

## PROGRAMA DEL CURSO II-1110 TECNOLOGIAS LIMPIAS

### I SEMESTRE DEL 2017

Profesores(as):

**María José Chassoul Acosta (Sede de Occidente)**

#### GENERALIDADES DEL CURSO

GRUPO: 001

CRÉDITOS: 3

HORARIO: martes de 18:00 p.m. a 20:50 m.

AULA:

HORARIO DE CONSULTA: martes, de 1 p.m. a 4 p.m., Previa cita coordinada vía correo electrónico

REQUISITOS: Se recomienda que el estudiante haya cursado Ingeniería Ambiental.

CORREQUISITOS: Ninguno

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Las Tecnologías Limpias, la Tecnología Verde o la Tecnología Ambiental, es aquella que se utiliza sin dañar el medio ambiente. Es la aplicación de la ciencia ambiental para conservar el ambiente natural y los recursos, frenando al mismo tiempo los impactos negativos que puedan producirse.

El curso proveerá al estudiante de los conocimientos necesarios sobre tecnologías, equipamientos, técnicas y prácticas ambientalmente amigables que pueden ser aplicadas en procesos productivos. Se familiarizará al estudiante con tecnologías ambientalmente amigables, como parte de la concentración en sostenibilidad que ofrece la Escuela de Ingeniería Industrial, así como para cualquier ingeniero con interés en fortalecer su formación sobre la aplicación de las tecnologías alternativas y sostenibles en la producción de bienes y servicios. El curso explorará soluciones innovadoras y tecnológicas que ofrecen soluciones prácticas en el aprovechamiento de los recursos naturales.

El curso abarca el estudio de tecnologías limpias en su más amplio sentido, incorporando temas como dispositivos de generación de energía renovable (eólica, solar, biomasa, térmica, fotovoltaica); recuperación, valorización, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, líquidos y gaseosos; dispositivos para el aprovechamiento sostenible y tratamiento de recursos naturales (agua, aire, madera, etc.); sustitución de combustibles; tratamiento y control de la contaminación; entre otros.

Las Tecnologías Limpias son la puesta en práctica del concepto de prevención y se caracterizan por: utilizar sólo materias renovables y reutilizables; utilización eficientemente de la energía, el agua, el suelo y otras materias primas; evitando el uso o generación de compuestos químicos o tóxicos. Así, el curso brinda opciones para alcanzar una producción más limpia por medio de: buenas prácticas operativas, de la sustitución de materiales, cambios tecnológicos, el reciclaje y el rediseño del producto.

A través del curso, se espera que el estudiante desarrolle sus competencias en:



- Diseño: capacidad de diseñar soluciones para problemas complejos de Ingeniería de final abierto y diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan necesidades específicas prestando atención a los riesgos para la salud y la seguridad, los estándares aplicables, y las consideraciones económicas, ambientales, culturales y sociales.
- Impacto de la ingeniería en la sociedad y el medio ambiente: capacidad de analizar los aspectos sociales y ambientales de las actividades de Ingeniería. Esta capacidad incluye la comprensión de las interacciones que tiene la Ingeniería Industrial con los derechos económicos, sociales, de salud, la seguridad jurídica y los aspectos culturales de la sociedad. Además ser capaz de entender la incertidumbre en la predicción de tales interacciones, y los conceptos de diseño y desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente.
- Innovación: capacidad para descubrir, madurar y validar ideas novedosas, creativas y aplicables a problemas reales.

## OBJETIVOS

Objetivo general:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de comprender las implicaciones ambientales de las decisiones tecnológicas que deberá tomar durante el desarrollo de su carrera.

Objetivos específicos:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- Explicar que son las tecnologías limpias, su origen e importancia en los procesos productivos actuales y futuros.
- Explicar los impactos ambientales que las decisiones tecnológicas acarrearán.
- Identificar oportunidad de mejora en procesos productivos que reduzcan impactos negativos en el ambiente a través de tecnologías limpias.
- Conocer herramientas, tecnologías y prácticas amigables con el ambiente como alternativas de menor impacto en procesos productivos.

## ACTIVIDADES

### **SEMANA 1: 13 al 18 de marzo**

Lectura de programa, definición de los grupos de trabajo, temas de investigación y caso práctico.

### **SEMANA 2: 20 al 25 de marzo**

Desarrollo industrial y el medio ambiente

### **SEMANA 3: 27 de marzo al 01 de abril**

Origen de las tecnologías limpias

El desarrollo sostenible y las tecnologías limpias

### **SEMANA 4: 03 al 08 de abril**

Nuevos modelos de desarrollo económico – Economía Circular

Exámen corto 1 (S2 y S3)

### **SEMANA 5: 10 al 15 de abril**

Semana Santa



**SEMANA 6: 17 al 22 de abril**

Análisis del Ciclo de Vida

Grupo 1. Caso de análisis de ciclo de vida

**SEMANA 7: 24 al 29 de abril (Semana Universitaria)**

Actividad

**SEMANA 8: 01 al 06 de mayo**

Producción más limpia

Exámen corto 1 (S4 y S6)

Avance 1. Diagnóstico

**SEMANA 9: 08 al 13 de mayo**

Buenas prácticas operativas

Sustitución de materiales

Grupo 2. Caso de sustitución de materiales

**SEMANA 10: 15 al 20 de mayo**

Eco diseño

Exámen corto 3 (S8 y S9)

Grupo 3. Ecodiseño

**SEMANA 11: 22 al 27 de mayo**

Tecnologías para el manejo de los residuos sólidos y su aprovechamiento

Grupo 4. Caso de manejo de residuos sólidos

Avance 2. Propuesta

**SEMANA 12: 29 de mayo al 03 de junio**

Tecnologías para el aprovechamiento del agua y el manejo de las aguas residuales

Exámen corto 4 (S10 y S11)

Grupo 5. Caso de agua

**SEMANA 13: 05 al 10 de junio**

Energía renovable (eólica y solar)

Grupo 6. Caso de energía renovable

**SEMANA 14: 12 al 17 de junio**

Energía renovable (geotérmica, biomasa y marea)

Exámen corto 5 (S12 y S13)

**SEMANA 15: 19 al 24 de junio**

Tecnologías para el control de emisiones y ruido

Grupo 7. Caso para control de emisiones o ruido

**SEMANA 16: 26 de junio al 01 de julio**

Edificios verdes

Exámen corto 6 (S14 y S15)

**SEMANA 17: 03 al 08 de julio**

Presentación proyectos finales



## SEMANA 18:10 al 15 de julio

Examen de ampliación

### PROFESORES(AS) Y ASISTENTES

**Nombre: María José Chassoul Acosta**

Teléfonos: 8833-4157

Correo electrónico: cursos.ingenieria.2017@gmail.com

### METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Exposición magistral con fomento de la participación, trabajo en grupo y exposición de casos reales. Presentaciones orales por parte de los estudiantes y desarrollo de foros. Así como elaboración de un proyecto de investigación.

### EVALUACIÓN

Trabajo de investigación	15%
Caso práctico en empresa	40%
Exámenes Cortos	30% (6% cada uno)
Tareas	15%

#### TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La investigación debe estar basada en fuentes confiables y contener al menos los siguientes puntos:

- Introducción, 2%
- Objetivos, 3%
- Marco de referencia teórico, 20%
- Aplicaciones prácticas, 40%
- Análisis crítico del tema, 15%
- Conclusiones, 10%
- Bibliografía y anexos, 5%
- Redacción, ortografía y formato, 5%

- Cada grupo preparará una exposición (30 minutos) del tema con aplicaciones reales.

#### CASO PRACTICO DE EMPRESA

Se desarrollará y evaluará según la guía a entregar.

#### EXAMENES CORTOS

Se evaluará la comprensión de las clases y lecturas asignadas en dichas clases.

Los exámenes cortos no se reponen, en caso de ausencia justificada (conforme reglamentación universitaria) será reemplazado por un trabajo específico, que tendrá el mismo valor del examen corto.

#### AUTOEVALUACIÓN, PRESENTACIONES ORALES Y DINÁMICAS

Para la evaluación de estos aspectos se establecerán criterios que se cuantificarán por medio de una escala likert.

Los trabajos en grupo deben llevar un desglose de participación en el trabajo de cada uno de los integrantes según los siguientes rubros:

Rubros	100 – 90	90 – 80	70	0
	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Asistencia a las sesiones planeadas por el grupo 25%				
Trabajo en equipo 25%				
Elaboración del documento y/o presentación 25%				
Interés en el desarrollo del trabajo 25%				

En caso de no aparecer este cuadro se asume que todos los miembros del grupo trabajaron equitativamente.

En las presentaciones orales se evaluará:

Rubros	100 – 90	90 – 80	70	0
	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Dominio individual y grupal del tema, 20%				
Estructuración de las ideas e hilo conductor, 20%				
Energía y ganas en la venta de ideas, 20%				
Apoyo audiovisual, 30%				
Presentación y actitud personal, 10%				

### **NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todos los trabajos)**

- Se utilizará un *dropbox* para efectos de entregas de los estudiantes y del material utilizado por el profesor.
- No se recibirán o entregarán documentos impresos, por tanto solo se utilizará como medio de comunicación el *dropbox* y los correos electrónicos de estudiantes, asistente y profesor.
- Al enviar los trabajos debe asegurarse su adecuada identificación en el nombre (número de grupo o carné de estudiante y el título del trabajo correspondiente). Por ejemplo: grupo2-resumen de investigación, A23456-reporte de cineforo, etc.
- La PUNTUALIDAD en la entrega de trabajos es fundamental. Las entregas deben subirse al *dropbox* antes del inicio de la clase respectiva, de lo contrario la calificación será 0%.
- Todos los trabajos deben de llevar el nombre completo del (los) autor(es) del mismo. Así como la fecha de entrega.
  - Cada uno de los participantes es responsable de verificar que su nombre y carné aparezca en el trabajo, luego no se aceptan reclamos porque no aparecían en la lista. **EL NOMBRE DEBE APARECER EN FORMA EXPLICITA Y CLARA.**

## ÉTICA

Cualquier trabajo sin referencias, o mal realizados según los estándares del formato APA ([ver referencia de como realizar las Normas APA](#)), también en la sección [Información de Referencia Importante sobre Plagios](#) en los links se muestra como realizar correctamente las referencias), serán calificados en forma automática con un CERO (0).

### COPIA Y PLAGIO

De probarse que un estudiante o grupo de trabajo incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado, comunicación o actuación ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.**

### INFORMACIÓN DE REFERENCIA IMPORTANTE SOBRE PLAGIOS

Se presentan una serie de links que son importantes que lean para evitar problemas por plagio. [sobre las cosas explicadas ahí, se puede consultar al profesor en clases antes y durante la realización de los trabajos]

- [¿Por qué ocurre el plagio en las Universidades y cómo evitarlo?](#)  
<http://prof.usb.ve/eklein/plagio/>
- [El Plagio: Qué es y Como se evita](#) <http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3>
- [¿Cómo evitar el plagio?](#)  
[http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla\\_05.htm](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm)
- [Plagio: Qué es y cómo evitar caer en la trampa](#)
- [Formato APA](#) ([http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas\\_APA.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf))

## BIBLIOGRAFÍA

CEGESTI (2004). Manual de Producción más Limpia. San José, Costa Rica: CEGESTI.

Crul, M. y Diehl, J. (1999). Manual para la implementación de Ecodiseño en Centroamérica. San José, C.R. : CEGESTI, 183 p.

Ellen MacArthur Foundation. (2016). Circular Economy. Tomado de:  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

GTZ (2002). Guía de buenas prácticas de gestión empresarial para pequeñas y medianas empresas. Tomado de: [http://www.iadsargentina.org/pdf/ANEXO%20IV%20-%20Guia%20BGE%20\(1\).pdf](http://www.iadsargentina.org/pdf/ANEXO%20IV%20-%20Guia%20BGE%20(1).pdf)

Tester, J. W. (2012). Sustainable Energy : Choosing Among Options. The MIT Press. The MIT Press

Van Hoof, Bart; Monroy, Néstor y Saer, Alex. **Producción más Limpia Paradigma de Gestión Ambiental.** Alfaomega, México, 2008

