ligada y no ligada, de un sólido.
- Describir los diferentes periodos del proceso de secado.
- Calcular las velocidades de secado en los diferentes periodos.
- Diseñar un secadero continuo en diferentes condiciones de secado.
- Explicar cómo crecen los cristales y cómo puede medirse su distribución de tamaños.
- Diferenciar entre nucleación primaria y secundaria de cristales.
- Aplicar el modelo MSMPR para diseñar un cristalizador continuo.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS

■ RECOMENDACIONES

Se recomienda haber cursado la asignatura “*Termodinámica Aplicada*” del 2º curso, 2º semestre (4º semestre).

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Mecanismos de transferencia de materia: coeficientes de transporte. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia: destilación, extracción, lixiviación, absorción, adsorción e intercambio iónico. Operaciones de separación controladas conjuntamente por la transferencia de materia y calor: operaciones de interacción aire-agua, secado y cristalización. Equipo para las operaciones de separación.

■ PROGRAMA

BLOQUE 1. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE MATERIA

Tema 1. Mecanismos de transferencia de materia. Coeficientes de transporte.

BLOQUE 2. OPERACIONES DE SEPARACIÓN CONTROLADAS POR LA TRANSFERENCIA DE MATERIA

Tema 2. Introducción a las operaciones de separación. Definiciones y clasificación. Variables de diseño de un sistema de separación.

Tema 4. Destilación súbita. Diseño del equipo para la separación súbita.

Tema 5. Destilación de mezclas binarias. Métodos de cálculo simplificados y rigurosos. Destilación discontinua.

Tema 6. Destilación de mezclas multicomponentes. Métodos de cálculo aproximados y rigurosos.

Tema 7. Extracción de mezclas binarias y multicomponentes. Métodos de cálculo aproximados. Lixiviación.

Tema 9. Absorción. Absorción y desorción de uno o varios componentes.

Tema 11. Adsorción. Equilibrio y cinética. Adsorbentes. Adsorción en lecho fijo. Intercambio iónico.

BLOQUE 3. OPERACIONES DE SEPARACIÓN CONTROLADAS CONJUNTAMENTE POR LA TRANSFERENCIA DE MATERIA Y CALOR

Tema 12. Operaciones de interacción aire-agua. Propiedades del aire húmedo. Humidificación y deshumidificación de aire. Enfriamiento de agua. Diseño de equipos.

Tema 13. Secado. Equilibrio y cinética. Diseño de secaderos.

Tema 14. Cristalización. Equilibrio y cinética. Diseño de cristalizadores.



BLOQUE 4. EQUIPO PARA LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN

Tema 3. Equipo para el contacto entre fases. Columnas de pisos y de relleno. Otros equipos.

Tema 8. Diseño de columnas de pisos. Condiciones fluidodinámicas. Eficacia de pisos.

Tema 10. Diseño de columnas de relleno. Condiciones fluidodinámicas. Eficacia de relleno.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG1-TQ2:** Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para las operaciones de transferencia de materia.
- **CG4-TQ1:** Aplicar conceptos de transferencia de materia y operaciones de separación. Diseñar los equipos de transferencia de materia.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE20-IP8:** Explicar los mecanismos y las leyes básicas del transporte de materia.
- **CE20-IP9:** Identificar los principios en que se basan las diferentes operaciones de separación.
- **CE20-IP10:** Diseñar los equipos en que llevar a cabo las diferentes operaciones de separación.
- **CE22-IP2:** Medir los parámetros técnicos en equipos e instalaciones de operaciones de separación basadas en la transferencia de materia y para su interpretación técnica.
- **CE23-IP2:** Utilizar los programas comerciales de simulación en ingeniería química.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de internet.
- **CT6-TQ1:** Utilizar herramientas y programas informáticos para calcular, simular y aproximar.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.



VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Teoría	68	82	6
Seminarios	33	37	2,8
Tutorías	4	11	0,6
Laboratorio	25	19	1,76
Exámenes	6	15	0,84
Total	136	164	12

VII.- METODOLOGÍA

El tiempo lectivo del curso se divide en clases teóricas, seminarios y tutorías.

La **teoría** se desarrollará en un solo grupo, formado por el conjunto de todos los estudiantes matriculados en la asignatura. Las clases teóricas consistirán, de forma mayoritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrán los conocimientos teóricos necesarios para resolver los ejemplos prácticos que se ven durante el curso.

Los **seminarios** se desarrollarán en dos grupos, formado cada uno de ellos por la mitad de los estudiantes matriculados en la asignatura. En estas clases se abordará tanto la resolución de problemas previamente propuestos como algunos temas de carácter complementario y eminentemente prácticos.

Las **tutorías** se desarrollarán en un solo grupo, formado por el conjunto de todos los estudiantes matriculados en la asignatura. En las tutorías se supervisará el progreso de los estudiantes en su trabajo personal.

Las **prácticas de laboratorio** consistirán en la toma de datos experimentales y el cálculo de los diferentes parámetros implicados en el desarrollo de la práctica. La discusión crítica y el análisis de los resultados obtenidos en cada práctica constituirán la parte fundamental de las memorias técnicas a entregar en cada caso.

Se utilizará el **Campus Virtual** de la UCM como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas y de seminario, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- SEADER, J.D., HENLEY, E.J., “*Separation Process Principles*”, 2ª Ed., John Wiley; New Jersey, 2006.
- WANKAT, P.C., “*Equilibrium-Staged Separations*”, Prentice Hall PTR; Englewood Cliffs, NJ, 1988.



- WANKAT, P.C., “*Rate-Controlled Separations*”, Blackie Academic & Professional; Glasgow, UK, 1996.
- RICHARDSON, J.J., HARKER, J.H., BACKHURST, J.R., “*Coulson and Richardson’s Chemical Engineering*”. Vol. 2”, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002.

■ COMPLEMENTARIA:

- KISTER, H.Z., “*Distillation Design*”, McGraw Hill, New York, 1992.
- KING, C.J., “*Procesos de separación*”, Repla, México. 1988.
- TREYBAL, R.E., “*Operaciones de transferencia de masa*”, McGraw-Hill, México, 1988.

IX.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del estudiante, así como la calificación final de la asignatura se obtendrá de forma ponderada atendiendo a los porcentajes que se expresan a continuación y que se mantendrán en todas las convocatorias.

■ EXÁMENES ESCRITOS

70%

La evaluación de las competencias adquiridas en la asignatura (CG1-TQ1, CG4-TQ1, CE20-IP8, CE20-IP9, CE20-IP10, CE23-IP2, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT8-TQ1) se realizará mediante dos exámenes parciales escritos, de carácter principalmente práctico, que representan el 70% de la evaluación global. Uno de los exámenes se programará a la mitad del curso, aproximadamente, y el otro al finalizar éste. Los estudiantes que superen los dos exámenes parciales, con una nota de al menos 4,0 sobre 10,0 en cada uno de ellos y que la nota media sea al menos de 5,0 sobre 10,0, no estarán obligados a presentarse al examen final escrito (convocatorias ordinaria y extraordinaria). Será necesario obtener una puntuación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 en el examen final escrito para acceder a la calificación global de la asignatura. Este último criterio se mantendrá para la convocatoria extraordinaria.

■ TRABAJO PERSONAL

10%

El trabajo personal realizado por el estudiante se evaluará teniendo en cuenta su destreza en la resolución de problemas modelo mediante controles escritos o su entrega personalizada.

La evaluación del trabajo personal permitirá conocer el grado de consecución de las competencias CG4-TQ1, CE20-IP10, CT2-TQ1, CT8-TQ1 y representa el 10% de la evaluación global.

■ LABORATORIO

20%

La asistencia del estudiante a las sesiones prácticas del laboratorio será obligatoria. La evaluación se realizará teniendo en cuenta la calidad de la memoria técnica de cada una de las prácticas, las respuestas a cuestiones concretas planteadas por el profesor durante el desarrollo del laboratorio y un examen escrito.



La evaluación del trabajo personal permitirá conocer el grado de consecución de las competencias CG1-TQ2, CE22-IP2, CE23-IP2, CT8-TQ1 y representa el 20% de la evaluación global.

■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES

Para poder realizar la evaluación global de la asignatura, en cualquiera de las convocatorias, el estudiante debe haber participado al menos en el 70% de las actividades presenciales de aula (teoría, seminarios y tutorías), siendo además obligatoria la asistencia al laboratorio.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, y entrega de problemas) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final.

En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

BLOQUE	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Bloque 1. Mecanismos de transferencia de materia.	Teoría	4	1	1ª Semana	
	Seminario/Tutoría	2	2	2ª Semana	
Bloque 2. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia	Teoría	43	1	2ª, 4ª a 10ª, 12ª, 14ª a 22ª Semana	
	Seminario/Tutoría	19	2	2ª, 4ª a 10ª, 12ª, 14ª a 22ª Semana	
Bloque 3. Operaciones de separación controladas conjuntamente por la transferencia de materia y calor	Teoría	12	1	22ª a 30ª Semana	
	Seminario/Tutoría	13	2	22ª a 30ª Semana	
Bloque 4. Equipo para las operaciones de separación	Teoría	9	1	3ª, 11ª y 13ª Semana	
	Seminario/Tutoría	3	2	3ª, 11ª y 13ª Semana	
Bloques 1 a 4	Laboratorio	25	2	17ª y 26ª Semana	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad estudiante	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Teoría	CG1-TQ1, CG4-TQ1, CE20-IP8, CE20-IP9, CE20-IP10	Exposición verbal de las líneas maestras de cada tema del programa	Atender y participar activamente en el desarrollo de la clase.	Exámenes escritos	68	82	150	
Seminarios	CG4-TQ1, CE20-IP10, CE23-IP2, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT8-TQ1	Planteamiento y resolución de cuestiones y problemas de carácter numérico	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos	Exámenes escritos	33	37	70	
Tutorías	CG4-TQ1, CE20-IP10, CT2-TQ1, CT8-TQ1	Supervisión del progreso de los estudiantes. Corrección de los controles escritos	Desarrollo de su trabajo personal y realización de controles escritos	Controles escritos y entrega de problemas resueltos	4	11	15	10%
Laboratorio	CG1-TQ2, CE22-IP2, CE23-IP2, CT8-TQ1	Diseño de las prácticas de laboratorio y corrección del examen escrito	Obtención e interpretación de los datos experimentales, realizando una memoria técnica de cada práctica. Realización del examen escrito	Evaluación de las memorias técnicas de cada práctica, respuesta a las cuestiones del profesor y examen escrito	25	19	44	20%
Exámenes	CG1-TQ1, CG4-TQ1, CE20-IP10, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT8-TQ1	Diseño y corrección del examen. Calificación del estudiante	Realización del examen	Exámenes escritos	6	15	21	70%

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación



ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19.

SEGUNDA REVISIÓN

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL	
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES
V. COMPETENCIAS y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda. Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	68	82	6
	Presenciales:	54		
	Virtuales:	14		
	Seminarios	33	37	2,8
	Presenciales:	25		
	Virtuales:	8		
	Tutorías / Trabajos dirigidos	4	11	0,6
	Presenciales:	3		
	Virtuales:	1		
	Prácticas de laboratorio	25	19	1,76
	Presenciales:	13		
	Virtuales:	12		
	Exámenes	6	15	0,84
	Presenciales	3		
	Virtuales	3		
VII. METODOLOGÍA	- Las clases teóricas se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. - Las clases seminario se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el			



	profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. • Se resolverán dudas a través de la herramienta de correo electrónico dentro del campus virtual de la asignatura. • Si fuese necesario se emplearía la aplicación Zoom para tutorías individualizadas. • La tutoría programada que resta por hacer se desarrollará de modo virtual, planteando al estudiante un ejercicio para resolver. Los estudiantes serán informados con la suficiente antelación y se entregará a través del Campus Virtual • Las prácticas de laboratorio que restan por hacer, se realizarán de modo virtual de acuerdo con lo especificado en la tabla anexa. Se realizará un test de conocimientos previos en el campus virtual. Junto con el guion de laboratorio, se han generado tutoriales explicativos de la teoría y se han subido videos explicativos del procedimiento experimental. Se suministrarán datos experimentales para que los estudiantes puedan hacer los cálculos establecidos. Los profesores ayudantes estarán a disposición de los estudiantes en el chat del campus virtual, así como con el correo electrónico. Se entregará un guion de prácticas por grupo. Por último, se realizará un examen de laboratorio de carácter individual, con preguntas sobre las practicas realizadas y que los estudiantes subirán al campus virtual para su corrección. • Las actividades síncronas serán grabadas
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES
IX. EVALUACIÓN	• El segundo parcial se realizará en la fecha del examen final ordinario y formará parte de éste. El examen final constará de dos partes diferenciadas, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Aquellos estudiantes que hayan superado el primer parcial con calificación igual o superior a 4 pueden elegir entre realizar sólo la parte del segundo parcial en el examen final ordinario o realizar todo el examen final ordinario. El resto de condiciones para aprobar mediante exámenes parciales o examen final no se modifica. Se realizará un simulacro del examen no presencial de la convocatoria ordinaria



	para verificar los medios técnicos a disposición de los estudiantes y familiarizarse con la dinámica propuesta. • El examen no presencial en la convocatoria ordinaria de julio tendrá el siguiente desarrollo: - Identificación de estudiantes: Mediante acceso al Campus Virtual con usuario y contraseña. Los estudiantes que se presenten al examen deberán contestar positivamente a la consulta generada para tal fin. Solo se podrá tener acceso al examen si una vez concluido el tiempo para rellenar la consulta se ha contestado afirmativamente a la misma. - Tipo de examen: Se realizará en dos partes correspondientes al primer y segundo parcial de la asignatura. Constará de diversos problemas individuales cuya entrega se realizará en una tarea de Campus Virtual con fotografía y/o escaneo utilizando aplicaciones informáticas una vez concluido el tiempo de realización de la prueba. - Seguimiento de estudiantes durante la prueba: Mediante Google Meet con cámara y micrófono que también se empleará para identificar a los estudiantes. - Mecanismo de revisión no presencial previsto. Se subirá al Campus Virtual la solución de los ejercicios propuestos. Se solicitará la asistencia justificada a la revisión que se realizará con GoogleMeet o con Collaborate para poder compartir la pantalla con el estudiante. - Mecanismo empleado para la documentación/ grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia. Las tareas quedarán guardadas en el Campus Virtual de la asignatura. Si se realizan grabaciones de las pruebas de evaluación, éstas serán custodiadas en los servidores de la UCM, nunca en dispositivos privados, y podrán acceder a ellas los profesores de la asignatura. • El examen de laboratorio será no presencial, los mecanismos de identificación, tipo de examen, seguimiento, mecanismo de revisión y documentación serán los mismos que los empleados en el examen no presencial de la convocatoria ordinaria explicados anteriormente.
--	---



CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	Tutoría 4	V	26/05/20			
	Examen final	V	15/07/20	Examen final	P	09/09/20
DOCENCIA LABORATORIOS	Test	V	04/05/20			
	Informes Laboratorio	V	12/05/20 14/05/20			
	Examen Laboratorio	V	04/06/20			
OTROS						



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ON LINE-CRONOGRAMA (30 marzo-29 mayo)

BLOQUE	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
Bloque 3: Tema 12 Operaciones de interacción aire-agua.	Teoría	6	1ª semana	3ª semana
	Seminarios	3	1ª semana	3ª semana
Bloque 3: Tema 13 Secado	Teoría	5	4ª semana	7ª semana
	Seminarios	3	4ª semana	7ª semana
Bloque 3: Tema 14 Cristalización	Teoría	3	7ª semana	8ª semana
	Seminarios	1	8ª semana	8ª semana
Bloque 3	Tutoría	1	7ª semana	
Bloque 3	Prácticas	12	5ª semana	



ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS A LA DOCENCIA VIRTUAL
(2º semestre del curso 2019 -20)

TÍTULO DE LA PRÁCTICA	SESIONES	HORAS/ SESIÓN	METODOLOGÍA	ENTREGABLES
TM8: SECADO	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Teoría de la práctica - PowerPoint con procedimiento experimental. - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - PowerPoint con procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
TM9: ADSORCIÓN EN FASE LÍQUIDA	4-7 MAYO	3	- Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias



TM10: ADSORCIÓN EN FASE GAS	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
TM11: INTERCAMBIO IÓNICO	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias



TM12: INTERACCIÓN AIRE-AGUA	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Fundamento teórico de la práctica - PowerPoint con procedimiento experimental. - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - PowerPoint con procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
Especificaciones (Explicación detallada de las particularidades de la adaptación a la docencia no presencial)			• Se realizará un test de conocimientos previos en el campus virtual con todos los estudiantes a la vez. • De las cinco prácticas descritas cada estudiante realizará dos de acuerdo con la asignación realizada (4 sesiones en total). • Las 4 sesiones prácticas presenciales que quedaban por impartir antes del 11 de marzo de 2020, han sido transformadas en 2 sesiones asíncronas y 2 síncronas no presenciales. • El laboratorio de operaciones de separación tiene generado un espacio específico en el campus virtual al que pueden acceder todos los profesores de prácticas y los estudiantes matriculados. • Cada profesor de prácticas tiene asignada una práctica determinada. • Los estudiantes están asignados a grupos y realizan 2 de las 5 prácticas descritas. • El CV ha contenido desde el principio toda la información detallada en la Metodología. • En el CV se crean las sesiones del chat para resolver cuestiones. • Tras las sesiones síncronas entregarán en una semana las memorias de prácticas en grupo. • Se realizará un examen individual una vez corregidas las memorias que se publicará a los estudiantes con suficiente antelación.	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	54/14	82	150	-
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	25/8	37	70	-
Laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones	13/12	19	44	20%
Tutorías	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/1	11	15	10%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/3	15	21	70%

P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 07/04/2020

Nº de revisiones: 2

Fecha última revisión: 1/06/2020



ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19.

PRIMERA REVISIÓN

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL	
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES
V. COMPETENCIAS y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda. Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	68	82	6
	Presenciales:	54		
	Virtuales:	14		
	Seminarios	33	37	2,8
	Presenciales:	25		
	Virtuales:	8		
VII. METODOLOGÍA	Tutorías / Trabajos dirigidos	4	11	0,6
	Presenciales:	3		
	Virtuales:	1		
	Prácticas de laboratorio	25	19	1,76
	Presenciales:	13		
	Virtuales:	12		
	Exámenes	6	15	0,84
- Las clases teóricas se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. - Las clases seminario se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. - Se resolverán dudas a través de la herramienta de correo electrónico dentro del				



	campus virtual de la asignatura. • Si fuese necesario se emplearía la aplicación Zoom para tutorías individualizadas. • La tutoría programada que resta por hacer se desarrollará de modo virtual, planteando al estudiante un ejercicio para resolver. Los estudiantes serán informados con la suficiente antelación y se entregará a través del Campus Virtual • Las prácticas de laboratorio que restan por hacer, se realizarán de modo virtual de acuerdo con lo especificado en la tabla anexa. Se realizará un test de conocimientos previos en el campus virtual. Junto con el guion de laboratorio, se han generado tutoriales explicativos de la teoría y se han subido videos explicativos del procedimiento experimental. Se suministrarán datos experimentales para que los estudiantes puedan hacer los cálculos establecidos. Los profesores ayudantes estarán a disposición de los estudiantes en el chat del campus virtual, así como con el correo electrónico. Se entregará un guion de prácticas por grupo. Por último, se realizará un examen de laboratorio de carácter individual, con preguntas sobre las practicas realizadas y que los estudiantes subirán al campus virtual para su corrección. • Las actividades síncronas serán grabadas
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES
IX. EVALUACIÓN	El segundo parcial se realizará en la fecha del examen final ordinario y formará parte de éste. El examen final constará de dos partes diferenciadas, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Aquellos estudiantes que hayan superado el primer parcial con calificación igual o superior a 4 pueden elegir entre realizar sólo la parte del segundo parcial en el examen final ordinario o realizar todo el examen final ordinario. El resto de condiciones para aprobar mediante exámenes parciales o examen final no se modifica.



CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	Tutoría 4	V	26/05/20			
	Examen final	P	15/07/20	Examen final	P	09/09/20
DOCENCIA LABORATORIOS	Test	V	04/05/20			
	Informes Laboratorio	V	12/05/20 14/05/20			
	Examen Laboratorio	V	04/06/20			
OTROS						



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ON LINE-CRONOGRAMA (30 marzo-29 mayo)

BLOQUE	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
Bloque 3: Tema 12 Operaciones de interacción aire-agua.	Teoría	6	1ª semana	3ª semana
	Seminarios	3	1ª semana	3ª semana
Bloque 3: Tema 13 Secado	Teoría	5	4ª semana	7ª semana
	Seminarios	3	4ª semana	7ª semana
Bloque 3: Tema 14 Cristalización	Teoría	3	7ª semana	8ª semana
	Seminarios	1	8ª semana	8ª semana
Bloque 3	Tutoría	1	7ª semana	
Bloque 3	Prácticas	12	5ª semana	



ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS A LA DOCENCIA VIRTUAL
(2º semestre del curso 2019 -20)

TÍTULO DE LA PRÁCTICA	SESIONES	HORAS/ SESIÓN	METODOLOGÍA	ENTREGABLES
TM8: SECADO	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Teoría de la práctica - PowerPoint con procedimiento experimental. - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - PowerPoint con procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
TM9: ADSORCIÓN EN FASE LÍQUIDA	4-7 MAYO	3	- Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias



TM10: ADSORCIÓN EN FASE GAS	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
TM11: INTERCAMBIO IÓNICO	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Video explicativo sobre el funcionamiento de la instalación - PowerPoint con voz explicativo del fundamento teórico - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias



TM12: INTERACCIÓN AIRE-AGUA	4-7 MAYO	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Fundamento teórico de la práctica - PowerPoint con procedimiento experimental. - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - PowerPoint con procedimiento de cálculo - 1 sesión síncrona con el chat del campus virtual de 3 h de duración	• Test individual de conocimientos previos en el campus virtual • Informe en grupo de la práctica según modelo y normas proporcionados donde se incluirá: - Introducción - Procedimiento - Resultados y discusión - Conclusiones • Examen individual de laboratorio a través del campus virtual una vez entregada y corregidas las memorias
Especificaciones (Explicación detallada de las particularidades de la adaptación a la docencia no presencial)			• Se realizará un test de conocimientos previos en el campus virtual con todos los estudiantes a la vez. • De las cinco prácticas descritas cada estudiante realizará dos de acuerdo con la asignación realizada (4 sesiones en total). • Las 4 sesiones prácticas presenciales que quedaban por impartir antes del 11 de marzo de 2020, han sido transformadas en 2 sesiones asíncronas y 2 síncronas no presenciales. • El laboratorio de operaciones de separación tiene generado un espacio específico en el campus virtual al que pueden acceder todos los profesores de prácticas y los estudiantes matriculados. • Cada profesor de prácticas tiene asignada una práctica determinada. • Los estudiantes están asignados a grupos y realizan 2 de las 5 prácticas descritas. • El CV ha contenido desde el principio toda la información detallada en la Metodología. • En el CV se crean las sesiones del chat para resolver cuestiones. • Tras las sesiones síncronas entregarán en una semana las memorias de prácticas en grupo. • Se realizará un examen individual una vez corregidas las memorias que se publicará a los estudiantes con suficiente antelación.	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	54/14	82	150	-
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	25/8	37	70	-
Laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones	13/12	19	44	20%
Tutorías	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/1	11	15	10%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	6	15	21	70%

P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 07/04/2020

Nº de revisiones: 1

Fecha última revisión: 8/05/2020



ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19.

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL	
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES
V. COMPETENCIAS y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda. Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda.



VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	68	82	6
	Presenciales:	54		
	Virtuales:	14		
	Seminarios	33	37	2,8
	Presenciales:	25		
	Virtuales:	8		
VII. METODOLOGÍA	Tutorías / Trabajos dirigidos	4	11	0,6
	Presenciales:	3		
	Virtuales:	1		
	Prácticas de laboratorio presenciales	25	15	1,76
	Exámenes	6	15	0,84
	- Las clases teóricas se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. - Las clases seminario se impartirán mediante la entrega de apuntes editados por el profesor y presentaciones de PowerPoint comentadas con el contenido de los temas propuestos. - Se resolverán dudas a través de la herramienta de correo electrónico dentro del campus virtual de la asignatura. - Si fuese necesario se emplearía la aplicación Zoom para tutorías individualizadas.			



	• La tutoría programada que resta por hacer se desarrollará de modo virtual, planteando al estudiante ejercicio para resolver. Los estudiantes serán informados con la suficiente antelación y se entregará a través del Campus Virtual • Las prácticas de laboratorio se realizarán en las fechas que indique el nuevo calendario académico de la facultad de Ciencias Químicas.
IX. BIBLIOGRAFIA	NO HAY MODIFICACIONES
IX. EVALUACIÓN	El segundo parcial se realizará en la fecha del examen final ordinario y formará parte de éste. El examen final constará de dos partes diferenciadas, una correspondiente al primer parcial y otra al segundo. Aquellos estudiantes que hayan superado el primer parcial con calificación igual o superior a 4 pueden elegir entre realizar sólo la parte del segundo parcial en el examen final ordinario o realizar todo el examen final ordinario. El resto de condiciones para aprobar mediante exámenes parciales o examen final no se modifica.



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (30 DE MARZO-29 DE MAYO)

BLOQUE	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
Bloque 3: Tema 12 Operaciones de interacción aire-agua.	Teoría	6	1ª semana	3ª semana
	Seminarios	3	1ª semana	3ª semana
Bloque 3: Tema 13 Secado	Teoría	5	4ª semana	6ª semana
	Seminarios	3	4ª semana	6ª semana
Bloque 3: Tema 14 Cristalización	Teoría	3	7ª semana	8ª semana
	Seminarios	1	8ª semana	8ª semana
Bloque 3	Tutoría	1	7ª semana	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases de teoría	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	54/14	82	150	-
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	25/8	37	70	-
Laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	25	19	44	20%
Tutorías	No hay modificaciones	No hay modificaciones con docencia mixta: atención presencial y telemática	No hay modificaciones con aprendizaje mixto: participación presencial y telemática	No hay modificaciones	3/1	11	15	10%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	6	15	21	70%
P : Presenciales; V: Virtual; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								

Fecha realización: 07/04/2020

Nº de revisiones:

Fecha última revisión: