



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Experimentación Química II” (1150008) del curso académico “2007-2008”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	1/10

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>IT.I., especialidad Química Industrial</i>		
NOMBRE:	<i>Experimentación en Química II</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Experimentation in Chemistry II</i>		
CÓDIGO:	<i>1150008</i>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<i>2001</i>
TIPO:	<i>Troncal</i>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	4.5		4.5
E.C.T.S.	4		
CURSO:	<i>1º</i>	CUATRIMESTRE:	<i>C-II</i>
		CICLO:	<i>1º</i>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO: <i>Esteban Alonso Álvarez</i>
---

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<i>ESTEBAN ALONSO ÁLVAREZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.18</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>ealonso@us.es</i>		
URL WEB:	<i>www.us.es</i>		
NOMBRE:	<i>IRENE APARICIO GÓMEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.18</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>iaparcio@us.es</i>		
URL WEB:	<i>www.us.es</i>		
NOMBRE:	<i>MIGUEL LÓPEZ ARTÍGUEZ</i>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<i>Escuela Universitaria Politécnica/Química Analítica</i>		
ÁREA:	<i>Química Analítica</i>		
Nº DE DESPACHO:	<i>P.27</i>	TELÉFONO:	<i>954552858</i>
E-MAIL:	<i>miguellopez@us.es</i>		
URL WEB:	<i>www.us.es</i>		

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descriptores según BOE

Laboratorio Integrado sobre métodos analíticos.

### 2. Situación

#### 2.1. Conocimientos y destrezas previos

Ninguno

#### 2.2. Contexto dentro de la titulación

La asignatura "Experimentación en Química II" de primer curso, segundo cuatrimestre, se apoya principalmente en la asignatura "Química Analítica", y en menor medida en las asignaturas "Fundamentos de Química" y "Experimentación en Química I" (éstas de primer curso y primer cuatrimestre), en las que se introduce al alumno en los principios de la química analítica y en los conceptos básicos de química, y se inicia en el trabajo de laboratorio respectivamente. A su vez, la asignatura "Experimentación en Química II" se constituye como la base práctica de las asignaturas de "Análisis Instrumental" y "Análisis Químico Industrial" y "Análisis de Productos Tóxicos y Contaminantes" de segundo y tercer cursos respectivamente.

#### 2.3. Recomendaciones

El alumno debería tener afianzada una base de química general, comenzando por los contenidos de los programas de química desarrollados en el bachillerato o en los módulos correspondientes de Formación Profesional. Debe conocer aquellos aspectos ligados con la química analítica como son conocimientos básicos de la nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos e inorgánicos, los distintos equilibrios químicos, la preparación de disoluciones, el conocimiento del material básico del laboratorio y la capacidad de comprensión de dispositivos instrumentales.

#### 2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):

### 3. Competencias que se desarrollan

#### 3.1. Genéricas o transversales

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

- Aprender a razonar de forma inductiva, deductiva y analógica, evitando en lo posible los razonamientos guiados por la intuición que pueden conducir a interpretaciones simplistas y erróneas (2).
- Desarrollar las capacidades intelectuales de análisis, síntesis y organización (2).
- Desarrollar habilidades manuales en la realización de experimentos (3).
- Comprender el papel que desempeñan las hipótesis en el proceso de construcción de conocimientos científicos y habituarse a formular hipótesis ante cualquier situación de aprendizaje (3).
- Organizar adecuadamente los resultados de las medidas experimentales e interpretar datos, tablas y gráficos (3).
- Desarrollar la capacidad de comunicación de las ideas científicas, tanto oralmente como por escrito y ejercitarse en la elaboración de informes científico-técnicos bien estructurados (2).
- Adquirir la capacidad de analizar críticamente la información científica y reconocer las limitaciones del conocimiento científico (2).
- Fomentar la curiosidad reflexiva y estimular la capacidad de observación, para conocer y comprender el mundo, plantearse problemas, ampliar información, etc. (2).
- Desarrollar un espíritu crítico y creativo, caracterizado por la flexibilidad y objetividad en el análisis de problemas (2).
- Fomentar una inclinación natural al manejo de la bibliografía científica y técnica como fuente de conocimiento y autoformación permanente (3).

Código:PFIRM717KTALRFVRBKA3u/9KfJIInDu.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR

REGINA NICAISE FITO

FECHA

12/06/2018

ID. FIRMA

PFIRM717KTALRFVRBKA3u/9KfJIInDu

PÁGINA

3/10

### 3.2. Específicas

Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

#### **Cognitivas (saber):**

- Conocer globalmente la importancia de la Química Analítica, su significado y su proyección en el campo de la Ingeniería Industrial (3).
- Conocer las etapas que componen el proceso analítico (3).
- Comprender los principios físico-químicos de las reacciones y la teoría de los equilibrios químicos en disolución (3).
- Conocer los principios y las técnicas del análisis cualitativo y análisis cuantitativo clásicos (3).
- Iniciarse en el concepto de análisis instrumental (2).

#### **Procedimentales/Instrumentales (saber hacer):**

- Analizar la repercusión de cada una de las etapas del análisis químico en la obtención del resultado final (3).
- Relacionar los principios de los equilibrios químicos con las aplicaciones de la química analítica (3).
- Aplicar los principios de la química analítica en la interpretación de la experimentación (3).
- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la resolución de problemas y en la explicación de ejemplos extraídos de la realidad (3).

#### **Actitudinales (ser):**

- Ser capaz de aplicar el método científico utilizado en el campo de la química analítica (3).
- Ser capaz de analizar críticamente y de forma autónoma la información científica (2).
- Ser capaz de razonar la resolución de problemas de cálculo (3).
- Ser capaz de trasladar al laboratorio los conceptos teóricos (3).

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

### 4. Objetivos

- Trabajar en condiciones de seguridad e higiene en el laboratorio de análisis químico.
- Conocer y manejar el material inventariable y fungible básicos de un laboratorio.
- Conocer y aplicar los procedimientos habituales de trabajo en el laboratorio.
- Interpretar y explicar los protocolos de análisis en el laboratorio a partir de los conocimientos teóricos de química analítica y a través de la consulta bibliográfica.
- Adquirir habilidades manuales en el uso de instrumental utilizado en análisis cualitativo y cuantitativo clásicos.
- Reconocer la importancia del análisis químico en el control de procesos industriales.

### 5. Metodología

#### **Número de horas de trabajo del alumno**

##### **5.1. Primer Semestre**

		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		
B) Sin presencia del profesor:		
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	4/10

E)	
F)	
Realización de exámenes:	
Examen escrito:	
Exámenes orales (control del trabajo personal):	
Otros:	
Nº total de horas	
<b>Trabajo total del estudiante</b>	

<b>5.2. Segundo Semestre</b>		Nº de horas
Clases teóricas		
Clases prácticas		31.5
Exposiciones y seminarios		
Tutorías especializadas	A) Colectivas	
	B) Individuales	
Realización de actividades académicas dirigidas:		
A) Con presencia del profesor:		13.5
B) Sin presencia del profesor:		16.875
Otro trabajo personal Autónomo:		
A) Horas de estudio:		39.375
B) Preparación de Trabajo Personal:		
C)		
D)		
E)		
F)		
Realización de exámenes:		
Examen escrito:		1
Exámenes orales (control del trabajo personal):		
Otros: Examen en el laboratorio		4.42
Nº total de horas		106.67
<b>Trabajo total del estudiante</b>		<b>106.67</b>

<b>6. Técnicas docentes</b>		
(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):		
Sesiones académicas teóricas: <input type="checkbox"/>	Exposición y debate: <input checked="" type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input checked="" type="checkbox"/>
Sesiones académicas prácticas: <input checked="" type="checkbox"/>	Visitas y excursiones: <input type="checkbox"/>	Controles de lectura obligatoria: <input type="checkbox"/>
Otras (especificar):		
<b>6.1. Desarrollo y justificación</b>		
El desarrollo docente de la asignatura se realizará a través de clases prácticas de laboratorio participativas dedicadas a la realización de los procedimientos normalizados de trabajo propuestos; y de actividades académicas dirigidas con el objeto de la resolución final de cada experimento mediante informe de práctica con la expresión correcta del resultado y de su incertidumbre, contando para ello con la posibilidad de tutorías especializadas. Además, los alumnos tendrán a su disposición una dirección de correo electrónico a través de la cual podrán realizar consultas al profesor y recibir las respuestas correspondientes, y una dirección de página web donde podrán consultar diverso material didáctico sobre la materia.		

## 7. Bloques temáticos

(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.)  
En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)

- Operaciones básicas en el laboratorio de química analítica
- Preparación de disoluciones para el análisis
- Métodos volumétricos
- Disolución de muestras sólidas
- Métodos gravimétricos

## 8. Bibliografía y otras fuentes documentales

### 8.1. General

- Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. M. Silva y J. Barbosa, Ed. Síntesis, 2002.
- Gravimetrías y métodos analíticos de separación. F. Pino y J.M. Cano, Ed. Univ. Sevilla, 1975.
- Toma y tratamiento de muestras. C. Cámara, Ed. Síntesis, 2002.
- Cálculos numéricos en la química analítica. P. Bermejo, Ed. Tórculo Edicions, 1998.
- Problemas resueltos de química analítica. P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón y F.J. Manuel de Villena, Ed. Síntesis, 2003.
- Problemas resueltos de química analítica. J.A. López Cancio, Editorial Thomson, 2003.
- Garantía de calidad en los laboratorios analíticos. R. Compañó y A. Rios, Ed. Síntesis, 2002.
- Curso experimental de química analítica. J. Guiteras, R. Rubio y G. Fonrodona, Ed. Síntesis, 2003.
- Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. APHA-AWWA-WPCF. Ed. Díaz de Santos, 1992.

### 8.2. Específica

- Garantía de calidad en los laboratorios analíticos. R. Compañó y A. Rios, Ed. Síntesis, 2002 (temas 1-3).
- Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. M. Silva y J. Barbosa, Ed. Síntesis, 2002 (temas 1-15).
- Curso experimental de química analítica. J. Guiteras, R. Rubio y G. Fonrodona, Ed. Síntesis, 2003 (temas 1-15).
- Problemas resueltos de química analítica. P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón y F.J. Manuel de Villena, Ed. Síntesis, 2003 (temas 4-15).
- Problemas resueltos de química analítica. J.A. López Cancio, Editorial Thomson, 2003 (temas 4-15).

## 9. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

- Examen práctico, escrito y en el laboratorio, para los alumnos que no superen la evaluación continua.
- Asistencia a las clases y actividades: se realizará un seguimiento de la asistencia a clases prácticas y se evaluarán las actividades desarrolladas en el laboratorio en base a la elaboración de un informe por práctica, al resultado analítico obtenido y a las respuestas a las cuestiones propuestas a la finalización de cada experiencia.

### 9.1. Criterios de evaluación y calificación

Asistencia al 80 % de las clases prácticas y de las exposiciones de las actividades académicas dirigidas.

Obtener una calificación igual o mayor a 4 para cada una de las experiencias realizadas (siempre que la calificación del conjunto sea igual o superior a 5), entendiendo por experiencia realizada a aquella a la que se ha asistido y de la que se ha entregado informe, se ha obtenido un resultado analítico y se ha dado respuesta a las cuestiones planteadas.

Los alumnos que no superen algunas de las experiencias propuestas podrán presentarse a un examen práctico, escrito y en el laboratorio, al final del semestre.

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	6/10

**10. Organización docente semanal** (Sólo indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>1<sup>er</sup> Cuatr</b>														
1ª Semana														
2ª Semana														
3ª Semana														
4ª Semana														
5ª Semana														
6ª Semana														
7ª Semana														
8ª Semana														
9ª Semana														
10ª Semana														
11ª Semana														
12ª Semana														
13ª Semana														
14ª Semana														
15ª Semana														
16ª Semana														
17ª Semana														
18ª Semana														
19ª Semana														
20ª Semana														
<b>Total de horas</b>														
<b>Total de ECTS</b>														

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Distribuya el número de horas que ha respondido en el punto 5 en 20 semanas para una asignatura cuatrimestral y 40 anuales

	Sesiones Teóricas		Sesiones Prácticas		Actividad 1 Ponderador (P):		Actividad 2 Ponderador (P):		Actividad 3 Ponderador (P):		Actividad 4 Ponderador (P):		Exámenes	Temas del temario a tratar
	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP	H	HXP		
<b>2<sup>er</sup> Cuatr</b>														
<b>1<sup>a</sup> Semana</b>			2.5	3.125	0.5	0.625								1
<b>2<sup>a</sup> Semana</b>			2.5	3.125	0.5	0.625								2
<b>3<sup>a</sup> Semana</b>			2.5	3.125	0.5	0.625								3
<b>4<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								4
<b>5<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								5
<b>6<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								6
<b>7<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								7
<b>8<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								8
<b>9<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								9
<b>10<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>11<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								10
<b>12<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								11
<b>13<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>14<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								12
<b>15<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								13
<b>16<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								14
<b>17<sup>a</sup> Semana</b>			2	2.5	1	1.25								15
<b>18<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>19<sup>a</sup> Semana</b>														
<b>20<sup>a</sup> Semana</b>													5.42	(1-15)
<b>Total de horas</b>			31.5	39.375	13.5	16.875							5.42	106,67
<b>Total de ECTS</b>			1.18	1.48	0.51	0.63							0.20	4.0

Actividad 1	Creación y utilización de hojas de cálculo para la expresión de resultados analíticos a partir de datos primarios experimentales.
Actividad 2	
Actividad 3	
Actividad 4	

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	8/10



## 11. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### OPERACIONES BÁSICAS EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA

**Tema 1.** Conocimiento y manejo de los elementos principales de un laboratorio de análisis químico. Normas de seguridad en el laboratorio: dispositivos de seguridad, materiales y reactivos. [**Conceptos teóricos asociados:** seguridad e higiene en los laboratorios, clasificación de reactivos. **Habilidades:** identificación de materiales, manejo adecuado del equipamiento, normas de actuación básica en el laboratorio].

**Tema 2.** Introducción al funcionamiento en el laboratorio bajo un sistema de control de calidad. Expresión de resultados, propagación de errores. [**Conceptos teóricos asociados:** buenas prácticas de laboratorio, procedimientos normalizados de trabajo, expresión de resultados. **Habilidades:** incertidumbres del material, desarrollo de procedimientos normalizados de trabajo].

### PREPARACIÓN DE DISOLUCIONES PARA EL ANÁLISIS

**Tema 3.** Preparación de disoluciones de patrones primarios. [**Conceptos teóricos asociados:** patrones primarios, propiedades. **Habilidades:** identificación en catálogos y localización en el laboratorio, diferenciación entre calidades de reactivos, preparación y conservación de disoluciones de reactivos primarios, operaciones de secado, desecado y pesada].

**Tema 4.** Preparación de disoluciones de patrones secundarios y estandarización de dichas disoluciones. [**Conceptos teóricos asociados:** patrones secundarios, características, usos, estandarización de patrones secundarios. **Habilidades:** identificación y ubicación en el laboratorio, preparación y conservación de disoluciones estándar, operaciones de secado, desecado y pesada, procedimientos de contraste de disoluciones, extemporaneidad de las disoluciones: conservación].

### MÉTODOS VOLUMÉTRICOS

**Tema 5.** Análisis de mezclas carbonatos-bicarbonatos en muestras de agua. [**Conceptos teóricos asociados:** valoración ácido-base, interpretación de curvas de valoración. **Habilidades:** preparación de la muestra, antecedentes de la determinación, valoración ácido-base con diferentes indicadores químicos].

**Tema 6.** Determinación de cloruros en salmuera. [**Conceptos teóricos asociados:** valoraciones de precipitación (método de Mohr). **Habilidades:** valoración con detección de punto final por formación de precipitado].

**Tema 7.** Determinación de la dureza en muestras de agua de circuitos de refrigeración industriales. [**Conceptos teóricos asociados:** valoraciones complexométricas, concepto de dureza de un agua. **Habilidades:** aplicaciones de la determinación, interpretación del concepto de dureza, valoraciones complejométricas].

**Tema 8.** Determinación de calcio en muestras líquidas. [**Conceptos teóricos asociados:** valoraciones redox (permanganométricas), análisis cualitativo. **Habilidades:** trabajo con precipitados, generación, limpieza, disolución, valoración redox, cinética de reacción, práctica con análisis cualitativo].

**Tema 9.** Determinación de calcio en muestras líquidas (continuación). [**Conceptos teóricos asociados:** valoraciones redox (permanganométricas), análisis cualitativo. **Habilidades:** trabajo con

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	9/10

precipitados, generación, limpieza, disolución, valoración redox, cinética de reacción, práctica con análisis cualitativo].

**Tema 10.** Determinación de hipoclorito en una lejía. [**Conceptos teóricos asociados:** valoraciones redox (iodometrías). **Habilidades:** aplicaciones de la determinación, métodos iodométricos, valoraciones iodométricas].

#### DISOLUCIÓN DE MUESTRAS SÓLIDAS

**Tema 11.** Disolución de muestras sólidas mediante adición de mezclas de ácidos en recipientes abiertos y cerrados. [**Conceptos teóricos asociados:** toma de muestra, disgregación de muestras, disolución. **Habilidades:** digestión de muestras en recipientes abiertos y cerrados, precauciones en el manejo de ácidos y mezclas de ácidos en frío y en caliente, formas de calefacción].

#### MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS

**Tema 12.** Determinación de aluminio por gravimetría en una aleación metálica. [**Conceptos teóricos asociados:** gravimetrías. **Habilidades:** trabajo con precipitados, generación, filtración a vacío, limpieza, desecación, pesada, análisis cualitativo].

**Tema 13.** Determinación de aluminio por gravimetría en una aleación metálica (continuación). [**Conceptos teóricos asociados:** gravimetrías. **Habilidades:** trabajo con precipitados, generación, filtración a vacío, limpieza, desecación, pesada, análisis cualitativo].

**Tema 14.** Determinación de hierro por gravimetría en muestras de agua. [**Conceptos teóricos asociados:** gravimetrías. **Habilidades:** trabajo con precipitados, generación, limpieza, manejo de crisoles, calcinación, desecación, pesada, análisis cualitativo].

**Tema 15.** Determinación de hierro por gravimetría en muestras de agua (continuación). [**Conceptos teóricos asociados:** gravimetrías. **Habilidades:** trabajo con precipitados, generación, limpieza, manejo de crisoles, calcinación, desecación, pesada, análisis cualitativo].

#### **12. Mecanismos de control y seguimiento**

(al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- Encuestas semanales a los alumnos, con indicación expresa del tiempo empleado en cada actividad docente programada y preguntas subjetivas sobre la carga de trabajo, seguimiento de los contenidos, etc.
- Encuestas finales para alumnos y profesores, una vez acabadas las actividades docentes, con preguntas objetivas y subjetivas sobre todos los aspectos de la Experiencia Piloto.
- Comisión de seguimiento de la Experiencia Piloto, de carácter interdisciplinar, con representante de los diferentes departamentos implicados.
- Personal de apoyo para el trabajo de entrega, recogida y análisis de las encuestas.
- Personal de atención a los alumnos implicados en la Experiencia Piloto.

Código:PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM717KTALRFVVBKA3u/9KfJIInDu	PÁGINA	10/10