



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**FORMATO GUÍA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS**

Hoja 1 de 4

## I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

- 1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario  
(Programa de Nueva creación con orientación profesional)
- 1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA: Dra. Lidia Juárez Ruíz
- 1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Tecnologías Sustentables  
Línea. Diseño y Tecnologías Sustentables para la edificación.
- 1.4 CLAVE: \_\_\_\_\_ (Para ser llenado por la SIP)
- 1.5 TIPO DE ASIGNATURA:
- |             |                          |          |                                     |
|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------------|
| OBLIGATORIA | <input type="checkbox"/> | OPTATIVA | <input checked="" type="checkbox"/> |
| SEMINARIO   | <input type="checkbox"/> | ESTANCIA | <input type="checkbox"/>            |
- 1.6 NÚMERO DE HORAS:
- |        |                          |          |                          |     |           |
|--------|--------------------------|----------|--------------------------|-----|-----------|
| TEORÍA | <input type="checkbox"/> | PRACTICA | <input type="checkbox"/> | T-P | <b>60</b> |
|--------|--------------------------|----------|--------------------------|-----|-----------|
- 1.7 UNIDADES DE CRÉDITO:
- |          |
|----------|
| <b>6</b> |
|----------|
- 1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:
- |    |    |      |
|----|----|------|
| 14 | 08 | 2012 |
| d  | m  | a    |
- 1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDÓ LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:
- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| SESIÓN No. | <input type="checkbox"/> |
|------------|--------------------------|
- |        |                          |                          |                          |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| FECHA: | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|        | d                        | m                        | a                        |
- 1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:
- |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d                        | M                        | a                        |
- (Para ser llenado por la SIP)

## II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO

- 2.1 COORD. ASIGNATURA: M en C Tertuliano Caballero Aquino CLAVE: \_\_\_\_\_
- 2.2 PROFR. PARTICIPANTE: Dra. Lidia A. Juárez Ruíz CLAVE: \_\_\_\_\_
- Ing. Raúl Rojas Chávez CLAVE: \_\_\_\_\_

### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### III.1 **Objetivo general.**

- Planear y diseñar viviendas y edificaciones con el uso de materiales y ecotecnias que les den sustentabilidad.

Objetivos específicos.

- Reducir el consumo de energía en viviendas y edificaciones con el conocimiento de los principios de la Energía Solar para aplicarlo en el diseño y construcción de calentadores de agua y/o estufas; así como el diseño y construcción de estufas ahorradoras de leña para el medio rural.
- Diseñar y construir diferentes Sistemas de Captación y Retención de Agua de Lluvia con el uso de materiales para obras de almacenamiento que les dan sustentabilidad
- Conocer los residuos en el proceso de Producción Generación, Almacenamiento, Recolección, Transferencia Tratamiento y Disposición final, con la participación social y la aplicación de la normatividad correspondiente para proponer alternativas y acciones, y lograr beneficios en el manejo y aprovechamiento de los residuos.
- Conocer los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes a fin de tener criterios para determinar las opciones más sustentables a las condiciones energéticas y de los recursos humanos para operar el sistema, así como evaluar los indicadores que se manejan en la sustentabilidad, en el proceso requerido en cada una de las comunidades de trabajo.

#### **Competencia general:**

Sera capaz de mejorar el desempeño, calidad y productividad en los procesos de ejecución de obras edificatorias desde una perspectiva sustentable y solidaria.

#### **Competencias específicas:**

1. El alumno aplicara formas de cooperación en la construcción del conocimiento.
2. Realizará actividades de apropiación del saber ser, compartir, emprender y convivir desde la visión y práctica de la economía solidaria.

#### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

| TEMAS Y SUBTEMAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | TIEMPO |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Tema I.- Materiales y sistemas constructivos sustentables</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15 h   |
| I.1 Sistemas constructivos.<br>I.2. Materiales naturales y de fábrica.<br>I.3. Materiales reciclados<br>I.4. Ensayos de resistencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |
| <b>Tema II.- Ahorro de energía:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15 h   |
| II.1. Captador o colector solar. Tipos de captadores. Como funcionan.<br>II.2. Calentadores de agua. Tipos de calentadores. Práctica: construcción de un calentador<br>II.3. Cocina solar. Tipos de cocinas. Principios de diseño. Práctica: Construcción de una cocina solar.<br>II.4. Estufas ahorradoras de leña. Características. Rendimiento<br>II.4.1. Estufa Lorena. Características. Proceso constructivo.<br>II.4.2. Estufa Patsari. Características. Proceso constructivo.<br>II.5. Otras ecotecnias |        |
| <b>Tema III.- Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15 h   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| III.1. El Agua dulce. Ciclo hidrológico. Criterios de diseño de SCALL para uso doméstico<br>III.2. Estructuras para almacenar agua de lluvia. Tanques o cisternas.Comparación de costos<br>III.3. Estanques, Ollas de agua. Técnicas de impermeabilización.<br>III.4. Estructuras para la retención de suelos y agua de lluvia en cauces de arroyos de temporal. Gaviones. Micropresas.<br>III.5. Otras alternativas de captación del agua de lluvia para la regeneración de microcuencas |      |
| <b>MODULO IV.- Residuos Sólidos y Líquidos:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15 h |
| IV.1. Biodigestores<br>IV.2. Sanitarios ecológicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |

### III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

Torres F& Gómez E.(2006). Energías Renovables para el Desarrollo Sustentable en México. Secretaría de Energía. México.

Aguilar-D. C. et al (2009-2010). Sustentabilidad y desarrollo. Revista IBERO. Universidad Iberoamericana Año 1 Núm. 5. México.

Asociación Nacional de Energía Solar y Deutsche Gesellschaftfür Technische Zusammenarbeit. 2007. Programa para la promoción de Calentadores Solares de Agua en México. Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, México.

Oña J.(2007) Tecnologías apropiadas: Energía solar. Autoconstrucción de cocinas y calentadores de agua. Centro Uruguayo de Tecnologías apropiadas (CEUTA). Montevideo Uruguay.

Pilatowsky & Martinez R.(2009), Sistemas de Calentamiento Solar de Agua, Una guía para el consumidor, TRILLAS, México.

Díaz S.(2009). Estudio comparativo de eficiencia energética para estufas mejoradas de leña y sus implicaciones ambientales. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Díaz R. et al. (2003). La estufa Patsari: Una alternativa para conservar los bosques y disminuir las enfermedades respiratorias. Manual del constructor. GIRA – UNAM, México.

Anaya M & Martinez J. Manual sobre Sistemas de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia para Uso Doméstico y Consumo Humano. Colegio de Postgraduados.

Adler I, Carmona G &Bojalil J. (2008) Manual de captación de agua de lluvia para centros urbanos. PNUMA – IRRI México.

Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural (UNATSABAR). (2001). GUÍA DE DISEÑO PARA CAPTACION DEL AGUA DE LLUVIA. Organización Panamericana de la Salud. Lima, Perú.

Metcalf & Eddy. (1998). Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. Editorial McGraw-Hill.

Fair M, Geyer J. & Okun D. (1998). Abastecimiento de Aguas y Remoción de Aguas Residuales. Tomo I.. Editorial LIMUSA, México, D. F.

Fair M, Geyer J. & Okum D. (1979) Purificación de Aguas y Tratamiento y remoción de Aguas residuales. Tomo II., Editorial LIMUSA, México, D. F.

Ramallo R. S. (1991). Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté, S. A. Barcelona, España.

Michael W.,(1986). Tratamiento Biológico de Aguas de Desecho, Editorial LIMUSA, México.

Héctor F. C. B. (1990). La Sociedad de la Basura: Caciquismo en la Ciudad de México, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México.

Jorge J., (1991). Residuos Sólidos Municipales, Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos sanitarios Manuales, Programa de Salud Ambiental, Serie Técnica No. 28, OPS, OMS.

Sánchez J, González C, González R, Morales L. A, Pineda, I.E.& Semadeni (2003). Manejo de Residuos Industriales, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Seymour J & Girardet, (1987), Proyecto para un Planeta Verde, Medidas prácticas para combatir la contaminación, Editorial herman Blume, España.

### III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

#### **Evaluación Diagnóstica:**

Actividades de aprendizaje:

- Para conocer los conocimientos previos que tienen los alumnos se realizarán discusiones y debates sobre temas relacionados con las tecnologías sustentables aplicadas a la edificación así como en las ecotecnias existentes y su uso para efficientar y contribuir al cuidado del medio ambiente.
- Se establecerá el conocimiento que se tiene sobre el tema de la materia a inicio del curso.
- Búsqueda y análisis de artículos técnicos e información reciente sobre el tema.

Evaluación del tema 1: 20%

El instrumento de evaluación será una mesa de debate en la que los alumnos tendrán que aplicar los conocimientos teóricos para un análisis de situaciones reales

#### **Evaluación Formativa:**

Actividades de aprendizaje Temas 2, 3 y 4:

- Para el aprendizaje de los alumnos, éstos presentarán como complemento de las exposiciones teóricas, estudios de caso derivados de consultas de artículos y/o de informes publicados y en torno a estos ejes temáticos, se harán discusiones intergrupales.
- Se realizarán visitas a empresas para conocer la tecnología existente en el mercado y visitas de campo para ver otras formas de construcción, con el fin de que los alumnos obtengan una visión amplia de sistemas de ahorro de energía, de la captación del agua de lluvia y/o del tratamiento de residuos
- Formación de equipos de trabajo, lecturas a nivel de analogía de la bibliografía sugerida, presentación de temas. Se evaluará el cambio conceptual.
- Integración de un proyecto.
- Aplicación de técnicas, ensayos y trabajo de campo en un proyecto de trabajo colaborativo.
- Presentaciones orales de avance

Evaluación de conocimientos y habilidades: 40%

#### **Evaluación Sumativa:**

Actividades de aprendizaje:

- Se evaluará a cada alumno su participación en clase, su trabajo colaborativo en trabajos de grupo y la presentación con calidad y conocimiento de trabajos individuales o de grupo. Se evaluará a cada alumno la presentación oral y por escrito de un proyecto o prototipo donde se apliquen tecnologías de construcción con materiales alternativos así como los elementos que consideren el ahorro de energía.
- Los alumnos elaboraran un proyecto, aplicando los conocimientos en una propuesta de acciones de prevención o remediación mediante trabajo colaborativo y entregarán un Informe.

El proyecto tiene que contener:

- Introducción
- Metodología
- Planificación
- Impacto de la actividad
- Relación costo-beneficio
- Conclusiones
- Bibliografía

---

Evaluación de habilidades para la organización y propuesta de acciones 40%

