

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b> Contaminación Atmosférica
<b>PLAN DE ESTUDIOS:</b> Grado en Ciencias Ambientales
<b>GRUPO:</b> 1718-M
<b>CENTRO:</b> Escuela Politécnica Superior
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatorio
<b>ECTS:</b> 6,0
<b>CURSO:</b> 3º
<b>SEMESTRE:</b> 2º Semestre
<b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b> Castellano, excepto las asignaturas de idiomas que se impartirán en el idioma correspondiente

## DATOS DEL PROFESOR

<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b> Norlan Miguel Ruíz Potosme
<b>EMAIL:</b> <a href="mailto:nmruiz@uemc.es">nmruiz@uemc.es</a>
<b>TELÉFONO:</b> 983 00 10 00
<b>HORARIO DE TUTORÍAS:</b> Martes a las 13:00 horas
<b>BREVE CV:</b> Es Ingeniero agrónomo y doctor en Gestión Sostenible de los Recursos Agrarios, Agroalimentario y Forestales por la Universidad de Valladolid, con master en Sistemas de Información Geográfica en Planificación y Ordenación del Territorio y Forestal, y Diplomado en Economía Ambiental y Recursos Naturales. Posee experiencia investigadora y docente a nivel nacional e internacional, participando en diferentes universidades y centros de investigación. Actualmente profesor adjunto en la Universidad Europea Miguel de Cervantes, desde el curso 2011/2012 hasta la actualidad impartiendo asignaturas en los grados de Tecnología e Innovación Alimentaria, Ingeniería Agroalimentaria y Ciencias Ambientales. Ha sido ayudante doctor desde 2009 a 2013, impartiendo asignaturas de Evaluación de Impacto Ambiental, Auditorías medioambiental, Sistemas de Gestión ambiental, Vías Forestales, prácticas de Sistemas de Información Geográfica en la asignatura de Arquitectura paisajística, colabora como revisor de artículos científicos en las revistas Mandacarú, Facultad de Guanambi, Brasil. Composição Conselho de Revisores (Ad Hoc) y Boletín de la sociedad argentina de botánica. Es miembro del Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y las Artes (OCITEA) de la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) y forma parte del grupo de investigación en el Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal, Campus "La Yutera", Palencia, Uva, participando como director y co-director en proyectos fin de carrera y de Máster. Ha recibido el Premio a la investigación sobre responsabilidad social "UVA-CAJA DE BURGOS" Proyecto premiado: "La Evaluación del Riesgo Ambiental en el Compostaje con cadáveres animales. Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental. Norma UNE 150008:2008 de análisis y evaluación de riesgo ambiental"

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>DESCRIPTOR DE LA ASIGNATURA:</b> Esta asignatura se enmarca dentro del módulo y materia: Fundamentos tecnológicos y tecnología ambiental.  Dentro de la misma se abordarán aspectos relevantes de contaminación atmosférica y problemas ambientales, contaminantes primarios y secundarios, química de la atmósfera, dispersión de contaminantes, cambio climático, capa de ozono.  La asignatura Contaminación Atmosférica, cumple su papel dentro de esta formación específica dado a que capacita a los alumnos del grado de Ciencias Ambientales con conocimientos básicos para su adaptación a los problemas
---

relacionados con la contaminación atmosférica a diferentes escalas espaciales y temporales. Así mismo, se transmiten los procedimientos y el rigor del método científico como marco de desarrollo de su labor profesional. De esta forma, se aportan los contenidos necesarios con que abordar otras materias incluidas en el plan de estudios.

La aplicación del método científico desarrolla habilidades que sirven para la resolución de cualquier tipo de problemas. Muchos campos de la investigación científica se pueden aplicar en la ejecución y desarrollo de un proyecto ambiental.

Los contenidos impartidos dentro de la asignatura de contaminación atmosférica, servirán de base como conocimientos esenciales a los alumnos para el desarrollo de su profesión, a su vez conozcan las bases en que se fundamentan los aspectos ambientales. También, la asignatura aporta al alumnado la asimilación del método científico y la adquisición de estrategias lógicas para la resolución de problemas de contaminación ambiental. Los conocimientos ofrecidos en esta asignatura permitirán conocer y asimilar una gran cantidad de conceptos científicos y técnicos asociados con el medioambiente en las que se desenvuelve su actividad profesional.

#### **CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA:**

Tema 1. Introducción a la contaminación atmosférica.

1. Origen de la atmósfera.

1.1. Definición de la atmósfera.

1.2. Evolución de la atmósfera.

2. La atmósfera: estructura, regiones atmosféricas, composición química y propiedades físicas.

3. Origen de los contaminantes.

3.1. Porcentaje de contaminantes.

3.2. Funciones protectora de la atmósfera.

3.3. Funciones reguladoras de la atmósfera.

3.4. Concepto de contaminación de la atmósfera.

3.5. Fuentes de contaminación.

3.5.1. Naturales.

3.5.2. Antropogénicas.

4. Tipos de contaminantes.

4.1. Contaminantes primarios.

4.2. Contaminantes secundarios.

4.3. Contaminantes gaseosos.

4.5 Fuentes de energía.

5. Dispersión de contaminantes.

5.1. Conceptos básicos: emisión-inmisión.

5.2. Factores que influyen en la dinámica de dispersión.

5.2.1. Efectos de Contaminación Atmosférica.

5.2.1. Efectos locales.

5.2.2. Efectos regionales.

5.2.3. Efectos globales.

6. Medidas preventivas de la contaminación.

7. Medidas correctivas de la contaminación.

## Tema 2: Química de la atmósfera. Química de la troposfera:

1. Introducción a la contaminación troposfera.
2. Composición química de la troposfera.
3. Características de la troposfera.
  - 3.1. Dinámica atmosférica.
    - 3.1.1. Convección térmica.
    - 3.1.2. Convección húmeda.
    - 3.1.3. Convección por diferencias de presión.
    - 3.1.4. Movimientos verticales.
      - 3.1.4.1. Gradiente térmico vertical (GTV).
      - 3.1.4.2. Inversión térmica.
      - 3.1.4.3. Gradiente adiabático (GAB).
      - 3.1.4.4. Gradiente adiabático (GAH).
      - 3.1.4.5. Relación entre GAS y GAH.
      - 3.1.4.6. Movimientos horizontales del aire.
    - 3.2. Dinámica de masas fluidas.
      - 3.2.1. Movimiento de aire.
      - 3.2.2. Circulación del aire en la troposfera.
      - 3.2.3. Efecto Coriolis.
      - 3.2.4. Circulación en el hemisferio norte.
      - 3.2.5. Circulación general.
  4. Fuentes de la contaminación troposférica.
    - 4.1. Clasificación de compuestos orgánicos.
    - 4.2. Contaminantes orgánicos volátiles COVs.
      - 4.2.1. Compuestos orgánicos volátiles de origen natural.
    - 4.3. Compuestos orgánicos persistentes COPs.
    - 4.4. Contaminantes primarios.
      - 4.4.1. Óxidos de Nitrógeno ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{N}_2\text{O}$ ,).
      - 4.4.2. Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ).
      - 4.4.3. Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).
      - 4.4.4. Óxidos de azufre ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ).
    - 4.5. Contaminantes secundarios.
      - 4.5.1. Origen y efectos.
        - 4.5.1.1. Ozono troposférico
        - 4.5.1.2. Óxidos de azufre ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ).
        - 4.5.1.3. Ácido sulfúrico y nítrico.

#### 4.5.2. Contaminantes atmosféricos de naturaleza física.

##### 4.5.2.1. Ruido.

##### 4.5.2.2. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

##### 4.5.2.3. Contaminación lumínica.

#### 4.5.3. Smog industria.

#### 4.5.4. Smog fotoquímico.

### 5. Efectos de la contaminación del aire.

#### 5.1. Incremento del efecto invernadero.

#### 5.2. Cambio climático.

##### 5.2.1. Agotamiento de la capa de ozono

### 6. Reacciones químicas en la troposfera.

#### 6.1.1. Reacciones en las que intervienen los radicales hidroxilos (OH).

#### 6.1.2. Reacciones de formación de sustancias acidificantes.

#### 6.1.3. Reacciones de formación del ozono troposférico.

#### 6.1.4. Resumen de las reacciones químicas.

### 7. Control de contaminantes troposférico.

## Tema 3: Modelos de dispersión.

### 1. Generalidades.

#### 1.1. Definición.

### 2. Factores que influyen en la dispersión.

### 3. Aplicaciones de los modelos.

### 4. Utilidad de los modelos de dispersión.

### 5. Aportación de los modelos.

### 6. Fases para el desarrollo de los modelos.

### 7. Tipos de modelos.

### 8. Componentes de un modelo de calidad del aire.

### 9. Clasificación de modelos.

#### 9.1. Modelo de celda fija.

#### 9.2. Modelo de dispersión.

#### 9.3. Modelo de celdas múltiples.

#### 9.4. Clase práctica: realización de ejercicios mediante el uso del Programa Disper 3.0 en la sala de ordenadores.

### 10. Movimientos atmosféricos.

#### 10.1. Tipos de estabilidad.

### 11. Modelo Gaussiano de Dispersión.

#### 11.1. Mecanismos e hipótesis del modelo.

#### 11.2. Criterios de estabilidad.

## Tema 4: Capa de Ozono. Química de la estratosfera.

### 1. Generalidades

#### 1.1. Definición de la capa de Ozono.

#### 1.2. ¿Qué es el ozono?

#### 1.3. Ubicación de la capa de Ozono.

#### 1.4. Composición del ozono.

##### 1.4.1. Ozono atmosférico.

##### 1.4.2. Ozono estratosférico.

##### 1.4.3. Ozono troposférico.

##### 1.4.4. Diferencias entre el ozono bueno y el malo.

### 2. Acumulación de contaminantes en la estratosfera.

#### 2.1. Función del ozono.

#### 2.2. Propiedades y aplicaciones del ozono.

#### 2.3. Origen de la contaminación en la estratosfera:

##### 2.3.1. Los CFCs: gases que destruyen el ozono

##### 2.3.2. Actuación de los CFCs en la atmósfera.

### 3. Formación de ozono en los trópicos y acumulación en regiones polares.

#### 3.1. Condiciones necesarias para la destrucción de la capa de ozono.

#### 3.2. Condiciones para la disminución del ozono estratosférico.

#### 3.3. Procesos catalíticos de destrucción del ozono.

##### 3.3.1. Comportamiento Cloro y Bromo atómicos como catalizadores.

##### 3.3.2. Radicales hidroxilos.

##### 3.3.3. Compuestos halogenados.

##### 3.3.4. Clorofluorocarbonos (CFCs).

##### 3.3.5. Derivados clorados.

##### 3.3.6. Derivados bromados.

##### 3.3.7. Óxido nítrico.

#### 3.4. Agujero de la capa de ozono.

##### 3.4.1. Pasos en la formación del agujero de ozono.

##### 3.4.2. Condiciones para que se dé el agujero en la capa de ozono.

## Tema 5: Cambio climático.

### 1. Generalidades

#### 1.1. Panel Intergubernamental Cambio Climático (IPCC).

### 2. Definición de cambio climático.

#### 2.1. ¿Por qué se produce el CC?

#### 2.2. Escala de tiempo del CC.

- 2.3.4to. Informe sobre los cambios del clima
4. Causas del cambio climático (naturales y antropogénicas).
5. Cambio climático en España.
6. Medidas contra el cambio climático.

#### RECURSOS DE APRENDIZAJE:

Las clases teóricas se expondrán mediante el uso de medios audiovisuales (PowerPoint), y se les proporcionará el material didáctico, al objeto que el alumno comprenda de forma fácil el estudio autónomo, y a su vez vaya adquiriendo destreza en la solución de problemas contaminantes entorno al medio ambiente y natural. Se usará la pizarra para explicar y desarrollar los ejercicios prácticos y a través del uso de ordenadores utilizando el Programa Disper 3.0.

### COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE A ADQUIRIR POR EL ALUMNO

#### COMPETENCIAS BÁSICAS:

- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### COMPETENCIAS GENERALES:

- CG01. Aplicación de los conocimientos a la práctica
- CG02. Capacidad de análisis y síntesis
- CG03. Capacidad de gestión de la información
- CG05. Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- CG06. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG10. Resolución de problemas
- CG11. Toma de decisiones
- CG17. Trabajo en equipo
- CG19. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG20. Adaptación a nuevas situaciones
- CG22. Aprendizaje autónomo
- CG23. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG26. Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- CG27. Capacidad para adquirir una conciencia respetuosa con el medio ambiente y que reconozca la interdependencia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible y la paz
- CG28. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas y trabajo en equipo interdisciplinar
- CG29. Comunicación interpersonal
- CG31. Conocimientos básicos de la profesión
- CG32. Creatividad
- CG36. Motivación por la calidad
- CG38. Planificación

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- CE01. Conocimientos generales básicos
- CE02. Capacidad de consideración multidisciplinar de un problema ambiental
- CE04. Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos
- CE05. Capacidad de interpretación cualitativa de datos
- CE06. Capacidad de interpretación cuantitativa de datos
- CE13. Sistemas de gestión de la calidad

- CE15. Manejo de programas estadísticos
- CE28. Calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas
- CE29. Tecnologías limpias y energías renovables

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El alumno será capaz de:

- Adquirir contenidos que cubren los aspectos fundamentales de la contaminación atmosférica.
- Introducirse en el campo de la contaminación atmosférica, las técnicas de análisis de los principales contaminantes y los métodos de vigilancia y control de los mismos.

#### BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Aguado, E. y Burt, J.E. (2010): *Understanding weather and climate. Fifth edition.* New Jersey. Pearson. 586.
- Atlas, R.M. & R. Bartha., (2001): *Ecología microbiana y Microbiología ambiental.* Pearson Educación, S.A. Madrid.
- Baird, C. (2001): "Química Ambiental" Ed. Reverté S.A.
- Barry, R. G., Chorley, R. J. (1999): *Atmósfera, tiempo y clima.* Barcelona. Omega. 7ª Edición.
- Bueno, J.L., Sastre, H., Lavin, A.G. (1997): "Contaminación e Ingeniería Ambiental: Vol. II Contaminación atmosférica" FICYT.
- Boubel, R.W. Fox, D.L. Turner, D.B. y Stern, A.C., (1994): *Fundamentals of Air Pollution*, Ed. Academic P.
- Caínzos, J.A.; Domínguez, M. y Vázquez, M.T. (2002): La necesidad de un análisis de ciclo de vida. En: Ramos, P y Márquez, M.C. (Eds.): *Avances en calidad ambiental.* Colección Aquilafuente nº 27. Ediciones Universidad de Salamanca. pp. 149-154
- De Nevers, N.,(2000): *Air pollution control engineering*, McGraw Hill.
- De Lora, F y Miró, J.: (1978): "Técnicas de defensa del medio ambiente", Labor, Barcelona.
- Domenech, X., (1991): *Química Atmosférica*, Ed. Miraguano.
- Doménech, X. (1995): *Química Atmosférica. Origen y efectos de la contaminación.* Ed. Miraguano.
- Domingo Santos, J.M., Alfaro, A., López Pantoja, G. Y Sánchez Osorio, I, (2004): *Los problemas ambientales y la evaluación de impacto ambiental.* Apuntes de
- Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente. Universidad de Huelva, Colección "Materiales para la docencia" nº 29.Environmental Science, (2001): Boeker y Grondelle, Wiley.
- Environmental Physics, (1999): 2º ed., Boeker y Grondelle, Wiley.
- Hardy, J.T. (2004): *Climate change: causes, effects, and solutions.* Chichester: John Wiley.
- Hewitt, C.N., Jackson, A.V. (2009): *Atmospheric Science for Environmental Scientists.* Ed. Wiley-Blackwell.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013a). *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment.* (Ed.), Cambridge: Cambridge University Press.
- Lomborg, B. (2007): *Cool It: The Skeptical Environmentalist's Guide to Global Warming:* Cyan-Marshall Cavendish



- Lovejoy, T.E., & Hannah, L. (2005): *Climate change and biodiversity* New Haven London: Yale University Press (Eds.).
- Kinsler, Frey, Coppers y Sanders. Fundamentos de acústica (1990): Limusa, México.
- Seinfeld, John H. y Pandis, Spyros N. (1998): *Atmospheric Chemistry And Physics*. Ed. Wiley Interscience.
- Richard W., Boubel D.L., Fox, D.B., Turner, A.C. Stern, . (1994): *Fundamentals of Air Pollution*. Academic Press.
- Stoker, H. Stephen (1981): *Química Ambiental: Contaminación Del Aire Y Del Agua*. Ed. Blume.
- Wark, Kenneth y Warner, Cecil F. (1998): *Contaminación Del Aire: Origen y control*. Ed. Limusa.
- Orozco C.; Pérez A.; González Mª N.; Rodríguez F.J; Alfayate J. M. (2008): "Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química" Ed. Thomson.
- Orozco Barrenetxea, Carmen (2004): "Problemas resueltos de Contaminación Ambiental Cuestiones y problemas resueltos", Madrid. Thomson D.L.
- Wark, K. y Warnes, C.F., (2004): *Contaminación del aire. Origen y control*, Limusa,

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Alonso, F.J., (2010): *Nuevas formas de contaminación atmosférica: un análisis jurídico multidisciplinar*. Madrigal, Universidad Pontificia Comillas, isbn: 9788484682837
- Clarke, A.C., (1998): *Industrial air pollution monitoring*. Ed. Cartone.
- Hurst, C.J., Crawford, R.L.; Mcinerney, M.J., Knudsen G.R. & L.D. Stetzenbach, (2002): *Manual of Environmental Microbiology*. 2ª ed. (eds). Washington.
- Kiely, G., (1999): "Ingeniería ambiental: fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión", McGraw-Hill.
- Elsom, D., (1990): *La contaminación atmosférica*. Ed. Cátedra.
- Godish, T., (1997): *Air quality*. Ed. Cartone.
- Marshall, J., Alan Plumb R. (2008): "Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics", Academic Press. Martín, J. (1991): *Fundamentos de Climatología Analítica*. Madrid.
- Síntesis.
- Mulder, K., (2007): *Desarrollo sostenible para ingenieros*, EDICIONS UPC, Barcelona.
- Tyler Miller Jr. G., (2002): *Introducción a la Ciencia Ambiental, desarrollo sostenible de la Tierra*, Thomson-Paraninfo, Madrid,
- Sanz, J.M. (1991): "La Contaminación Atmosférica". MOPT. Madrid.
- Seoanez M. (2002): "Tratado de la contaminación atmosférica". Ed. Mundi-Prensa.
- Parker, A. (1983): "Contaminación del Aire por la Industria". Ed. Reverté. Barcelona.
- Vesilind, P.A.; Morgan, S.M.; Heine, L.G., (2010) "Introduction to environmental engineering", Cengage Learning Services.
- Ximénez de Embún R.J., Zulueta Taboada, A. (2001): *Sistemas de Gestión Medioambiental*. Editorial Colex. Madrid

#### WEBS DE REFERENCIA:

Web / Descripción

<http://www.magrama.gob.es/es/>

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, cuenta con archivos centrales en los que se custodian los documentos administrativos que van transfiriendo los archivos de oficina de las distintas Unidades del Departamento. Asimismo, conservan la documentación administrativa transferida procedente



de los suprimidos Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Medio Ambiente. Además, el Ministerio cuenta con siete bibliotecas especializadas en diversas disciplinas, directamente relacionadas con las competencias administrativas asignadas al Ministerio, también alberga un valioso patrimonio documental fotográfico y cinematográfico, de especial interés para el conocimiento de la evolución de la agricultura, del medio ambiente y de la sociedad rural y para la difusión de buenas prácticas y tecnologías probadas.

<https://www.cienciasambientales.com/es/legislacion-ambiental/>

Esta página aporta mucha información específicamente a los graduados en Ciencias Ambientales y el Medio Ambiente y que generan numerosas noticias por la amplitud de ámbitos y aspectos que contemplan. En esta categoría de Noticias sobre Medio Ambiente en CienciasAmbientales.com te hacemos llegar las más significativas para el ambientólogo y resto de profesionales del sector ambiental.

[http://www.ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_spanish.shtml](http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml)

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el principal órgano internacional para la evaluación del cambio climático. Fue creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en 1988 para ofrecer al mundo una visión científica clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. En el mismo año, la Asamblea General de las Naciones Unidas hizo suya la decisión de la OMM y del PNUMA de crear conjuntamente el IPCC. El IPCC es un órgano científico. Examina y evalúa la más reciente bibliografía científica, técnica y socioeconómica relacionada con la comprensión del cambio climático y producida en todo el mundo. No lleva a cabo investigación alguna ni supervisa los datos o parámetros relativos al clima.

<http://www.ecoembes.com>

La actividad de Ecoembes es eminentemente ambiental. Nuestra razón de ser está enfocada a reducir el impacto ambiental de los envases puestos en el mercado y nuestra tarea es hacerlo en un marco económico de costes razonables y considerando y gestionando nuestro impacto en la sociedad. Para alcanzar este fin, conciliamos la eficiencia con la perdurabilidad en el tiempo. En Ecoembes creemos en la eficiencia medioambiental y económica, y trabajamos para conseguir que los resultados de reciclaje de envases en España crezcan año tras año, hasta llegar a ser uno de los países europeos de referencia en esta materia.

<http://www.larioja.org/medio-ambiente/es/atmosfera/contaminacion/problemas-contaminacion-atmosferica/problema-contaminacion-atmosferica>

Tenemos la confianza de que en este servidor web hallará todo lo que le interesa saber sobre esta Comunidad Autónoma de La Rioja, que ha hecho de la comunicación uno de los instrumentos fundamentales para avanzar hacia la concordia de los pueblos, la solidaridad de las gentes y el progreso personal y colectivo de las personas.

<https://www.eea.europa.eu/es/themes/air/intro>

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) es el centro de datos de contaminación atmosférica de la Unión Europea; colabora en la aplicación de la legislación europea relacionada con las emisiones atmosféricas y la calidad del aire. La AEMA también colabora en la evaluación de las políticas europeas sobre contaminación atmosférica y en la formulación de estrategias a largo plazo para mejorar la calidad del aire en Europa.

<http://www.vidasostenible.org/informes/contaminacion-por-ozono/>

La fundación vida sostenible, es un equipo de profesionales de las ramas de la geografía, la biología, el derecho, las ciencias ambientales, el periodismo y la comunicación. Dicho trabajo se dirige a contar y difundir estilos de vida sostenible, cuya labor es brindar soluciones claras, sencillas y realistas para encauzar nuestras vidas hacia un mundo más responsable, seguro y autosuficiente. Estamos constituidos desde el año 2003, e inscritos en el Protectorado de Fundaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, nº 34. CIF G-83607770.

<http://datos.madrid.es/portal/site/egob/menuitem.c05c1f754a33a9f9be4b2e4b284f1a5a0/?vgnextoid=aecb88a7e2b73410vgnextcm2000000c205a0arcrd&vgnextchannel=374512b9ace9f310vgnextcm100000171f5a0arcrd>

Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid, es una plataforma de datos abiertos podrás encontrar todos los datos de Madrid que necesitas para tu proyecto.

<http://www.ambientum.com/revista/2010/abril/contaminacion-atmosferica-no-es-aire-todo-respiramos.asp>  
Es un portal profesional del medio ambiente, con categorías de noticias ambientales.

<https://www.ecologistasenaccion.org/rubrique432.html>

Ecologistas en Acción es una confederación de más de 300 grupos ecologistas distribuidos por pueblos y ciudades. Forma parte del llamado ecologismo social, que entiende que los problemas medioambientales tienen su origen en un modelo de producción y consumo cada vez más globalizado, del que derivan también otros problemas sociales, y que hay que transformar si se quiere evitar la crisis ecológica. Para ello realiza campañas de sensibilización, denuncias públicas o legales contra aquellas actuaciones que dañan el medio ambiente, a la vez que elabora alternativas concretas y viables en cada uno de los ámbitos en los que desarrolla su actividad.

## PLANIFICACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### METODOLOGÍAS:

#### MÉTODO DIDÁCTICO:

Las clases teóricas se explicaran mediante el uso de medios audiovisuales y se les proporcionará el material didáctico al inicio de cada tema a desarrollar, el fin de visualizar de forma práctica y sencilla el estudio autónomo, para que el alumno vaya adquiriendo destreza en la solución de problemas contaminantes y los modelos de dispersión entorno al medio ambiente y natural.

#### MÉTODO DIALÉCTICO:

Aplicar la técnica de razonamiento de los diferentes acontecimientos naturales, a través de estudios de casos actuales que suceden en el planeta ocasionando contaminación ambiental, formulando debates y síntesis final de los posibles daños producidos, considerando los fenómenos históricos y sociales que se encuentran en continuo movimiento o cambios constantes basadas fundamentalmente en el espacio y tiempo.

### CONSIDERACIONES DE LA PLANIFICACIÓN:

La planificación de la asignatura de desarrollará, mediante clases magistrales teóricas y prácticas, dentro del horario establecido por la UEMC, hay que destacar que antes de iniciar el tema a exponer, el alumno dispondrá del material didáctico elaborado por el profesor que deberá leer, al objeto que el alumno adquiera el estudio autónomo, y el profesor preguntara en la posterior clase si tiene alguna duda al respecto, con el fin de dar seguimiento del aprendizaje del alumno.

Docencia

Semana de 1 a 4: Temas 1

Semana de 5 a 10: Temas 2 y 3

Semana de 11 a 14: Temas 4 y 5

Semana 15: Prácticas

Evaluación

Semana 5: Primera prueba de evaluación.

Semana 10: Segunda prueba de evaluación.

Semana 13: Tercera prueba de evaluación.

Semana 17/18: Prueba de evaluación ordinaria y entrega de Trabajos y proyectos.

Las tutorías grupales se realizarán las semanas 5, 9, 11 y 14.

Esta planificación estimada podrá verse modificada por causas ajenas a la organización académica primeramente presentada. El profesor informará convenientemente a los alumnos de las nuevas modificaciones puntuales.

### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES Y EVALUACIONES:

#### PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	EO	EE
Primera prueba de evaluación: Tema 1					X											X	X	X
Segunda prueba de evaluación: Temas 2 y 3										X						X	X	X

Tercera prueba de evaluación: Temas 4 y 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	¿Se evalúa?	X	X
Entrega de trabajo y proyectos																X	X	X

### CONSIDERACIONES DE LA EVALUACIÓN:

La evaluación de la asignatura será de forma periódica a través del curso, respetando las fechas previamente establecidas y fijadas por el profesor .

Para superar la asignatura mediante evaluación continua, el alumno deberá realizar todas las pruebas teóricas y aprobar con un 5.0 en cada una de ellas. En caso de no superar alguna prueba en evaluación continua el alumno deberá realizar en convocatoria ordinaria las pruebas de las partes no aprobadas.

Para la entrega del trabajo de investigación (Trabajos y proyectos), se realizará en la fecha de convocatoria ordinaria y consistirá de la siguiente manera.

1. Para la realización de trabajos y proyectos, a cada grupo se le asignará un tema de trabajo al inicio de cuatrimestre, explicándoles las directrices de la forma de entrega del mismo, al objeto de que puedan entregar un solo trabajo en grupo (valoración grupal).
2. La valoración individual de trabajos y proyectos, consistirá en que cada alumno del grupo realizará una presentación, apoyándose con el uso de ordenador y medios audiovisuales (Power Point), exponiendo su parte correspondiente o como ellos se hayan distribuido o estimen conveniente el contenido del tema de trabajo.
3. Para ambos aspectos antes descritos, la valoración de los trabajos se hará en función del nivel de investigación, calidad de la presentación y defensa del trabajo (preguntas y respuesta), para calificar la nota total de los puntos antes descritos.
4. Los trabajos y proyectos, consistirá en la entrega de un trabajo en grupo (impreso) y de forma digital en un CD (PowerPoint y trabajo), en la semana 15 o el día de la fecha establecida de la evaluación ordinaria.
5. Se penalizará a todos aquellos trabajos con faltas ortográficas con 0.1.
6. Los trabajos que se hayan realizado a través de plagio, quedaran suspensos teniendo que presentarse nuevamente a la siguiente convocatoria.
7. La realización fraudulenta de cualquiera de las pruebas de evaluación, así como la extracción de información de las pruebas de evaluación, será sancionada según lo descrito en el Reglamento 7/2015, de 20 de noviembre, de Régimen Disciplinario de los estudiantes, Arts. 4, 5 y 7 y derivarán en la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como en el reflejo de la falta y de su motivo en el expediente académico del alumno.

En la Convocatoria Extraordinaria se examinará todos los contenidos de la asignatura, no guardando las notas obtenidas en la evaluación continua, ni Convocatoria Ordinaria. En caso de no tener aprobado el trabajo, se abrirá otro plazo de entrega en la fecha establecida.

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN:

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE (%)
Pruebas de respuesta corta	20%
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	20%
Trabajos y proyectos	40%
Pruebas objetivas	20%

### EVALUACIÓN EXCEPCIONAL:

Los estudiantes que por razones excepcionales no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua exigidos por el profesor podrán solicitar no ser incluidos en la misma y optar por una «evaluación excepcional». El estudiante podrá justificar la existencia de estas razones excepcionales mediante la cumplimentación y entrega del modelo de solicitud y documentación requerida para tal fin en la Secretaría de la Universidad Europea Miguel de Cervantes en los siguientes plazos: con carácter general, desde la formalización de la matrícula hasta el viernes de la segunda semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de la Universidad, y hasta el viernes de la cuarta semana lectiva del curso académico para el caso de alumnos de nuevo ingreso. En los siete días hábiles siguientes al momento en que surja esa situación excepcional si sobreviene con posterioridad a la finalización del plazo anterior.