

PLAN DOCENTE DE ASIGNATURA

CÓDIGO NOMBRE

Asignatura	206046	QUÍMICA ANALÍTICA DEL MEDIO AMBIENTE
Titulación	0206	LICENCIATURA EN QUÍMICA
Departamento	C126	QUIMICA ANALITICA
Curso	-	
Duración (A: Anual, 1Q/2Q)	2Q	
Créditos ECTS	5,4	
Créditos Teóricos	4,5	Créditos Prácticos 1,5
		Tipo Optativa

Profesores	Manuel García Vargas
SITUACIÓN	<p><u>Prerrequisitos:</u></p> <p>Los alumnos de esta asignatura, que es eminentemente práctica, debieran poseer conocimientos previos de las asignaturas fundamentales de la Química Analítica: Química Analítica y Análisis Instrumental.</p> <p><u>Contexto dentro de la titulación:</u></p> <p>Esta asignatura optativa se imparte para los alumnos de los últimos cursos de la Licenciatura (4º y 5º cursos) en los que los alumnos ya disponen de suficientes herramientas químico analíticas para una adecuada comprensión y asimilación de los conceptos y</p>

Código Seguro de verificación: 59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<p>teorías que se desarrollan en la asignatura. Esta asignatura es de gran interés para la formación de los profesionales químicos en sus distintos perfiles profesionales, es decir, medioambiental, industrial, investigador, docente universitario o de enseñanza secundaria, así como en actividades de libre desarrollo, dado la atención e importancia que se dedica al Medio Ambiente, sobre todo a partir del PNUMA, tanto a niveles autonómicos, como nacionales e internacionales.</p> <p><u>Recomendaciones:</u></p> <p>Es recomendable que el alumno se enfrente a la asignatura desde dos puntos de vista, desde el plano profesional en el que el Químico desea desarrollar una Ciencia Experimental y desde el plano personal en el que desea comprometerse con el desarrollo sostenible de nuestro Medio Ambiente.</p>
COMPETENCIAS	<p><u>Competencias Transversales/Genéricas</u></p> <p>Las distintas metodologías utilizadas durante el curso contribuyen a desarrollar en alguna medida las siguientes competencias (señaladas en el Libro Blanco de la titulación):</p> <p>INSTRUMENTALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis - Resolución de problemas ambientales - Capacidad de organización y planificación - Comunicación oral y escrita - Conocimiento de la lengua inglesa - Capacidad de gestión de la información - Capacidad para la planificación del control y evaluación de la contaminación química

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017	
ID. FIRMA	angus.uca.es	59c70vW0xhzHJ360063jVA==	PÁGINA	2/12
 59c70vW0xhzHJ360063jVA==				

PERSONALES:

- Saber trabajar en equipo
- Habilidades para el desarrollo de las relaciones interpersonales
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

SISTÉMICAS:

- Aprender autónomamente
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Motivación por el cuidado del Medio Ambiente

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Cognitivas(Saber):

- Sistemas de control y evaluación de la polución de medioambiental.
- La metodología del análisis químico aplicado a muestras medio ambientales, respecto de la toma de muestra, tratamientos previos, principio analítico, calibración, validación, tratamiento estadístico y presentación del informe.
- El papel de la Química analítica en el desarrollo sostenible del Medio Ambiente.

Procedimentales/Instrumentales(Saber hacer):

- Capacidad para demostrar el

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<p>conocimiento y comprensión de las técnicas de análisis aplicadas a muestras ambientales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para seleccionar el método de análisis de muestras ambientales adecuado a los fines perseguidos y a las posibilidades reales. - Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química en muestras ambientales - Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios de análisis de muestras ambientales - Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio, en términos de su significación y de las teorías que la sustentan. - Reconocer y valorar las características químico analíticas y de calidad en las muestras de los compartimentos ambientales. - Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas en análisis de ambiental <p><u>Actitudinales:</u></p> <p>Tomar conciencia de la responsabilidad del profesional Químico en la garantía de calidad de los alimentos</p>
Objetivos	<p>Conocimiento de la composición natural y de la contaminación en los compartimentos ambientales al objeto estar en condiciones de poder seleccionar y utilizar el método de análisis adecuado, según el tipo de muestra (sólida, líquida y gaseosa), la naturaleza del analito (orgánico e inorgánico) y su concentración (componente mayoritario y minoritario). Así</p>

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<p>como capacitar al alumno en la resolución problemas ambientales químicos, en orden a contribuir al conocimiento práctico, evaluación y control de la calidad del medio ambiente para su adecuada protección y vigilancia.</p>
Programa	<p>INTRODUCCIÓN TEMA 1. DEGRADACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE TEMA 2. QUÍMICA ANALÍTICA AMBIENTAL</p> <p>CAPITULO I. COMPOSICIÓN QUÍMICA NATURAL DE LOS DISTINTOS COMPARTIMENTOS AMBIENTALES TEMA 1. GEOQUÍMICA TEMA 2. QUÍMICA ATMOSFÉRICA TEMA 3. DISTRIBUCIÓN NATURAL DE LOS ELEMENTOS EN EL MEDIO ACUOSO TEMA 4. QUÍMICA DEL SUELO TEMA 5. BIOGEOQUÍMICA DE LOS ELEMENTOS</p> <p>CAPITULO II. ESPECIES QUÍMICAS CONTAMINANTES TEMA 1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TEMA 2. HIGIENE ANALÍTICA: CONTAMINACIÓN EN MEDIOS LABORALES TEMA 3. CONTAMINANTES DEL MEDIO ACUOSO TEMA 4. IMPACTO AMBIENTAL: CONTAMINACIÓN DE SUELOS TEMA 5. BIODISPONIBILIDAD: CONTAMINACIÓN DE SEDIMENTOS TEMA 6. CONTAMINANTES DE PLANTAS Y ANIMALES: BIOINDICADORES</p> <p>CAPITULO III. MÉTODOS ANALÍTICOS AMBIENTALES TEMA 1. MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE MUESTREO PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL TEMA 2. TÉCNICAS Y MÉTODOS DE MUESTREO DE LOS COMPARTIMENTOS AMBIENTALES</p>

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<p>TEMA 3. PRETRATAMIENTO Y DISGREGACIÓN DE MUESTRAS AMBIENTALES</p> <p>TEMA 4. TÉCNICAS ANALÍTICAS DE PRECONCENTRACIÓN DE ESPECIES QUÍMICAS</p> <p>TEMA 5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL</p> <p>TEMA 6. ESPECIACIÓN DE METALES</p> <p>TEMA 7. SELECCIÓN DEL MÉTODO ANALÍTICO AMBIENTAL</p> <p>TEMA 8. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS MULTIVARIANTE DE DATOS AMBIENTALES</p> <p>CAPITULO IV. TEMAS ANALÍTICOS AVANZADOS</p> <p>TEMA 1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS RADIOQUÍMICO AMBIENTAL</p> <p>TEMA 2. APLICACIONES AMBIENTALES DE LA EM-ICP</p> <p>TEMA 3. TÉCNICAS AMBIENTALES DE ANÁLISIS SUPERFICIAL</p> <p>PROGRAMA DE PRÁCTICAS</p> <p>PRÁCTICA 1. FORMACIÓN DE LA PASTA SATURADA DE UN SUELO</p> <p>PRÁCTICA 2. DETERMINACIÓN DEL pH Y CONDUCTIVIDAD UN SUELO</p> <p>PRÁCTICA 3. LIXIVIACIÓN CON ACETATO AMÓNICO DE SUELOS</p> <p>PRÁCTICA 4. DETERMINACIÓN DEL FÓSFORO ASIMILABLE</p> <p>PRÁCTICA 5. DETERMINACIÓN DE POTASIO EXTRAÍBLE</p> <p>PRÁCTICA 6. DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN UNA MUESTRA DE SUELO</p>
Actividades	<p>- Participación del alumno en la construcción del temario por medio de la selección de una bloque de temas de su interés para que los elaboren y expongan públicamente.</p> <p>- Prácticas de laboratorio por medio de grupos pequeños, máximo de ocho alumnos, e individuales para la realización de praxis participativas en ejercicios de intercomparación de estudiantes de Química Analítica a escala nacional.</p> <p>- Demostraciones prácticas de</p>

Código Seguro de verificación: 59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	equipos instrumentales aplicados al análisis medioambiental del Campus de Puerto Real.									
Metodología	<p>Estará compuesta por los siguientes procedimientos:</p> <p>A. Impartición de clases de teoría, participativa, con la exposición de figuras y tablas por medio de transparencias (directas o de ppt).</p> <p>B. Resolución de diversos ejercicios de Química Analítica Ambiental a través de una línea de Internet interactiva.</p> <p>C. Realización de varios supuestos prácticos con fines intercomparativos entre distintos laboratorios de universidades españolas.</p> <p>D. Efectuar la tutorización de los alumnos: Por medio del Campus Virtual (Moodle) y de la presencia física.</p> <p>E. Ejecución de un trabajo actual de Química Analítica Ambiental.</p> <p>F. Impartición de tres seminarios que versarán sobre: a) El Control analítico de las aguas potables y su eutrofización; b) Especiación de metales y biodisponibilidad y c) Contaminación marina.</p> <p>G. Realización de una o dos visitas de estudios (según disponibilidades) a una Planta Potabilizadora de aguas ya un Reservoirio artificial de agua.</p>									
TÉCNICAS DOCENTES	<table border="1"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">TÉCNICAS DOCENTES</td> </tr> <tr> <td>Sesiones académicas teóricas: Sí</td> <td>Exposición y debate: Sí</td> <td>Tutorías especializadas: Sí</td> </tr> <tr> <td>Sesiones académicas Prácticas:</td> <td>Visitas y excursiones: Sí</td> <td>Controles de lecturas obligatorias:</td> </tr> </table>	TÉCNICAS DOCENTES			Sesiones académicas teóricas: Sí	Exposición y debate: Sí	Tutorías especializadas: Sí	Sesiones académicas Prácticas:	Visitas y excursiones: Sí	Controles de lecturas obligatorias:
TÉCNICAS DOCENTES										
Sesiones académicas teóricas: Sí	Exposición y debate: Sí	Tutorías especializadas: Sí								
Sesiones académicas Prácticas:	Visitas y excursiones: Sí	Controles de lecturas obligatorias:								

Código Seguro de verificación: 59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	7/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<table border="1"> <tr> <td>Sí</td> <td></td> <td>Sí</td> </tr> </table> <p>Otros (especificar):</p>	Sí		Sí
Sí		Sí		
Criterios y sistemas de evaluación	<p>Evaluación continua:</p> <p>Resolución de ejercicios y controles 35 %</p> <p>Asistencia a los seminarios 5 %</p> <p>Asistencia a las visitas exteriores 5 %</p> <p>Asistencia y realización de las prácticas 25 %</p> <p>Trabajo manuscrito 20 %</p> <p>Exposición y debate 10 %</p>			
Recursos bibliográficos	<p>TEORÍA</p> <p>O. Gilbert. "STATISTICAL METHODS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING". Van Nostrand Reinhold, New York, 1.987.</p> <p>G.E. Batley. "TRACE ELEMENT SPECIATION: ANALYTICAL METHODS AND PROBLEMS". CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, 1.990.</p> <p>M. Stoeppler. "METALS IN THE ENVIRONMENT". Elsevier, Berlín, 1.992.</p> <p>S. Manahan. "FUNDAMENTALS OF ENVIRONMENTAL CHEMISTRY". Lewis Pu., Chelsea, Michigan, 1.993.</p> <p>Fundación Mapfre. "MANUAL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL". Mapfre S. A., Madrid, 1.994.</p> <p>R. W. Furness and P. S. Rainbow. "HEAVY METALS IN THE MARINE ENVIRONMENT". CRC, Boca Ratón, Florida, 1.995</p> <p>B. Salbu and E. Steinnes. "TRACE ELEMENT IN NATURAL WATERS". CRC, Boca Ratón, Florida, 1.995.</p> <p>R. N. Reeve. "ENVIRONMENTAL ANALYSIS". John Wiley & Sons, Chichester, 1.996.</p> <p>T. R. Crompton. "TOXICANTS IN THE AQUEOUS SYSTEM". John Wiley & Sons, Chichester, 1.998.</p> <p>M. Radojević and V. N. Bashkin. "PRACTICAL ENVIRONMENTAL ANALYSIS". R. S.</p>			

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

of
 Chemistry, Cornwalll, 1.999.
 D. Pérez-Bendito and S. Rubio.
 “ENVIRONMENTAL ANALYTICAL
 CHEMISTRY”. Elsevier,
 Amsterdam, 1.999.
 F.W. Fifield and P. J. Harris.
 "ENVIRONMETAL ANALYTICAL
 CHEMISTRY". Black Sci.,
 Oxford, 2.000.
 C. Baird. "QUÍMICA AMBIENTAL".
 Reverté S.A., Barcelona, 2.001.

PRÁCTICAS

M. L. Jackson. "ANÁLISIS QUÍMICO DE
 SUELOS". Omega, Madrid, 1982.
 MAPA. "MÉTODOS OFICIALES DE
 ANÁLISIS DE SUELOS. III". MAPA,
 Madrid, 1.994.

BIBLIOGRAFÍA

COMPLEMENTARIA

TEORÍA

*J. D. Winefordner. "TRACE
 ANALYSIS. SPECTROSCOPIC METHODS FOR
 ELEMENTS". John
 Wiley & Sons, New York, 1976.
 *M. Zief and J. W. Mitchell.
 "CONTAMINATION CONTROL IN TRACE
 ELEMENT ANALYSIS".
 John Wiley & Sons, New York, 1976.
 *J. I. Drever. "SEA WATER". Dowden,
 Hutchinson & Ross, Stroudsburg
 (USA), 1977.
 *D. Purves. "TRACE ELEMENT
 CONTAMINATION OF THE ENVIRONMENT".
 Elsevier Pu. Co.,
 Amsterdam, 1.977.
 *R. Bock. "DECOMPOSITION METHODS IN
 ANALYTICAL CHEMISTRY". Int. Texbook
 Co.
 Ltd., Glasgow, 1.979.
 *U. Förstner and G. T. W. Wittmann.
 "METAL POLLUTION IN THE AQUATIC
 ENVIRONMENT". Springer-Verlag,
 Berlin, 1979.
 *J. Minczewski, J. Chawastowska and
 R. Dybczyński. "SEPARATION AND
 PRECONCENTRATION METHODS IN
 INORGANIC TRACE ANALYSIS". Ellis
 Horwood Ltd.,
 Chichester, 1.982.
 *D. F. S. Natusch and P. K. Kopke.
 "ANALYTICAL ASPECTS OF
 ENVIRONMENTAL
 CHEMISTRY". John Wiley & Sons, New
 York, 1983.
 *K. Beyermann. "ORGANIC TRACE
 ANALYSIS". Ellis Horwood,
 Chichester, 1984.
 *S. Navarro y G. Navarro. "TEMAS DE

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una
 copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	9/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

QUÍMICA AGRÍCOLA". Academia, León, 1984.

S. N. Blaya y G. N. García. "EL SUELO Y LOS ELEMENTOS QUÍMICOS ESENCIALES PARA LA VIDA VEGETAL". Academia S. L., León, 1.984.

*P. Duchanfour. "EDAFOGÉNESIS Y CLASIFICACIÓN". Masson S. A., Barcelona, 1.984.

*B. R. Kowalski. "CHEMOMETRICS: MATHEMATICS AND STATISTICS IN CHEMISTRY". D. Riedel Pu. Co., Dordecht, 1.984.

*A.Kabata-Pendias and H. Kabata. "TRACE ELEMENTS IN SOILS AND PLANTS". CRC, Boca Ratón, Florida, 1.985.

*L. Landner. "LECTURES NOTES IN EARTH SCIENCES". Springer-Verlag, Berlín, 1986.

*J. Rodier. "ANÁLISIS DE LAS AGUAS". Omega, Barcelona, 1.990.

*E. Morgan. "CHEMOMETRICS: EXPERIMENTAL DESIGN". John Wiley & Sons, Chichester, 1.991.

*T. Godish. "AIR QUALITY". Lewis Pu., Chelsea, Michigan, 1.991.

*APHA, AWWA and WPCF. "MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES". Diaz Santos, Madrid, 1.992.

*G. Kateman and L. Buydens. "QUALITY CONTROL IN ANALYTICAL CHEMISTRY". John Wiley & Sons, New York, 1.993.

*Mas y J. M. Azcue. . "METALES EN SISTEMAS BIOLÓGICOS". PPU, Barcelona, 1.993.

*J. C. Miller and J. N. Miller. "ESTADÍSTICA PARA QUÍMICA ANALÍTICA". Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Washington, 1.993

*ASTM. "ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDS. Vol. 11. WATER AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY". ASTM, Easton, 1.996.

*D. Barceló. "ENVIRONMENTAL ANALYSIS". Elsevier, Amsterdam, 1.996.

*K.Rajeshwar and J. G. Ibañez. “ENVIRONMETAL ELECTROCHEMISTRY”. Academic Press, San Diego, 1.997.

*E. J. Tarbuck and F. K. Lutgers. "INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA FÍSICA". Prentice

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	10/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

Hall, Madrid, 1.999.
 PRÁCTICAS
 *W. Horwitz. "OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE AOAC". AOAC, Washington, 1.980.
 *MAFF. "TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE SUELOS, VEGETALES Y PIENSOS". Academia, S. L., León, 1.981.
 *J. Rodier. "ANÁLISIS DE LAS AGUAS". Omega, Barcelona, 1.990.
 *APHA, AWWA and WPCF. "MÉTODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES". Díaz Santos, Madrid, 1.992.
 *J. C. Miller and J. N. Miller. "ESTADÍSTICA PARA QUÍMICA ANALÍTICA". Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Washington, 1.993
 *ASTM. "ANNUAL BOOK OF ASTM STANDARDS. Vol. 11. WATER AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY". ASTM, Easton, 1.996. SEMINARIOSv J. Catalán y J. M. Catalán. "RIOS: CARACTERIZACIÓN Y CALIDAD DE SUS AGUAS". Dihidro, Madrid, 1987.
 *J. A. C. Broekaert, S. Güçer and F. Adams. "METAL SPECIATION IN THE ENVIRONMENT". Springer-Verlag, Berlín, 1.990.
 *M. Álvarez Cobelas y F. Cabrera Capitán. "LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES ESPAÑOLAS". Geoforma Ediciones, Logroño, 1.995.
 *J. A. Pérez et al. GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CONTROL ANALÍTICO SANITARIO DE LAS AGUAS POTABLES DE CONSUMO PÚBLICO EN LOS LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA Conselleria de Sanitat i Consum, Monografies sanitàries. Sèrie XXX, Valencia (1.992)
 VISITASv S-O. Ryding and W. Rast. "EL CONTROL DE LA EUTROFIZACIÓN DE LAGOS Y PANTANOS". Pirámide, Madrid, 1.992.v J. A. Pérez et al.
 “GUÍA METODOLÓGICA PARA EL CONTROL ANALÍTICO SANITARIO DE LAS AGUAS POTABLES DE CONSUMO PÚBLICO EN LOS

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	11/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==

	<p>LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA&#8221;. Conselleria de Sanitat i Consum, Monografies sanitàries. Sèrie XXX, Valencia (1.992)v M. Álvarez Cobelas y F. Cabrera Capitán. "LA CALIDAD DE LAS AGUAS CONTINENTALES ESPAÑOLAS". Geoforma Ediciones, Logroño, 1.995.</p>
--	--

Código Seguro de verificación:59c70vW0xhzHJ360063jVA==. Permite la verificación de la integridad de una
copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	13/07/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	12/12



59c70vW0xhzHJ360063jVA==