

## 1. DATOS GENERALES

**Asignatura: CAMBIO CLIMÁTICO**
**Código: 310727**
**Tipología: OBLIGATORIA**
**Créditos ECTS: 6**
**Grado: 2335 - M.U. EN SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL DESARROLLO LOCAL Y TERRITORIAL**
**Curso académico: 2019-20**
**Centro:**
**Grupo(s): 40**
**Curso: 1**
**Duración: Primer cuatrimestre**
**Lengua principal de impartición: Español**
**Segunda lengua: Inglés**
**Uso docente de otras lenguas:**
**English Friendly: S**
**Página web:**
**Bilingüe: N**
**Profesor: ROCIO ARANZAZU BAQUERO NORIEGA - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.26	CIENCIAS AMBIENTALES	5466	rocio.baquero@uclm.es	Lunes, miércoles y viernes de 14:00 a 15:00 horas

**Profesor: ROSA MARIA CARRASCO GONZALEZ - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 07	INGENIERIA GEOLÓGICA Y MINERA	5437	rosa.carrasco@uclm.es	miércoles, jueves y Viernes de 12:00 a 14:00

**Profesor: MANUEL DE CASTRO MUÑOZ DE LUCAS - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 0.18	CIENCIAS AMBIENTALES	5460	manuel.castro@uclm.es	L y J de 13 a 14h y de 15 a 17h

**Profesor: FEDERICO FERNANDEZ GONZALEZ - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini, despacho 0.24	CIENCIAS AMBIENTALES	5465	federico.fdez@uclm.es	Martes, miércoles y jueves de 13:00 a 15:00. Para otras horas, previa cita por correo electrónico.

**Profesor: MIGUEL ANGEL GAERTNER RUIZ VALDEPEÑAS - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 0.19	CIENCIAS AMBIENTALES	5481	miguel.gaertner@uclm.es	Tuesday 12:00 to 13:00, Thursday 12:00 to 13:00 and 15:00 to 19:00 (appointment by email)

**Profesor: CLEMENTE GALLARDO ANDRES - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM / 0.32	CIENCIAS AMBIENTALES	5761	clemente.gallardo@uclm.es	L y M de 12 a 14 h y M de 15 a 17h

**Profesor: MARIA GRACIA GOMEZ NICOLA - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/0.26	CIENCIAS AMBIENTALES	5478	graciela.nicola@uclm.es	Lunes, miércoles y viernes de 14:00 a 16:00

**Profesor: ANTONIO PARRA DE LA TORRE - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM/0.26	CIENCIAS AMBIENTALES	5432	antonio.parra@uclm.es	Martes, miércoles y jueves de 12:00 a 14:00 (previa cita por e-mail)

**Profesor: JESUS ROJO UBEDA - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	CIENCIAS AMBIENTALES		Jesus.Rojo@uclm.es	

**Profesor: ENRIQUE SANCHEZ SANCHEZ - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini / 0.19	CIENCIAS AMBIENTALES	5461	e.sanchez@uclm.es	L y J de 13 a 14h y de 15 a 17h

**Profesor: FRANCISCO JAVIER TAPIADOR FUENTES - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Decanato CC Ambientales y Bioquímica	CIENCIAS AMBIENTALES	925268800 Ext. 5762	francisco.tapiador@uclm.es	Previa cita por correo-e, L, M, X de 15h a 17h, en el periodo docente de la asignatura.

**Profesor: MARIA OLGA VIEDMA SILLERO - Grupo(s): 40**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM (Lab Teledeteccion y SIG)	CIENCIAS AMBIENTALES	96874	olga.viedma@uclm.es	Lunes-Miercoles-Viernes (12-14:00h)previa cita por e-mail

## 2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta materia completa el Módulo 1 del Máster (Sostenibilidad y Cambio Global) profundizando en el cambio climático, uno de los motores del cambio global llamado a cobrar mayor importancia en el futuro inmediato. En la asignatura se analiza cómo se elaboran las proyecciones del cambio climático futuro, como se evalúan las incertidumbres asociadas y cómo se pueden aplicar estas proyecciones en estudios de impactos sectoriales del cambio climático. Además se abordan una serie de técnicas aplicables en la detección, el seguimiento, la evaluación y la investigación sobre los impactos del cambio climático, así como los instrumentos para evaluar la sostenibilidad de las emisiones de gases con efecto invernadero. El objetivo es proporcionar una formación competente en la interpretación del cambio climático y en la evaluación y el seguimiento de sus impactos en diferentes sectores.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
CE02	Conocer los motores principales del cambio global, sus causas, tendencias, interacciones y escalas de acción, e identificar y analizar sus impactos sobre el patrimonio natural y la calidad ambiental
CE05	Conocer los requerimientos metodológicos de los seguimientos aplicados a la evaluación de la sostenibilidad e interpretarlos en el marco de la gestión adaptativa
CE06	Conocer los métodos de generación de proyecciones de cambio climático antropogénico y ser capaz de aplicarlas en la evaluación y el seguimiento de los impactos de dicho cambio
CE07	Identificar los mecanismos y procesos por los que el cambio climático puede modificar el comportamiento y la distribución de los organismos y aplicar procedimientos para su proyección y seguimiento
CE08	Comprender el comportamiento de los sumideros de CO2 y los métodos de contabilidad y seguimiento de emisiones
CG01	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas
CG02	Utilizar programas informáticos especializados y aplicables en la gestión ambiental, en el análisis de problemas ambientales y en la investigación

CG03	Integrar información de diversas fuentes y sectores de manera crítica y relacionada, e incorporarla en los procesos de toma de decisiones para identificar las opciones de gestión más adecuadas
CG04	Ser capaz de participar en equipos multidisciplinares encargados de diseñar y realizar planes, proyectos y seguimientos relacionados con la conservación y la gestión sostenible del patrimonio natural y de la calidad ambiental
CG05	Saber comunicar y discutir propuestas, resultados y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura
<b>Descripción</b>
Comprender, describir y analizar críticamente el papel de los satélites en los estudios de cambio climático y sostenibilidad ambiental.
Conocer las proyecciones de cambio climático antropogénico y los métodos mediante los cuales se generan, así como sus causas, sus principales consecuencias, las técnicas para su estudio y las estrategias para su mitigación.
Entender artículos científicos en el ámbito de las proyecciones de cambio climático y de los impactos de éste.
Interpretar, analizar y evaluar los efectos potenciales del cambio climático sobre la distribución, la fenología y la demografía de las especies.
Conocer los métodos de contabilidad y seguimiento de emisiones, y el comportamiento y función de los sumideros de CO <sub>2</sub> , así como aplicar modelos para simular el comportamiento de los sumideros.
Conocer y aplicar métodos estadísticos sobre las imágenes de satélite para obtener parámetros ambientales e indicadores de sostenibilidad ambiental, y utilizar y manejar correctamente software específico en el tratamiento digital de imágenes.
Utilizar diferentes herramientas de análisis de datos y de modelado de impactos del cambio climático.
Asesorar a responsables de tomar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático.
Buscar y seleccionar información de proyecciones de cambio climático adecuada para estudios de impacto.
Comprender con precisión los procesos físicos que permiten realizar medidas ambientales desde satélites y sensores aerotransportados.
<b>Resultados adicionales</b>
No se han establecido.

## 6. TEMARIO

- Tema 1:** Proyecciones de cambio climático
  - Tema 1.1:** Cambio climático antropogénico (aspectos globales)
  - Tema 1.2:** Observación y detección del cambio climático
  - Tema 1.3:** Escenarios de emisiones SRES y RCP
  - Tema 1.4:** Modelos climáticos: modelos globales y regionales
  - Tema 1.5:** Proyecciones de cambio climático futuro. Evaluación de incertidumbres
  - Tema 1.6:** Regionalización de escenarios globales
  - Tema 1.7:** Selección y utilización de bases de datos de proyecciones para estudios de impacto
- Tema 2:** Seguimientos del cambio climático y sus impactos
  - Tema 2.1:** Teledetección. Tipos de satélites artificiales y características básicas. Adquisición y pre-procesamiento de imágenes. Medida remota de parámetros ambientales (radiación electromagnética, interacción radiación-materia, transferencia radiativa). Métodos de clasificación de imágenes. Obtención de indicadores de sostenibilidad a partir de sensores remotos
  - Tema 2.2:** Aplicaciones de la teledetección en seguimiento del cambio climático. Medidas directas, indirectas, indicadores, proxies e índices. Validación de proyecciones de cambio climático: ajuste a clima presente. Aplicaciones en seguimientos ambientales
  - Tema 2.3:** Seguimientos geológicos. Los glaciares como indicadores del cambio climático. Métodos de investigación
  - Tema 2.4:** Seguimientos de la biodiversidad: fenología. Impactos del cambio climático sobre la fenología de la flora y la fauna y métodos de seguimiento. Redes fenológicas de seguimiento
  - Tema 2.5:** Seguimientos de la biodiversidad: cambios en la demografía y distribución de especies. Impactos del cambio climático sobre la dinámica de poblaciones de plantas y animales y métodos de seguimiento. Evaluación de las modificaciones en la distribución de especies bajo escenarios de cambio climático: métodos de modelado de distribuciones de especies
  - Tema 2.6:** Contabilidad y seguimiento de emisiones. Metodología IPCC de contabilidad de emisiones GEI. Inventarios de emisiones GEI en España y en Castilla-La Mancha. El Plan nacional de asignaciones. Mercado de carbono. Contabilidad y verificación. Herramientas de mercado

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CE07 CE08 CE05 CE02 CE06	1.28	32	S	N	S	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB07 CG02	0.96	24	S	N	S	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB09 CE07 CE08 CE05 CB07 CE02 CB06 CG03 CE06 CG01 CG05	0.16	4	S	S	S	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB09 CB07 CB10 CB06 CG03 CG05	1.4	35	S	S	S	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB09 CB07 CB06 CG03 CG04 CG05	2.2	55	S	S	S	
<b>Total:</b>				<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>				<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>				<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable  
 Ob: Actividad formativa de superación obligatoria  
 Rec: Actividad formativa recuperable

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Prueba final	30.00%	0.00%	
Elaboración de memorias de prácticas	25.00%	0.00%	Informes de prácticas
Elaboración de trabajos teóricos	45.00%	0.00%	Trabajos individuales y de grupo
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación

### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación

### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

No se ha introducido ningún criterio de evaluación

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas		Suma horas
Horas		
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]		4
<b>Tema 1 (de 2): Proyecciones de cambio climático</b>		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]		16
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]		6
<b>Tema 2 (de 2): Seguimientos del cambio climático y sus impactos</b>		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]		16
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]		18
<b>Actividad global</b>		
<b>Actividades formativas</b>		<b>Suma horas</b>
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]		24
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]		4
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]		32
		<b>Total horas: 60</b>

## 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título	Libro/Revista Población	Editorial	ISBN	Año	Descripción	Enlace Web	Catálogo biblioteca
	Skepticalscience					Explaining climate change science & rebutting global warming misinformation	<a href="http://www.skepticalscience.com/">http://www.skepticalscience.com/</a>	
	Bilan Carbone, Guide des facteurs		ADEME		2009			

	d'émission PAS 2050:2008 - Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services	BSI		2008	
Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Blir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change	Cambridge University Press		2014	<a href="https://ipcc-wg2.gov/AR5/report/">https://ipcc-wg2.gov/AR5/report/</a>
Benn, D.I., Evans, D.A.	Glaciers & Glaciation	Hodder Arnold Publication	10: 0340905794	2010 802 pp	
Chuvieco, E.	Fundamentos de teledetección espacial	Madrid Riap		1996 568pp	
Edenhofer, O., R. Pichs- Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker and J.C. Minx (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change	Cambridge University Press		2014	<a href="http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/">http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/</a>
Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. (eds)	IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme Quaternary	IGES, Japan		2006	<a href="http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html">http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html</a>
Ehlers, J., Gibbard, P.L.	Glaciations Extent and Chronology. Part I: Europe	Amsterdam Elsevier	0 444 51462 7	2004 488 pp	
Etachi, C., Jakob J. van Zyl	Introduction To The Physics and Techniques of Remote Sensing	John Wiley & Sons		2006	
Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Blir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)	IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change	Cambridge University Press		2014	<a href="http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/">http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/</a>
Gaertner, M. A., J. M. Gutiérrez y M. Castro	Escenarios regionales de cambio climático		0213-862X	2012	<a href="http://revistadefisica.es/index.php/ref/article/view/1331">http://revistadefisica.es/index.php/ref/article/view/1331</a> ; <a href="http://digital.csic.es/bitstream/10261/93845/1/Escenarios%20regionales%20de%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf">http://digital.csic.es/bitstream/10261/93845/1/Escenarios%20regionales%20de%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf</a>
García-Mozo H., Mestre A. & Galán	Phenological trends in southern Spain: A response to climate change			2010	
Gitay, H., A. Suárez, R.T. Watson y D.J. Dokken	Cambio climático y Biodiversidad	IPCC	92-9169- 104-7	2002	<a href="http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf">http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf</a>
Knight, P.G.	Glacier Science and Environmental Change	Oxford John Wiley & Sons	1 4051 0018 4	2007 544 pp	
Lillesand, T. M.; Kiefer, R. W.; Chipman, J. W	Remote sensing and image interpretation			2004 763pp	
Meier, U	Growth stages of mono and dicotyledonous plants	Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry		2001	
Menzel A, Sparks TH, Estrella N, Koch E, Aasa A, Ahas R, Alm-Kübler K, Bissolli P, Braslavská O, Briede A, Chmielewski FM, Crepinsek Z, Curnel Y, Dahl Á, Defila C, Donnelly A, Filella Y, Jatzczak K, Mäge, F, Mestre A, Nordli Ø, Peñuelas J,	European phenological response to climate change matches the warming pattern			2006	

Pirinen P, Remisová V, Scheffinger H, M, Striz A, Susnik A, Van Vliet JH, Weigolaski FE & Zust ASZ	Special Report on Emissions Scenarios. A				
Nakicenovic, N., and R. Swart (eds.)	Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change	Cambridge University Press	2007		<a href="https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf">https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf</a>
Pearson, R.G.	Distribution Modeling for Conservation Educators and Practitioners. Synthesis	American Museum of Natural History	2007		<a href="http://ncep.amnh.org">http://ncep.amnh.org</a>
Peterson A.T., Soberón J., Pearson R.G., Anderson R.B., Martinez-Meyer E., Nakamura M. & Araújo M.B.	Ecological niches and geographical distributions	Princeton Univ. Press.	2011		
Rummukainen, M.	State-of-the-art with regional climate models	Wiley	2010		<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.8/abstract">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.8/abstract</a>
Schowengerdt , R.A.	Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing IPCC, 2013:	Academic Press	1996		
Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)	Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change	Cambridge University Press	978-1-107- 66182 2013		<a href="http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/">http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/</a>
van Vuuren DP, Edmonds J, Kainuma MLT, Riahi K, Thomson A, Matsui T, Hurtt G, Lamarque J- F, Meinshausen M, Smith S, Gräner C, Rose S, Hibbard KA, Nakicenovic N, Krey V, Kram	Representative concentration pathways: An overview	Springer	2011	doi:10.1007/s10584- 011-0148-z	<a href="http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0148-z">http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0148-z</a>