



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Cuarto

Materia: **Ingeniería Ambiental**

Código: **IA 401**

Profesor:

Pre requisito: **IA 305**

Régimen: Anual

Correlativo: **IA 501 – IA 507**

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias de la Ingeniería

### FUNDAMENTACION

Esta asignatura proporcionará a los alumnos los elementos necesarios para la comprensión de la problemática ambiental que se presenta actualmente, al aprovechar los recursos naturales para satisfacer las necesidades de una población cada vez más creciente, demandante de alimentos y otros satisfactores, propiciadores de un crecimiento urbano, industrial, minero y agropecuario que genera desechos al suelo, cuerpos de agua y al ambiente en general; así como de los mecanismos que proporciona la Ingeniería Ambiental para atender esta problemática.

Dentro de los contenidos abordados nos encontraremos con: conceptos fundamentales de la ingeniería ambiental, abastecimiento de agua y disposición de aguas residuales, disposición de desechos sólidos y de residuos peligrosos, prevención y control de la contaminación atmosférica, así como de los diversos instrumentos de política ambiental, desde evaluación de impacto ambiental, normatividad, auditorías ambientales, hasta la instauración de un sistema de protección ambiental institucional.

### COMPETENCIAS

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.



## **CONTENIDOS**

### **1. FUNDAMENTOS:**

Definición y perspectivas de:

- Agua
- Suelo
- Atmósfera
- Ecología
- Energía
- Contaminación
- Población
- Ingeniería ambiental
- Importancia del aprovechamiento racional de los recursos naturales.

### **2. ADMINISTRACIÓN DEL AGUA.**

- Hidrología
- Calidad del agua
- Abastecimiento de agua potable e industrial.
- Disposición de aguas residuales.
- Manejo de cuencas.

### **3. DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y RESIDUOS PELIGROSOS.**

- Disposición inicial en lugar de producción.
- Recolección y Transporte
- Disposición final de desechos sólidos.
- Disposición de Residuos Peligrosos.
- Remediación.
- Otros mecanismos

### **4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

- Fuentes de contaminación
- Estándares de calidad
- Prevención y control de la contaminación del aire
- Ruido

### **5. POLÍTICA AMBIENTAL**

- Evaluación de Impacto Ambiental
- Energía alternativa
- Legislación ambiental



- Auditorías ambientales
- Otros instrumentos de política ambiental

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

Las características de la asignatura requieren de participación de los alumnos en el proceso del aprendizaje, de tal manera que es aceptable la exposición demostrativa solo al inicio de cada tema o al tratar de disipar alguna duda. Sin embargo será mejor utilizar la mesa redonda para analizar conceptos o definiciones.

Para hacer más significativo el aprendizaje sería conveniente la utilización de “salidas académicas”, para que los alumnos conozcan problemas reales que se presentan cotidianamente en la región y que sean confrontados con los conocimientos adquiridos. También se obtienen resultados satisfactorios al realizar investigaciones parciales, fuera del salón de clases, preferentemente por equipos.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Acosta, J., *¿Hacia la Sustentabilidad?*, PNUD-SEMARNAP, México, 1998.
- Aguilar, M., *La Basura*, Trillas, México, 1988.
- Albert, A., *Curso Básico de Toxicología Ambiental*, LIMUSA, México, 1990.
- Arellano, J., *Introducción a la Ingeniería Ambiental*, Alfa Omega-IPN, México, 2002.
- Cruz, M., *Abonos Orgánicos*, U. A. De Chapingo, México, 1993.
- Fair y Geyer, *Purificación de Aguas, Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales*, LIMUSA, México, 1996.
- Gliyn, H. y Heinke, G., *Ingeniería Ambiental*, Prentice, México, 1999.
- Hernández, C., *Reciclaje de Residuos Sólidos Municipales*, PUMA\_UNAM, México, 1997.
- Mihelcic, J., *Fundamentos de Ingeniería Ambiental*, LIMUSA, México, 1998.
- Wark, W., *Contaminación del Aire, Origen y Control*, LIMUSA, México, 1997.



- Witzendorf, H., *Evaluación de Impacto Ambiental en el Ambiente y la Salud*, O.P.S., México, 1996.

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Cuarto

Materia: **Hidrología Ambiental**

Código: **IA 402**

Régimen: Anual

Pre – requisito: **IA 207**

Docente:

Correlativo: **IA 504**

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias de la Ingeniería

### FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo sustentable, hace cada vez más necesarios los conocimientos de los nuevos modelos para la gestión del agua, que propicien el respeto de los recursos naturales y rebasen las limitaciones de visiones unisectorizadas de los problemas relacionados con ella, para dar lugar al manejo integrado por cuencas que es el espacio en donde deben confluir las acciones para afrontar los retos de la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos para las generaciones presentes y futuras.

Tradicionalmente, se han pretendido atender los recursos hídricos con visiones de corto alcance y enfocados a problemas muy específicos de infraestructura, recursos económicos y servicio a los usuarios del agua, escapando a las estrategias los problemas relacionados con su contaminación o disponibilidad, para ir más allá de las acciones requeridas para resolver problemas actuales o lograr objetivos inmediatos e institucionalizar cambios que promoverán una toma de decisiones más estratégica y coordinada en forma permanente.

Esta asignatura proporcionará al estudiante de Ingeniería Ambiental los medios necesarios para comprender los procesos que se cumplen en el ciclo hidrogéocímico son tan importantes en el dinamismo de los distintos ambientes, que su identificación y cuantificación hacen necesarios para el racional aprovechamiento del sistema hídrico de un determinado lugar. Los sistemas de aguas diseñados para su aprovechamiento deben contemplar estudios de calidad y también de cantidad para que el proyecto sea sostenible en el tiempo y en el espacio. Las grandes áreas agrícolas y ganaderas, zonas urbanas y rurales también poseen un ciclo que se debe identificar para su aprovechamiento efectivo y eficaz. El manejo de las cuencas y micro cuencas se basan en estos principios.

### COMPETENCIAS



- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía.
- Desarrollar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Proponer soluciones a problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

## **CONTENIDOS**

### **➤ Unidades programáticas**

1. El ciclo hidrológico.
2. Precipitación; métodos de medición, análisis.
3. Evaporación
4. y evapotranspiración; métodos de estimación.
5. Hidrología superficial, modelos de transformación de lluvia-caudal, modelos hidrológicos.
6. Hidrología urbana.

### **➤ Desarrollo de las unidades programáticas**

#### **1. El ciclo hidrológico.**

1. Ciclo del Agua
2. Fases del ciclo del agua
3. Compartimentos e intercambios de Agua
4. Energía del agua
5. Balance del agua

#### **2. Precipitación; métodos de medición, análisis.**

1. Componentes de la precipitación
2. Sistema de Medición internacional de altura
3. Calculo de volumen
4. Intensidad
5. Frecuencia
6. Duración
7. Cálculos de Pluviometría promedio en áreas de estudio



8. Estadística aplicadas a los fenómenos meteorológicos

**3. Evaporación, métodos de estimación.**

1. Componentes de la evaporación
2. Sistema de Medición internacional de lámina evaporada
3. Calculo de volumen
4. Intensidad
5. Duración
6. Variación estacional de la evaporación

**4. Evapotranspiración, métodos de estimación.**

1. Componentes de la evapotranspiración
2. Sistema de Medición internacional de lámina evapotranspirada
3. Calculo de volumen
4. Intensidad
5. Duración
6. Variación estacional de la evapotranspiración

**5. Hidrología superficial**

1. Cuenca hidrológica
2. Balance hidrológico
3. Ecuación de balance hidrológico
4. Determinación de la cuenca
5. Características fisiográficas
6. Importancia de los recursos hidrológicos
7. Cursos de agua
8. Tipos
9. Cauces
10. Lechos
11. Aforos de aguas superficiales
12. Tipos de aguas superficiales. Lenticas. Lóticas
13. Modelos de transformación de lluvia-caudal
14. Modelos hidrológicos.

**6. Hidrología Subterránea**

1. Aguas subterráneas. Ocurrencia. Parámetros.
2. Capacidad infiltrante. Porosidad. Permeabilidad
3. Acuíferos, Runoff subsuperficial
4. Acuíferos primarios, secundarios, freáticos, artesianos ó confinados, semiconfinados características.
5. Cobertura vegetal. Relación entre aguas superficiales y Aguas Subterráneas.



## **7. Hidrología urbana**

1. Modelo hidrológico urbano
2. Transformación Lluvia caudal
3. Coeficiente de escurrimiento
4. Ponderación de caudales pico según diferentes coberturas de la cuenca urbana

### **➤ PRACTICAS**

1. Practica de gabinete
2. Análisis de datos climáticos
3. Aplicación a los datos de
4. Precipitación.
5. Evaporación
6. Infiltración
7. Escorrentía
8. Cartografía
9. Calculo de caudales máximos
10. Tasas de retorno de eventos extremos
11. Practica de Campo
12. Aforos: medición de caudales de causes
13. Relevamiento topográficos de planimetría
14. Uso de GPS
15. Interpretación de mapas

## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

1. Exposición Oral.
2. Resolución de problemas en la pizarra, guiados por el profesor, aplicando la teoría.
3. Visitas guiadas.
4. Presentación de Trabajos Prácticos realizados en el hogar.
5. Formación de grupos para resolver problemas en las horas de prácticas de gabinete.
6. Consulta bibliográfica.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

Cinco pruebas parciales que abarcaran todos los contenidos programáticos de la asignatura de acuerdo a las fechas dentro del periodo de clases donde se apliquen dichos instrumentos que serán 2 teóricos y 3 prácticos de campo, más tres trabajos prácticos y un seminario de cuyos puntajes variables saldrá el puntaje total sobre el cual el alumno tendrá que alcanzar el promedio de 70 % (setenta por ciento) en los que dará derecho a los exámenes



finales, que tendrá un valor del 50% de la nota final.

Examen final. Será escrito y versará sobre la totalidad del contenido programático y tendrá un valor 50%.

Indicadores de evaluación de las clases prácticas

1. Relaciona la teoría con la practica
2. Conoce la metodología de la utilización del equipo
3. Practica la secuencia básica de pasos establecida en la metodología
4. Demuestra destreza en el manejo del equipo
5. Demuestra responsabilidad y comportamiento adecuado en el desarrollo de la práctica
6. Aplica las formulas matemáticas establecidas para el cálculo del estudio realizado
7. Resuelve correctamente las operaciones matemáticas
8. Cuida los equipos y herramientas utilizados en la practica
9. Reconoce el uso y aplicación del resultado de la práctica con otras dimensiones de la ciencia.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- APARICIO, F.J. (1997). Fundamentos de hidrología de superficie. Ed. LIMUSA.
- BRAS, L.R. (1990). Hydrology. Ed. Adison -Wesley Publishing Company.
- CHOW V. T. y otros (1994). Hidrología Aplicada. Ed. Mc Graw Hill.
- COOK, H. F. (1998). The Protection and Conservation of Water Resources. Ed. Wiley.
- CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M.R. (1993). Hidrología subterránea. Ed. Omega.
- EL-SHAARAWI, A. H. Y KWIATKOWSKY, R. E. (1986). Developments in Water Science. Statistical Aspects of Water Quality. Ed. Elsevier.
- JONES, J. A. A. (1997). Global Hydrology. Ed. Longman.
- General Hidrology / A.I. Chevotarev. -- Vol. II, Part. I. -- Geneva : Wiin-Nielden, World Meteorological Organization, WMO, No. 364, 1977.
- Linsley, R.K. Hidrología para ingenieros / R.K. Linsley, M.A. Kohler y J.L.H. Paulhus. -- Bogotá: McGraw-Hill, 1977.
- Guía de prácticas hidrológicas. 4a ed. -- Ginebra. Organización Meteorológica Mundial, OMN, No. 168, 1984.
- Remenieras, G. Tratados de hidrología aplicada / G. Remenieras. -- Barcelona:





Editores.

## **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

### **IDENTIFICACIÓN**

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Cuarto

Materia: **Evaluación de Impacto Ambiental**

Código: **IA 403**

Régimen: Anual

Pre – requisito: **IA 304**

Docente:

Correlativo:

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias Aplicadas

### **FUNDAMENTACION**

La Evaluación de Impacto Ambiental – en tanto instrumento de gestión ambiental para el desarrollo sustentable y resultado de un proceso interactivo entre la práctica y la reflexión académica - constituye una herramienta indispensable para validar las intervenciones humanas que afectan la calidad ambiental.

En consecuencia, cada vez más se exige la presentación de estudios de impacto como requisito básico para el desarrollo de proyectos de inversión. Por ello, este programa se propone brindar los conocimientos teóricos indispensables para posibilitar la actuación profesional de los especialistas en el área ambiental, en los principales aspectos que componen una EIA. Como así también, destacar su valor instrumental y sus limitaciones teniendo en cuenta que la EIA se basa tanto en la identificación de actividades humanas generadoras de impactos sobre el ambiente como en los comportamientos y conductas sociales en casa escenario particular.

Conocer e incorporar a la formación profesional de los cursantes, los conceptos, metodologías, requerimientos y procedimientos básicos sobre los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y la Evaluación de Impacto Ambiental, tanto los vinculados con la Planificación y Ordenamiento Territorial como con la Gestión Ambiental.

### **COMPETENCIAS**

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinares.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Poseer un alto grado de ética y conciencia en el cumplimiento de las leyes ambientales.
- Desarrollar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.



- Constituirse en un referente capaz de asesorar y orientar los problemas necesarios para salvaguardar el medio ambiente.

## **CONTENIDOS**

### **Unidad I.** Desarrollo de algunos Conceptos Básicos.

Medio Ambiente. Construcción conceptual. Sistemas naturales y socioeconómicos: principales componentes y procesos. Gestión Ambiental. Concepto. Principios, y estrategias. Instrumentos: preventivos, correctores y curativos. Incorporación de los

Conceptos de cambio, complejidad, incertidumbre y conflicto. Modelos de gestión en el proceso de toma de decisiones: Programado, Realización de Pronósticos, Sinóptico o

Racional Comprensivo, Incremental, Transactivo, Gestión Adaptativa. Iniciativas de

Gestión: Asociación, Cogestión y Sistemas de Conocimiento Local. Vinculación entre gestión, planificación y ordenación del territorio.

### **Unidad II.** Medio ambiente y Derecho.

Marco regulatorio de las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Evolución del sistema jurídico ambiental en Argentina. La gestión ambiental y el sistema federal de gobiernos en Paraguay, Ley 294, de Evaluación de Impacto Ambiental, requisitos y pasos a seguir para la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a dicha normativa.

### **Unidad III.** Instrumentos Técnicos de Gestión Ambiental.

Revisión sintética de algunas herramientas analíticas: ventajas y debilidades. Análisis

costo-beneficio; Análisis Multicriterio; Control de Calidad: estándares; Análisis del ciclo de vida de un producto; Auditorías ambientales. Evaluación de Impacto Ambiental.

Concepto.

### **Unidad IV.** Evaluación de Impacto Ambiental.

Impacto Ambiental. Concepto. Tipologías. Diferencia entre EIA y EsIA. Evaluación

Ambiental estratégica. Justificación y objetivos de una EIA. Limitaciones. Estructura del documento de EIA.

**Unidad V.** Metodología para la elaboración de las EIA: Contenido y estructura metodológica. Técnicas de evaluación. Métodos cuali y cuantitativos. Modelos de dispersión en la atmósfera y de dilución en el agua. Matriz causa-efecto. Matriz de impacto y matriz de importancia. Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los factores ambientales impactados.

Predicción de la magnitud de los impactos. Modelo del Laboratorio Battelle-Columbus.

**Unidad VI** Sistemática y procedimiento técnico secuencial de las EIA: Trabajos preliminares: recopilación de información y trabajos de campo. Descripción del proyecto o acción a evaluar. Descripción del entorno: caracterización del estado inicial del medio. Identificación de los impactos que producirá el proyecto. Medidas correctivas y preventivas. Análisis costo-beneficio. Redacción del estudio de IA. Resolución de discrepancias. Programa de vigilancia. Críticas al procedimiento, y revisiones posteriores. Sistemas de alerta



y programas de vigilancia ambiental. La EIA y su relación con otros instrumentos de tutela ambiental.

**Unidad VII** Desarrollo de un EsIA. Componentes. Proyecto. Información requerida según etapa del Proyecto: etapa de planificación; prefactibilidad; anteproyecto; Proyecto definitivo y construcción. Análisis ambiental del medio receptor. Definición del área receptora: área operativa y de influencia. Diagnóstico ambiental: subsistema natural y socioeconómico. Identificación y selección de indicadores. Métodos de identificación de impactos de un Proyecto o actividad. Revisión. Caracterización del impacto (signo, duración, intensidad, alcance territorial, reversibilidad). Valoración de impactos ambientales. Criterios de valoración de impactos. Matriz de importancia. Medidas de mitigación. Plan de manejo y monitoreo. Informe de EIA.

**Unidad VIII** Las EIA y su aspecto legal: Acciones categóricamente excluidas y acciones que requieren una evaluación ambiental inicial. Aspectos formales y contenido del estudio de IA. Alcance del estudio de IA. El procedimiento de la EIA en Europa, América y los países latinoamericanos. La EIA en la legislación nacional. Leyes nacionales. Impactos ambientales derivados del desarrollo energético: represas hidroeléctricas y redes de alta tensión. Impactos ambientales derivados de la actividad petrolera. Exploración y explotación. Impactos ambientales derivados de proyectos de desarrollo urbano: degradación de los recursos hídricos, estaciones de depuración de aguas residuales, vertederos e incineración de residuos sólidos, aeropuertos e hipermercados, vías de comunicación.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

En el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje se emplearán estrategias que promuevan el análisis y posterior aplicación de los fundamentos teóricos en el planteamiento de ejercicios prácticos relacionados con los temas analizados.

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Samuel M. Ragem. Guía para la presentación de proyectos. Instituto latinoamericano de planificación económica y social.



- Manual de proyectos de desarrollo económico. Naciones unidas.
- Análisis económico de proyectos agrícolas.
- Simonsen M.E., Flonser E. y otros. Elaboración e análisis de proyectos.
- Fontaine, Ernesto R. Principios de economía para la evaluación de proyectos.
- Pautas para la evaluación de proyectos. Naciones unidas.
- Fontaine, Ernesto R. Evaluación social de proyectos.
- Guerra, Guillermo. Manual de administración de empresas agropecuarias. San José.

## **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

### **IDENTIFICACIÓN**

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Cuarto

Materia: **Gestión en el Ambiente**

Código: **IA 404**

Régimen: Anual

Pre – requisito:

Docente:

Correlativo: **IA 501 – IA 502**

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias Aplicadas

### **FUNDAMENTACIÓN**

La relación entre pobreza y degradación ambiental está directamente relacionada, y en la actualidad se encuentra bien documentada. También lo está el hecho de que el propio proceso de crecimiento de las economías subdesarrolladas no garantiza la resolución de sus principales problemas ambientales, sino más bien la aparición de algunos nuevos y el agravamiento de parte de los existentes. Por otro lado, parece igualmente aceptado que, si bien los países subdesarrollados no son responsables de la mayoría de los problemas ambientales que afectan a la humanidad, éstos no pueden resolverse sin su concurso. Esta incidencia del fenómeno del atraso económico y la pobreza, así como de los procesos encaminados a su superación, en la génesis y evolución de muchos problemas ambientales, justifica un intento de comprensión teórica y de modelización analítica en el marco de la teoría económica, de las principales fuerzas que subyacen bajo esta relación.

Desde el punto de vista de los recursos naturales, una de las estrategias fundamentales desde la década de 1.930 ha sido el uso sostenible de los mismos. A medida que la población humana aumenta, los recursos son cada vez más limitados, ejerciéndose sobre los mismos grandes presiones, sobre la sostenibilidad de sus explotaciones respectivas. El análisis y la discusión de la gestión de los mismos son necesarios para integrar los conocimientos de las



distintas disciplinas que se desarrollaron precedentemente. Cualquier política relacionada con este uso sostenible tiene que mantener la calidad del agua, suelo, fauna y flora; así como sus propiedades, procesos y diversidad. Sin embargo, la degradación del suelo es un fenómeno continuado y que se realiza a escala cada vez mayor. La erosión y contaminación de los mismos es un problema ambiental a nivel mundial. La erosión continúa degradando el suelo, de forma que aproximadamente el 30% del área actualmente cultivada se encuentra afectada, siendo especialmente importante en los países en vías de desarrollo. El agua no salada está disponible en menos del 3 % del total de las aguas del mundo. Por otra parte, el uso del suelo como receptor de contaminantes no solo deteriora su calidad y uso potencial, sino que puede afectar a otro recurso imprescindible como son las aguas, tanto superficiales como subterráneas. Así pues, conocer en profundidad los procesos y causas que provocan la degradación del suelo, así como las estrategias para su conservación es materia de estudio ineludible para todo experto en el medio ambiente.

Teniendo presente la carga lectiva asignada por el citado plan, con el desarrollo de la misma se pretende introducir a los estudiantes interesados en la problemática de la planificación de los recursos naturales, cuestión que viene siendo objeto de polémica y debate en los últimos años y de la que depende en buena parte la economía de nuestro país, además de un adecuado nivel de bienestar social y de unas relaciones de buena vecindad interterritorial.

### **COMPETENCIAS**

- Identificar acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Poseer un alto grado de ética y conciencia en el cumplimiento de las leyes ambientales.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía.
- Constituirse en un referente capaz de asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Conocer las variables económicas que explican la relación entre pobreza y degradación ambiental por un lado, y entre crecimiento y deterioro ambiental, por otro.
- Analizar la racionalidad de los agentes (personas, empresas, administración) responsables de este deterioro, y las variables económicas clave en su proceso de toma de decisiones.



- Analizar los procesos en un marco de creciente integración comercial y financiera entre los países desarrollados y subdesarrollados, con especial referencia a los flujos de comercio y a los problemas de la deuda.
- Investigar posibles políticas alternativas de desarrollo, que minimicen el deterioro ambiental, dentro de un marco de mayor cooperación internacional.

## **CONTENIDOS**

### **POBREZA Y DEGRADACIÓN AMBIENTAL.**

1. *Pobreza, subdesarrollo y marginación.* Pobreza, medio ambiente y sustentabilidad: la ruptura del círculo. Aparición del sistema de mercado y de su racionalidad. La quiebra de la sociedad tradicional. Los factores demográficos.
2. *El medio ambiente en el sector rural.* Agricultura y deterioro ambiental. Tenencia de la tierra y factores institucionales. La presión sobre los recursos naturales. La tasa del descuento del futuro. La transformación de la agricultura. La expansión ganadera.
3. *El problema de la deforestación.* El proceso de colonización: patrones y consecuencias. La propiedad de la tierra en la frontera. Seguridad y sustentabilidad.
4. *El medio ambiente en el sector urbano.* El proceso de migración campo-ciudad. Aparición del sector informal. Los problemas ambientales del proceso de urbanización. Agua y residuos. La huella ecológica del sector urbano. Riesgos ambientales.

### **EL PROCESO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y LOS PROBLEMAS AMBIENTALES.**

1. *Crecimiento y degradación ambiental.* Evidencia empírica. Análisis de la experiencia histórica. La política sustitutiva de importaciones y su repercusión ambiental. Acumulación acelerada en el contexto de una economía de planificación central: impactos ambientales. Liberalización, mercado y promoción de exportaciones.
2. *Ciudad, industria y medio ambiente en los países subdesarrollados.* El dumping ecológico. Salud y medio ambiente. El transporte y sus problemas ambientales. La contaminación industrial: aire, agua y suelos. Tecnología y precios relativos.
3. *Crisis macroeconómica y ajuste estructural.* Los programas de ajuste del FMI. El impacto ambiental de los subsidios energéticos y agrícolas. Promoción de exportaciones y degradación ambiental. Liberalización financiera, tipos de interés y conservación del medio ambiente.
4. *El concepto de desarrollo sostenible.* Sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte. Desarrollo y equidad. Equidad intra-regional y equidad inter-generacional. Desarrollo Sostenible, Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Social de Inversiones.





5. *Desarrollo y sustentabilidad ambiental: ¿un falso dilema?* Impactos ambientales de la política de desarrollo. Impactos sobre el desarrollo de la política ambiental. Priorización de necesidades y búsqueda de consenso. Ventajas de la cooperación internacional.

### **EL CONTEXTO INTERNACIONAL.**

1. *Comercio y medio ambiente (I)*. Ventajas comparativas y dotación de recursos naturales. Explotación financiera y económica de los recursos renovables: modelos de control óptimo. La explotación de recursos no renovables: tasa de descuento y equidad.
2. *Comercio y medio ambiente (II)*. La comercialización de servicios ambientales. Identificación y valorización económica de las externalidades ambientales. Conservación y biodiversidad. El turismo de la naturaleza. El libre acceso a recursos comunes: permisos de contaminación negociables.
3. *Acuerdos internacionales*. El marco institucional en el contexto internacional. La Cumbre de Estocolmo. El Informe Brutland. La Cumbre de la Tierra de Río. El Protocolo de Montreal. Las conferencias sobre el cambio climático.

### **GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL AGUA**

1. GENERALIDADES. Ámbito global de la planificación hidrológica. Análisis hidrológico. Datos de base.
2. DINÁMICA DEL AGUA Y RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN: - El papel de los embalses superficiales en la regulación de los recursos hidráulicos. Cuestiones asociadas a la utilización de las aguas superficiales. Papel de los acuíferos en la regulación de los recursos hidráulicos. Cuestiones asociadas a la utilización del agua subterránea. Gestión conjunta de recursos hídricos.
3. ABASTECIMIENTO: Abastecimiento de agua para usos urbanos e industriales. Abastecimiento de agua para regadíos.
4. CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DEL AGUA: Gestión de la calidad del agua. Gestión de la contaminación del agua.
5. CASOS ESPECÍFICOS Y RECURSOS NO CONVENCIONALES: Explotación del agua subterránea y conservación de ecosistemas.

### **GESTIÓN DEL SUELO**

1. EROSIÓN DEL SUELO: La erosión del suelo. Principios generales. Erosión del suelo por el agua: procesos y mecanismos que influyen en la erosión. Erosión por salpicadura. Flujo laminar. Erosión en regueros y cárcavas.



2. **FACTORES EROSIVOS:** Efecto de la cobertura vegetal. El factor del método de control de la erosión. La ecuación universal de pérdida de suelo (U.S.L.E.)
3. **EVALUACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN:** Métodos generales de evaluación. Evaluaciones semidetalladas: la capacidad agrológica de un suelo. Reconocimiento de la erosión del suelo.
4. **ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL SUELO:** Secuencias para la evaluación. Manejo del suelo. Métodos mecánicos para controlar la erosión.
5. **DEGRADACIÓN DEL SUELO:** Degradación y desertificación en ambientes tropicales y subtropicales. Especificidad de la erosión hídrica. Características de los suelos que influyen en su erodibilidad. Salinización y desertificación. Influencia del abandono de tierras de cultivo.
6. **INCENDIOS Y SUS CONSECUENCIAS:** La erosión del suelo como consecuencia de los incendios forestales. Efecto de los incendios en la calidad del suelo. Infiltración y escorrentía en suelos quemados. Efectos de las cenizas. Influencia de las variaciones microclimáticas y la pérdida de vegetación en la erodibilidad del suelo.
7. **CONTAMINACIÓN DEL SUELO:** Conceptos generales. Los contaminantes del suelo. Interacciones contaminantes suelo. Transporte de contaminantes en el suelo. Análisis y Evaluación de Riesgos. Riesgos para la seguridad, la salud humana, medio ambiente, corrosividad y efectos molestos. Utilidad de la evaluación de riesgos.
8. **RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS:** Selección de las alternativas de recuperación. Técnicas "in situ" y "ex situ". Procesos biológicos, químicos y térmicos. Tecnologías innovadoras.

## **FLORA**

1. **MOTIVOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA:** Perspectivas biológicas de la conservación: la biodiversidad. Perspectiva taxonómica y evolutiva: el concepto de especie. Los patrones de evolución y la clasificación. Perspectiva genética: la diversidad por debajo del nivel específico. La diversidad genética vegetal. Perspectiva ecológica.
2. **LA FLORA:** Concepto. Tipos de organismos. Endemicidad. Rareza. Tipología de las especies. Valoración. Biología de las plantas. Amenazas para las poblaciones vegetales. Mecanismos de extinción.
3. **LA CONSERVACIÓN:** Consideraciones estratégicas. Datos y tratamiento de la información. La protección territorial. Mecanismos. Tipos de áreas. El proceso de inventario y selección de áreas.





4. LA GESTIÓN BIOLÓGICA DE POBLACIONES Y COMUNIDADES VEGETALES. La restauración. El seguimiento. Los planes de gestión de especies. La conservación “*ex-situ*”. Bancos de germoplasma. Jardines botánicos.
5. CONSERVACIÓN DE LA FLORA: El uso sostenido y la conservación de la flora. Aspectos socioeconómicos de la conservación. El papel de la educación ambiental. Conservación y legislación.

### **FAUNA**

1. LA BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: ¿Qué es la Biología de la Conservación?. La diversidad biológica y su distribución. El problema de las extinciones: el valor de la Economía. Valores económicos directos e indirectos. Consideraciones éticas.
2. AMENAZAS A LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA: Tasas de extinción. Causas de la extinción. Destrucción de hábitats. Fragmentación de los hábitats. Degradación y contaminación de los hábitats. Sobreexplotación. Introducción de especies exóticas. El problema de los parásitos y patógenos. Vulnerabilidad de las especies a la extinción.
3. CONSERVACIÓN DE LA FAUNA A LOS NIVELES DE POBLACIÓN Y ESPECIE: El problema de las poblaciones pequeñas. Historia natural y autoecología. Establecimiento de poblaciones nuevas. Estrategias de conservación *ex-situ*. Categorías específicas de conservación.
4. CONSERVACIÓN AL NIVEL DE LA COMUNIDAD: Áreas protegidas. El establecimiento de prioridades para la conservación. El diseño de las áreas protegidas. El manejo de las áreas protegidas. La conservación fuera de las áreas protegidas. Ecología de la restauración.

### **EDUCACIÓN AMBIENTAL**

1. Introducción a la Educación Ambiental (EA)
  - Definición de EA. Breve historia de la EA. Objetivos de la EA.
  - Principios de la EA
  - Perfil del educador ambiental.
  - Paradigma de la complejidad.
  - Bases éticas de la Educación Ambiental.
  - Educación formal, informal y no formal.
2. Elaboración de proyectos en Educación Ambiental
  - Evaluación de la realidad ambiental. Técnicas. Factores intervinientes. Motricidad y dependencia.



- Definición de la población objetivo.
- Identificación del mensaje.
- Diseño de las estrategias
- Evaluación del proyecto.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

Se presenta la información básica sobre los distintos problemas abordados en el programa, así como la bibliografía complementaria, para un estudio en mayor profundidad. A partir de esta base se fomenta la interacción y participación de los alumnos en el desarrollo de los distintos temas.

**Teoría:** Se distarán clases magistrales sobre los tópicos contemplados en el programa, así como análisis en gabinete y laboratorio de Geoprocesamiento de casos específicos, antes de ir a una observación a campo.

**Prácticas:** Las prácticas de campo se combinan con gabinete y constituirán un todo solidario en esta asignatura. Estas últimas se orientaran al análisis y síntesis de las observaciones realizadas y conocimientos adquiridos en los reconocimientos de campo en los que se haya participado, lo que deberá fraguar en la elaboración de un informe-memoria, a entregar en el plazo que sea indicado por el profesorado de la asignatura.

**Seminarios:** A lo largo del curso podrán proponerse temas de seminario sobre cuestiones de actualidad de uno de los cuatro componentes de la materia. Los estudiantes que lo deseen podrán integrarse en las ponencias de análisis correspondientes. El resultado de tales ponencias será expuesto en sesiones abiertas de debate, a realizar en alguno de los espacios reservados a seminarios. La participación en tales seminarios, así como la integración en las ponencias de trabajo correspondientes, es voluntaria; no obstante, tal participación será valorada en la obtención de la calificación final.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS**  
Tacuary c/ Palma – Pilar - Paraguay  
Telefax. 0786-230019 Email: [www.aplicadas.edu.py](http://www.aplicadas.edu.py)  
**“Bicentenario de la Independencia Nacional: 1811 - 2011”**

---

- Díaz Pineda, F., editor (1996). *Ecología y desarrollo: escalas y problemas de la dialéctica Desarrollo-Medio Ambiente*. Madrid, Editorial Complutense.
- Gupta, A. Y Asher, M.G. (1998). *Environment and the Developing World: Principles, Policies and Management*. Chichester, John Wiley.
- Jiménez Herrero, L.M. (1996). *Desarrollo sostenible y economía ecológica*. Madrid, Síntesis.
- Kirkpatrick, C. Y Lee, N., editores (1997). *Sustainable Development in a Developing World*. Cheltenham, Edward Elgar.
- Aguilera Klink F. (1992) Economía del agua. Editorial Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. serie estudios.
- Azqueta D. y Ferreiro A., (eds.) (1994) Análisis económico y gestión de recursos naturales. Editorial Alianza.
- CODA (1995) Propuesta para la gestión y el uso adecuado del agua en España. Colección CODA No.2.
- Cubillo F., Casado C. y Castillo V. (1990) Caudales ecológicos. Estudio de regímenes de caudales mínimos en los cauces de la comunidad de Madrid. Edit. Agencia del Medio Ambiente. Cuadernos Madrileños del Medio Ambiente.
- ALMOROX, J.; DE ANTONIO, R. ; SAA, A.; DIAZ, M. C. Y GASCO, J.M. (1.994): "Métodos de estimación de la erosión hídrica". Ed. Agrícola española, S.A. pp. 1-152. Madrid.
- MORGAN, R.P.C. (1.997).-"Erosión y conservación del suelo". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 343 pp.
- RUBIO, J. L. & CALVO, A. eds. (1.996).- " Soil degradation and desertification in Mediterranean environments". Geoforma Ediciones. Logroño. 290 pp.
- Ander Egg, Ezequiel. "Cómo elaborar proyectos sociales". Editorial Humanitas, Buenos Aires, 1992.
- ANGEL, MAYA, "El retorno a la tierra. Introducción a un método de interpretación ambiental", en serie documentos especiales, Ministerio de Educación Nacional, Programa de Educación Ambiental y Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA, Bogotá, noviembre de 1998.
- ANGEL, MAYA, A. "La trama de la vida. Las bases ecológicas del pensamiento ambiental".

**PROGRAMA DE ESTUDIOS**



## IDENTIFICACIÓN

|   |   |
|---|---|
| Carrera: Ingeniería Ambiental                                 | Curso: Cuarto                           |
| Materia: <b>Gestión de Proyectos Ambientales y Evaluación</b> | Código: <b>IA 405</b>                   |
| Régimen: Anual:   | Pre – requisito: <b>IA 302 – IA 309</b> |
| Docente:  | Correlativo:                            |
| Horas semanales: 4hs.   | Área: Ciencias Complementarias          |

---

## FUNDAMENTACIÓN

El objetivo global de la asignatura es que el alumno conozca cómo debe hacer para lograr el desarrollo sostenible, conseguir un equilibrio adecuado entre el desarrollo económico, social y ambiental. Además, sea capaz de integrarse en cualquier equipo de trabajo en la gestión de proyectos ambientales.

Para ello se estudia tanto como se diseñan y evalúan los diferentes tipos de proyectos y los documentos que los componen, los mecanismos de puesta en práctica del proyecto, su gestión y dirección.

## COMPETENCIAS

- Capacidad para la realización de proyectos, aplicados para la solución de problemas ambientales.
- Analizar y proponer soluciones técnicas a problemas que involucren la interacción dinámica del ambiente, la sociedad y la economía.
- Realizar estudios y evaluaciones ambientales.
- Desarrollar planes y medidas de contingencia, mitigación y compensación de los impactos asociados a proyectos, obras e intervenciones antrópicas y/o eventos naturales sobre el ambiente.
- Efectuar investigaciones que se traduzcan en una comprensión de los problemas ambientales.
- Constituirse en un referente capaz de asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.
- Potenciar sus conocimientos y experiencias como conocedores del contexto.

## CONTENIDOS

### Tema 1. Introducción



El proyecto tradicional: el proyecto como documento. Concepto e importancia. Agentes sociales para la formulación, redacción y ejecución del proyecto. Proyectos Ambientales. Planes, programas y proyectos.

## **Tema 2. Ley de contratos de las administraciones públicas**

Tipo de contratos administrativos. Procedimientos y formas de adjudicación de contratos por las administraciones públicas. Pliego de cláusulas administrativas y de prescripciones técnicas para los trabajos con las administraciones públicas.

## **Tema 3. Documentos del proyecto**

Memoria. Anejos a la memoria. Plan de obra. Estudio de seguridad y salud. Pliego de condiciones y de prescripciones técnicas particulares. Presupuesto. Planos de conjunto y detalle. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Planos de conjunto y detalle Documentación prevista en normas de carácter legal o reglamentario que afecten al proyecto: el estudio de impacto ambiental. Firmas del projectista.

## **Tema 4. La empresa como proyecto**

El concepto de emprendedor. El plan de empresa. Fundamentos básicos de contabilidad. Balance y Cuenta de resultados. Empresas ambientales.

## **Tema 5. El proyecto de desarrollo sostenible.**

Fases de la planificación de un proyecto de desarrollo sostenible. El marco lógico. La financiación de los proyectos de desarrollo. El ciclo de proyecto de desarrollo. Procesos de financiación.

## **Tema 6. El proyecto como proceso**

Teoría de sistemas. Ciclo de vida de un proyecto. Clasificación de proyectos. Programación del proyecto. La optimización de recursos del proyecto. La dirección de proyectos. El proyecto en la empresa. Plan de calidad del proyecto.

## **Tema 7. Sistemas de Gestión Ambiental**

Desarrollo e implementación de sistemas de gestión ambiental: Definiciones. Principios y Elementos del Sistema de Gestión Ambiental. Compromiso y Política. Planificación. Implementación. Medición y Evaluación. Revisión y Mejoramiento. Mejoramiento continuo.

Áreas de Gestión Ambiental de Proyectos. Política Ambiental. Evaluación de Impacto Ambiental. Contaminación. Educación y Extensión Ambiental. Diseño de sistemas de gestión ambiental (Norma ISO 14001, ISO 14000)

## **Tema 8. Evaluación del Desempeño Ambiental**

Planificación. Implementación.



## **Tema 9: Ética de proyectos**

Ética profesional, principios y presupuestos. Aspectos del trabajo de ingeniería de proyectos. Ética en los proyectos, los informes, la dirección y gestión de trabajos técnicos, a administración de proyectos.

Cualidades para la competencia profesional, para el trabajo en equipo y para ocupar puestos de mando. El modelo de esferas concéntricas para la toma de decisiones.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

- Exposiciones sobre el contenido del programa.
- Discusiones interactivas grupales e individuales.
- Ejercicios de fijación y de aplicación de la base teórica.
- Retroalimentación continúa de los temas ya desarrollados.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- MARTÍNEZ DE ANGUITA, P. 2003. Apuntes de clase. El proyecto como documento. URJC. Madrid.
- COMISIÓN EUROPEA. 2001. Manual de Gestión del Ciclo de Proyecto. Oficina de Cooperación de asuntos Generales. Evaluación. Bruselas.
- PRODEDHON. (s/f). Manual de Gestión del ciclo de un proyecto. [http://www.femica.org/Mochila/manual\\_gestion.PDF](http://www.femica.org/Mochila/manual_gestion.PDF).
- SALVADOR CAPUZ. 2000. Cuadernos de Ingeniería de Proyectos III: Dirección, Gestión y Organización de Proyectos. Universidad Politécnica de Valencia.
- MANUEL DE DOS CASTILLOS. 1999. Teoría General del Proyecto. Editorial Síntesis.
- ELISEO GÓMEZ SERVENT MARTÍNEZ Y SALVADOR CAPUZ RIZO. 1999. El Proyecto y su dirección y gestión. Universidad Politécnica de Valencia.



- RAFAEL ESCOLÁ y JOPÉ I. M, URILLO. 2000. Ética para ingenieros. EUNSA. Pamplona.

## **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

### **IDENTIFICACIÓN**

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Cuarto

Materia: **Contaminación y Tecnologías Ambientales**

Código: **IA 406**

Régimen: Anual

Pre – requisito: **IA 303 – IA 307**

Docente:

Correlativo:

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias de la Ingeniería

### **FUNDAMENTACIÓN**

El hombre por su acción está cambiando los parámetros normales de funcionamiento del medio ambiente, producto del elevado mercado de consumo, y la gran presión sobre los recursos naturales, de allí la importancia de conocer los efectos principales que ocasiona la actividad del hombre por el desarrollo de su actividad económica, y los principales contaminantes y los efectos de los mismos sobre el medio, y plantear estrategias de manejo para disminuir esos efectos. Es importante mencionar que parte de esos efectos son producidos también por procesos naturales, que merecen un análisis minucioso.

### **COMPETENCIAS**

- Identificar las acciones degradantes y su impacto en el medio ambiente.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Integrar equipos inter y multidisciplinarios.
- Poseer un alto grado de ética y conciencia en el cumplimiento de las leyes ambientales.
- Realizar estudios y evaluaciones ambientales.
- Proponer soluciones a los problemas ambientales relacionados a las poblaciones.
- Analizar los efectos de los diferentes contaminantes producidos por la acción del hombre debido a su actividad económica o procesos naturales.
- Promover la prevención y protección ambiental, preservando la Salud Pública.





- Reconocer las diferentes tecnologías de tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos y de efluentes industriales líquidos, sólidos, gaseosos, incluyendo los que provienen de los insumos físicos de agricultura.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD 1**

Polución, definición, polución y la degradación ambiental, que es la contaminación, principales agentes causantes, clasificación de los principales agentes contaminantes, contaminantes degradables, contaminantes de degradación lenta, contaminante no degradables, contaminantes de Biodegradables, agentes contaminantes líquidos, sólidos y gaseosos.

### **UNIDAD 2 CONTAMINACION AFMOSFERICAS.**

Que entiende por contaminación atmosférica, principales agentes causantes de la contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricas primarios, secundarios, Gases contaminantes de la atmosfera, CFS y similares. Monóxido de carbono, dióxido de carbono, Monóxido de nitrógeno, Dióxido de azufre, metano y ozono, Efectos de los gases sobre la atmosfera ,algunos contaminantes de fuentes naturales, efectos nocivos para la salud, índice de calidad de aire , dispositivo de control contaminantes, aporte de la contaminación atmosférica en el efecto invernadero, efecto invernadero principales causantes. Efecto de la contaminación atmosférica sobre la salud humana.

### **UNIDAD 3 GESTION AMBIENTAL COMPONENTE DEL AIRE.**

Una establecimiento de una red de monitoreo ambiental, modelamiento atmosférico y confección de un modelo de contaminación atmosférico, Monitoreo de calidad de aire, monitoreo de la emisión de contaminantes, normativa en Paraguay, Europa, participación externa del Estado, agencias de calidad del aire, calidad del aire estatal, informe regional de la calidad del aire, ciencias de la calidad del aire, Modelo de calidad de aire.

### **UNIDAD 4.CONTAMINACION POR AGENTES EN EL AGUA.**

Clases de contaminantes primarios, secundarios, principales agentes contaminantes: compuestos orgánicos biodegradables, sustancias peligrosas, contaminación térmica, agentes tensoactivas, partículas solidas en suspensión, nutrientes en exceso (Eutrofización), gérmenes patógenos, sustancias radioactivas. La eutrofización de las agua, prácticas para evitar la eutrofización de las aguas, contaminación por fitosanitarios, las mareas negras y los vertederos de petróleos, contaminación de cursos por minas de cobre.

### **UNIDAD 5. CONTAMINANTES LIQUIDOS DE USO INDUSTRIAL.**

Principales contaminantes, sistema de gestión de residuos industriales, canales de agua, rejillas, desbaste, cloración, desengrado, decantación, sistema de monitoreo de calidad de agua





provenientes de residuos industriales, normas estatales y municipales. Sistema de tratamientos de residuos industriales líquidos, principales.

**UNIDAD 6:** Tratamiento de aguas residuales, tratamiento preliminar y primario, tratamiento secundario: sistema de control de aireación, uso de fosa de oxidación, optimización de flujo de agua, reducción de agua en el lodo cloacal secundario, opciones de desinfección, producción de energía proveniente de aguas residuales, regeneración y reutilización del agua.

### **UNIDAD 7. CONTAMINANTES SÓLIDOS.**

Principales contaminantes sólidos, degradables, no degradables, cartón, plásticos, vidrios. Principales contaminantes químicos: 1) asbestos, sílice y otros minerales 2) metales ejemplos: plomo, mercurio y compuestos orgánicos de mercurio, cadmio, zinc, cromo y cobre (entre otros) 3) semimetales arsénico, fósforo, selenio, telurio 4) otras sustancias y compuestos inorgánicos como: halógenos (flúor, cloro, bromo), azufre y compuestos de azufre (ácido sulfúrico, dióxido de azufre), derivados del nitrógeno (amoníaco, óxidos de nitrógeno), cianuro, ácido cianhídrico, derivados cianohalogenados, (entre otros) 5) compuestos orgánicos hidrocarburos como: hidrocarburos alifáticos (todo tipo de combustible, metano, butano, propano etcétera), hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, xileno) ("BTX"), hidrocarburos aromáticos policíclicos (antraceno, benzoantraceno, naftalina), hidrocarburos clorados / halogenizados (clorobenceno, clorofenol), otros grupos de compuestos orgánicos como por ejemplo, alcoholes (metílico, propílico etcétera), aldehídos (formaldehído). Glicoles. Cetonas. Esteres, Eteres, Ácidos orgánicos. Efectos de los residuos químicos en los ríos y mares, efectos de los desechos industriales en los ríos y océano. Efectos tóxicos de las sustancias químicas sobre las personas y otros organismos vivos y sobre el ambiente.

### **UNIDAD 8 MANEJO INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS**

Problemática ambiental y de salud de los desechos sólidos, características físico-químicas y biológicas de los desechos sólidos Generación y tipos de los desechos sólidos Recolección y Transporte de los desechos sólidos Almacenamiento de los desechos sólidos Tratamiento de los desechos sólidos (Digestión anaeróbica, compostaje, reciclaje de los diferentes materiales, compactación, etc.) Disposición final de los desechos sólidos. Sistema de tratamientos de residuos sólidos petrolizados, alternativas de tratamientos de los residuos petrolizados, Bioaumentación, utilización de surfactantes químicos. Diferentes métodos de tratamientos de desechos sólidos según su origen orgánico, químico, degradable, no degradable y otros.

**UNIDAD 9:** Tecnologías ambientales. Definición. Retos actuales en los países en vías de desarrollo. Desafíos en Paraguay. Desarrollos actuales y emergentes en Tecnologías Ambientales. Tecnologías Ambientales. Interacciones de la sociedad-medio ambiente. El potencial ambiental de las tecnologías genéricas. Tecnologías ambientales sectoriales específicas. Productos ecológicos, productos-servicio y eco diseño. Gestión ambiental, de recursos y sistemas. Condiciones para la puesta en marcha de las Innovaciones y Tecnologías



Ambientales. Barreras y factores que impulsan las tecnologías ambientales e innovaciones. Los instrumentos políticos ambientales. Estrategias integradas. Cuestiones transversales.

**UNIDAD 10.** Contaminantes del aire. Tipos. Medición. Contaminantes de aguas. Tipos. Medición. Contaminantes del suelo. Tipos. Identificación. Medición. Tecnologías limpias. Energía solar. Usos. Instalaciones. Usos. Energía eólica. Usos. Instalaciones. Usos. Energía hídrica. Instalaciones. Usos. Tratamiento y purificación de aguas negras. Procesos. Instalaciones. Costos. Diseños. Reciclaje. Instalaciones. Tipos. Productos y sub productos. Procesos aerobios y anaerobios. Disposición y tratamientos de residuos domésticos. Diseño e instalaciones. Tratamiento y disposición de residuos industriales. Captura de carbono. Polución ambiental. Emanaciones. Tratamiento. Filtros de reducción de emisiones. Infraestructuras.

### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

En el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje se emplearán estrategias que promuevan el análisis y posterior aplicación de los fundamentos teóricos en el planteamiento de ejercicios prácticos relacionados con los temas analizados.

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Angelova, B.; Schmauder, H-P. Review articule: Lipophilic compounds in biotechnology – interactions with cells and technological problems. *Journal of Biotechnology* 67, 13 – 32, (1999).
- Arino, S.; Marchal, R.; Vandecasteele, J. – P. Identification and production of a rhamnolipidic biosurfactant by a *Pseudomonas* species. *Appl Microbiol Biotechnol.* 45, 162 – 168 (1996).



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS**  
Tacuary c/ Palma – Pilar - Paraguay  
Telefax. 0786-230019 Email: [www.aplicadas.edu.py](http://www.aplicadas.edu.py)  
**“Bicentenario de la Independencia Nacional: 1811 - 2011”**

---

- Arino, S.; Marchal, R.; Vandecasteele, J.-P. Involvement of a rhamnolipid – producing strain of *Pseudomonas aeruginosa* in the degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons by bacterial community. *Journal of Applied Microbiology*, 84, 769 – 776 (1998).
- Baheri, H.; Meysami, P. Feasibility of fungal bioaugmentation in composting a flare pit soil. *Journal of Hazardous Materials*, 89, 279-286 (2002).
- Bardi, L; Mattei, A; Stefan, S; Marzona, M. Hydrocarbon degradation by soil microbial population with  $\beta$  – cyclodextrin as surfactant to enhance bioavailability. *Enzyme and Microbial Technology*. 27, 709 – 713 (2000).
- Berti, D; Randazzo, D; Briganti, F; Baglioni, P; Scozzafava, A; Gennaro, P; Galli, E; Bestetti, G. Direct micellar systems as a tool to improve the efficiency of aromatic substrate conversion for fine chemicals production. *Journal of Inorganic Biochemistry*. 79, 103 – 108 (2000).
- Berti, D; Randazzo, D; Briganti, F; Baglioni, P; Scozzafava, A; Gennaro, P; Galli, E; Bestetti, G. Nonionic Micelles Promote Whole Cell Bioconversion Of Aromatic Substrates in an Aqueous Environment. *Langmuir*. 78, 6015 – 6020 (2002).
- Brown, D., G.; Guha, S.; Jaffé, P., R. Surfactant Enhanced Biodegradation of PAH in Soil Slurry Reactors. *Bioremediation Journal*. 3, 269-283 (1999).
- Carey. Soil Remediation Compositions and Method. United States Patent. 6,262,002 (2001).
- Cassidy, D., P.; Hudak, A., J. Microorganism selection and performance in bioslurry reactors treating PAH- contaminated soil. *Environmental Technology*. 23, 1033 - 1042 (2002).
- Clements et al. Recovering oil from emulsion by stirring, heating and setting. United States Patent. 4,123,357 (1978).



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### IDENTIFICACIÓN

Carrera: Ingeniería Ambiental

Curso: Tercero

Materia: **Sistemas de Producción Agraria y Forestal**

Código: **IA 407**

Régimen: Anual

Pre – requisito: **IA 101 – IA 204**

Docente:

Correlativo:

Horas semanales: 4hs.

Área: Ciencias de la Ingeniería

### FUNDAMENTACIÓN

El objeto del curso es lograr competencias referentes a las características productivas de los diferentes sistemas de producción, sean estas agrícolas, pecuarias y forestales, de modo a interactuar en forma adecuada en el análisis de los mismos, con otros profesionales del área.

### COMPETENCIAS

- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinarios.
- Capacidad analítica para enfrentar situaciones complejas.
- Capacidad operativa para la aplicación de tecnologías.
- Constituirse en un referente capaz de asesorar y orientar los procesos necesarios para salvaguardar el medio ambiente.

### CONTENIDOS

- Sistema de producción. Definición. Tipos de producción. Tipologías de productores. Distribución espacial de la producción.
- Agricultura familiar. Características. Rubros de producción: maíz, mandioca, batata, verduras, algodón, kaa hee, sésamo, etc. Agro industrias.
- Agricultura empresarial. Características. Rubros de producción: soja, maíz, trigo, girasol, etc. Externalidades. Elementos del sistema. Agro industrias.
- Forestación y reforestación. Recursos forestales. Especies nativas y exóticas. Características. Viveros. Características de las explotaciones. Transformaciones. Industria maderera.
- Producción pecuaria. Características. Tipos de producción. Externalidades.
- Cadenas productivas. Constitución. Integrantes.



## **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

En el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje se emplearán estrategias que promuevan el análisis y posterior aplicación de los fundamentos teóricos en el planteamiento de ejercicios prácticos relacionados con los temas analizados.

Las principales estrategias a emplearse para el logro de las capacidades propuestas son: tareas dirigidas individuales y grupales, buceo bibliográfico, discusión en pequeños grupos, exposición didáctica, juego de roles, debate, análisis de tareas, observaciones, etc.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se aplicará la evaluación unidireccional ajustada a los criterios establecidos en el sistema de evaluación y promoción vigente en la Facultad de Ciencias Aplicadas en las pruebas parciales, de recuperación y final.

No obstante, durante todo el proceso se propiciará la práctica de los diferentes tipos de evaluación: la autoevaluación para determinar logros y limitaciones en la realización de las diferentes tareas asignadas; la coevaluación para recabar sugerencias que permitan mejorar los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje; y la evaluación unidireccional para valorar el nivel de logros en la aplicación de los conocimientos a la realización de tareas y a la resolución de ejercicios de verificación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cibrian, T. J. Manejo integrado de plagas y control biológico. Editorial SEP/SEIT/DGETA. México. 2000.
- Chávez, A. J. L. Mejoramiento de plantas I, II. Editorial Trillas. México. 1990.
- Elhadi, M.; Yahia, I.; Higuera, C. Fisiología y tecnología poscosecha de productos hortícolas. Editorial Limusa. México. 1992.
- Fuentes, V. J. L. Técnicas de riego. Editorial Mundi Prensa. México. 1998. 3ª edición.
- Hartman, I. 1997. Propagación de plantas. Editorial CECSA. México.7. Jiménez, D. R. M.; Lamo de Espinosa, J. Agricultura sostenible. Editorial Mundi Prensa. México. 1998.
- Lampkin, N. Agricultura ecológica. Editorial SEP/SEIT/DGETA. México. 1998. 1ª edición.
- Ludevid, A. M. El cambio global en el medio ambiente. Editorial Alfaomega Marcombo. 1997.
- Matallana, J. I. M. Invernadero, diseño, construcción y ambientación. Editorial Mundi Prensa. México. 1985. 2ª edición.



- Nacional Academia of Sciencies. Desarrollo y control de enfermedades de las plantas. Editorial Limusa. México. 1980.
- Robledo de Pedro, F.; Martín, V. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Editorial Mundi Prensa. México. 1988. 2ª edición.
- Robles, S. R. Terminología genética y fitogenética. Editorial Trillas. México. 1971.
- Serrano, C. Construcción de invernaderos. Editorial Mundi Prensa. México. 2002. 2ª edición.

### **PROGRAMA DE ESTUDIOS**

#### **IDENTIFICACIÓN**

**Carrera:** Ingeniería Ambiental

**Curso:** Cuarto

**Materia:** Inglés Técnico

**Código:** IA 408

**Régimen:** Anual

**Pre – requisito:**

**Profesor:**

**Correlativo:**

**Horas semanales:** 4hs.

**Área:** Complementaria

#### **FUNDAMENTACIÓN**

El volumen de material informativo en idioma inglés se ha incrementado en forma notable, y en consecuencia la necesidad de interpretarlo.

La materia tiene importancia dentro de la currícula porque permite al futuro Técnico acceder a fuentes de información de su interés, conociendo y evaluando bibliografía publicada en lengua inglesa. A su vez, amplía su horizonte de conocimientos al investigar y satisfacer sus expectativas. La vinculación inter-cátedra se efectiviza horizontal y verticalmente dentro de la currícula a partir del material bibliográfico en

Inglés y de las materias afines a la Tecnicatura sugerido o proporcionado por las diferentes cátedras para el desarrollo de la asignatura.



## **COMPETENCIAS**

- Comunicarse en forma oral y escrita.
- Integrar equipos de trabajo inter y multidisciplinares.
- Practicar principios y valores que demuestren conciencia cívica y convivencia democrática en el ámbito de desempeño.
- Asumir y promover el uso racional de los recursos naturales y la preservación del patrimonio cultural de la región y el país.

## **CAPACIDADES**

- Lecto - comprensión del discurso técnico para orientar a los alumnos hacia una competencia pragmática que les permita abordar textos auténticos y específicos de la especialidad.
- Valorar el aprendizaje del idioma extranjero como medio de perfeccionamiento, información y actualización profesional.
- Aplicar técnicas de lectura a fin de extraer la mayor cantidad de información relevante de un texto técnico-científico en el menor tiempo posible y desarrolle una valoración crítica del contenido del texto.
- Reflexionar sobre el idioma Inglés por comparación y contraste con el idioma Español, aprendiendo a utilizar el diccionario como herramienta de trabajo.
- Comprender textos escritos en idioma inglés sobre temas concernientes a la Ingeniería Ambiental.
- Extraer la información central de los textos.
- Expresar ideas y opiniones en forma oral sobre los textos trabajados.

## **CONTENIDOS**

### **UNIDAD I**

Estrategias de lectura comprensiva. : previewing y predicting. Scanning y skimming.  
Significado de palabras por derivación : uso de sufijos y prefijos .  
Tiempo presente perfecto. Expresiones usadas con presente perfecto  
Tiempo pasado simple .Verbos regulares e irregulares. Voz activa y pasiva.  
Expresiones de tiempo pasado.  
Diferencia entre pasado de verbos regulares y participio pasado.

### **UNIDAD II**

Tiempo pasado perfecto y pasado continuo.  
Terminación –ing en función de adjetivo ,sustantivo e infinitivo en la traducción  
Funciones retóricas y técnicas: comparación.  
Vocabulario técnico relacionado con términos de economía , administración e inglés comercial.

### **UNIDAD III**





Verbos modalizadores: can –may – must- could - should.

Oraciones condicionales.

Caso Posesivo (genitivo).

Preposiciones de lugar y tiempo.

Marcadores del discurso. Uso de conectores de adición, razón, concesión

#### **UNIDAD IV**

Modo potencial simple: would

Expresiones de cantidades, porcentajes y fracciones.

Modificadores en cadena.

Comprensión de las relaciones que existen entre las partes de un texto por medio de referencia anafórica.

Ideas principales y secundarias.

Coherencia y cohesión.

Elaboración de resúmenes y redes conceptuales con la información obtenida.

#### **ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.**

- Uso de textos específicos relacionados con la carrera que los alumnos están cursando.
- Análisis de textos específicos relacionados con la carrera que los alumnos están cursando.
- Presentación de temas de la gramática inglesa.
- Trabajo y Discusión Grupal.
- Guías de trabajos prácticos.
- Uso de diccionario Inglés/Español
- Elaboración de glosarios.

Se les presentarán a los alumnos distintos tipos de textos en inglés auténticos relacionados con las materias que están cursando durante el año .

Los alumnos trabajarán en grupos o de a pares según lo requiera la actividad propuesta.

Cada grupo analizará el texto presentado de acuerdo a las consignas dadas por el docente.

Al finalizar las actividades un vocero de cada grupo expone su trabajo y se realiza una puesta en común.

Las actividades para el análisis y la comprensión de los textos se llevarán a cabo en tres momentos:

1. antes de la lectura
  2. durante la lectura
  3. después de la lectura
1. Análisis del vocabulario

#### **ACTIVIDADES ANTES DE LA LECTURA**

Prestar atención al título, gráficos, ilustraciones y/o fotografías que acompañen al texto, organización del texto, división en párrafos.

Estas actividades incluyen ciertas habilidades:

- 1- predecir acerca de: de qué trata el texto , quien lo escribió y a quién va dirigido.
- 2-realizar hipótesis acerca del contenido del texto.

Orientar al alumnado a hacer uso de los conocimientos que ya posee del texto, para que sus hipótesis puedan ser formuladas coherentemente con los mismos.





Estimularlos a que apliquen las tres claves para la comprensión de textos : palabras repetidas , palabras transparentes y claves tipográficas.

Realizar una lectura rápida del texto a fin de obtener la idea general y confirmar o desechar la hipótesis formulada

### **ACTIVIDADES DURANTE LA LECTURA**

a. Claves contextuales, recurriendo a palabras conocidas para determinar el significado de las desconocidas .

b. Análisis estructural de la palabra, recurriendo a la formación de palabras por derivación (uso de sufijos y prefijos)

c. Palabras transparentes.

d. Uso del diccionario, después de intentar otras claves posibles.

2. Comprensión de la estructura de la oración: sujeto + verbo + complemento

Distinguir el sujeto y el verbo de una oración. Reconozcan oraciones y subrayar los elementos importantes en cada oración. Ejemplo: Dados una serie de sujetos extraídos de varias oraciones de un texto, los alumnos deberán identificar que verbos corresponden a dichos sujetos.

3. Reconocimiento de relaciones entre ideas y oraciones: uso de referencia y conectores.

-Referencia a un elemento mencionado previamente ( referencia anafórica ) o a un elemento mencionado luego ( referencia catafórica )

-Conectores: Para que los alumnos reconozcan el valor comunicativo de un texto es necesario que sepan distinguir la función de diferentes conectores ( de razón, de concesión, de adición, de propósito, ejemplificación, etc ).

4. Interpretación de estructuras gramaticales y tiempos verbales:

Explicación de los puntos gramaticales y tiempos verbales. Estos serán presentados de acuerdo a su complejidad, comenzando por aquellos más simples y siguiendo gradualmente con los más complejos. Una vez presentados los temas se continúa con la práctica a través de ejercitación variada, a fin de que los alumnos puedan reconocer e interpretar las nuevas estructuras.

### **ACTIVIDADES DESPUÉS DE LA LECTURA**

Preguntas acerca del contenido del texto, realización de un cuadro con las ideas principales, reconocer si una afirmación es verdadera o falsa justificando la respuesta, elaboración de un resumen, uso de la información obtenida para completar un cuadro u oraciones.

Expresión clara y corrección de la información extraída del texto respetando las estructuras de la gramática castellana.

### **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

Se efectuará un seguimiento del alumno por medio de trabajos prácticos que deberán presentar para una fecha determinada o podrán ser solicitados durante la clase.

Dichos trabajos serán de aplicación de las estrategias de lectura y reconocimiento de estructuras gramaticales presentadas en clase.

Por lo menos un trabajo práctico consistirá en buscar bibliografía en inglés sobre un tema( a elección de los alumnos ) , realizar la correspondiente interpretación para luego ser presentada a la clase de la materia que corresponda.



Los alumnos serán evaluados por medio de dos exámenes parciales que consistirán en realizar el mismo tipo de trabajo que se realiza en clase.

En la evaluación del examen se tendrá en cuenta la adecuación terminológica y los errores de comprensión , de cohesión y coherencia.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Grellet, F. "Developing Reading Skills. A practical Guide to Reading Comprehension Exercises ". Cambridge University Press, 1985.
- -Scott, Michael. "Read in English. Estrategias para una Comprensión Eficiente del Inglés ". Longman Inc., N. Y., U. S.A., 1982.
- - Nuttal, Christine. "Teaching Reading Skills in a foreign Language ". Heinemann Educational Books. London, 1996.
- -“Improving reading comprehension” NTC Skills.
- - Lergoburu .Montero ,“Guía de traducción inglés- castellano” .(Recopilación).
- -Mackay , Ronald, “English for Specific Purposes”
- b)Del alumno.
- Artículos sobre administración y economía extraídos de páginas web oficiales
- Diccionario inglés –español , español- inglés Simon and Schuster.
- -Scott, Michael. "Read in English. Estrategias para una Comprensión Eficiente del Inglés ". Longman Inc., N. Y., U. S.A., 1982.
- Lergoburu .Montero , “Guía de traducción inglés –castellano” .(Recopilación).
- James, C . Vaughan, “Business Studies” , English for Academic Purposes, Phoenix , ELT.1992.
- Tullis, Graham , “New Insights into Business” , Longman , 2000.
- Cuadernillo preparado por el profesor para la cátedra de Inglés Técnico II.