

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Costos y Presupuesto de Proyectos Eléctricos</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura :	<b>ELC-1007</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2 - 2 - 4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero electricista la capacidad de generar información de costos y presupuestos de obra eléctrica que permitan la planeación de la construcción de todo tipo de instalaciones eléctricas de fuerza, iluminación, control y automatización, para aplicaciones industriales comerciales, servicios públicos y residenciales, proyectadas previamente.

El alumno desarrollará habilidades para la toma de decisiones en la planificación del sistema, en cuanto al costo de la obra se refiere, así como en las propuestas de materiales y técnicas de montaje correspondientes, para que desde el punto de vista técnico, económico y normativo cumplan con los requerimientos de cada aplicación en particular.

El contenido complementa, a su vez los temas correspondientes a las asignaturas de Instalaciones Eléctricas, en especial las de servicios generales y las industriales, incluyéndose las de control y automatización, que pueden requerir de una etapa constructiva de sus proyectos y su correspondiente planeación. Así mismo le proporciona al alumno el interés por la construcción eléctrica, permitiéndole medios de autovaloración de sus proyectos y despertándole la confianza en sí mismo para que pueda ser un emprendedor y fundar su propia empresa constructora.

### Intención didáctica.

El contenido está organizado en cinco unidades, con la primera dedicada a la presentación introductoria de la estructura de costos para servicios en general, dando énfasis en especial en las aplicaciones propias de trabajos de construcción.

El tratamiento de los costos directos e indirectos se abordan con suficiente detalle en la segunda y tercera unidades correspondientemente, buscando enfatizar las

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

particularidades propias de la obra y construcción eléctricas que toda instalación de fuerza, alumbrado, control y/o automatización requiere.

La determinación de los precios unitarios es presentada en la cuarta unidad buscando integrar los conocimientos de las unidades anteriores en un resultado que será aportación para la cuarta unidad donde la elaboración de presupuestos de obra eléctrica culminará el proceso de costeo de la construcción de todo proyecto eléctrico, donde se clasificarán y se cuantificarán los conceptos constructivos con números generadores, catálogos de conceptos, volúmenes de obra, etc. para la obtención del presupuesto final.

La impartición de la asignatura deberá ser tan dinámica como la experiencia profesional del profesor la determine, ya que deberá incluir la visita a obras e instalaciones eléctricas en proceso en edificios o sitios de proyectos disponibles en la localidad y donde sea posible la obtención de información de costos. Es importante el contacto y su familiarización con los procedimientos, formas de trabajo, materiales, equipos y herramientas de construcción y montaje especiales para esta actividad, incluyendo la categorización y funciones del personal de obra, de forma que pueda calificar correctamente el costo de cada actividad desarrollada en el campo.

Todo el curso deberá ser conducido por la vía de la aplicación práctica mediante la elaboración de tareas de costos y presupuestos, apoyados en el software indicado o con la ayuda de hojas de datos elaboradas en Excel, incluyéndose la preparación de costos unitarios, catálogos de conceptos, números generadores, volúmenes de obra, etc.

Es importante destacar que esta asignatura tiene uno de los mejores potenciales para desarrollar en el alumno las competencias y habilidades para preparar proyectos eléctricos integrados con costos y presupuestos de obra, por lo que como producto de trabajo de esta asignatura, deberá ser uno o varios proyectos costeados y presupuestados, asignados individualmente por alumno, tratando de que sean elaborados lo más integralmente posible.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Conocer los conceptos generales y los criterios del análisis de costos para la determinación de costos unitarios y presupuestos de obra eléctrica.</p> <p>Elaborar los costos unitarios y los presupuestos de obra requeridos para la etapa de construcción de proyectos eléctricos.</p>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</li><li>• Búsqueda del logro</li></ul>
---	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Evento</b>
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila, Coatzacoalcos, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Eléctrica.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.	Academias de Ingeniería Eléctrica de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Durango, Hermosillo y Veracruz	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.
Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero del 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Chetumal, Chihuahua, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Coahuila, Coatzacoalcos, Culiacán, Durango, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Mexicali, Orizaba, Pachuca, Saltillo, Tlalnepantla, Valle De Bravo y Veracruz.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Eléctrica.

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

- Conocer los conceptos generales y los criterios del análisis de costos requeridos para la determinación de costos unitarios y presupuestos de obra eléctrica.
- Elaborar los costos unitarios y los presupuestos de obra eléctrica requeridos en la etapa de construcción de proyectos eléctricos.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Proyectar instalaciones eléctricas de baja tensión de usos generales para carga ligera en edificios como iluminación, climatización, bombeo de agua, elevadores etc. para aplicaciones residenciales, comerciales y de servicios públicos.
- Proyectar instalaciones eléctricas de manejo y utilización de fuerza motriz en media y baja tensión para sistemas industriales y de aplicaciones generales de alto consumo.
- Proyectar instalaciones eléctricas de control y automatización en aplicaciones industriales, comerciales y de servicios públicos.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	<b>Generalidades de los Costos</b>	1.1 Introducción y generalidades de los costos 1.2 Características de los costos 1.3 Definición de costos indirectos 1.4 Definición de costos directos
2	<b>Integración de Costos Indirectos</b>	2.1 Generalidades 2.2 Costos indirectos de operación 2.3 Costos indirectos de obra 2.4 Utilidad 2.5 Financiamiento 2.6 Cargos adicionales 2.7 Obtención del porcentaje de indirectos

<p><b>3</b></p>	<p><b>Integración de Costos Directos</b></p>	<p>3.1 Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades</li> <li>• Especificaciones</li> <li>• Investigación de mercado de materiales, mano de obra y equipo</li> <li>• Costo directo básico de materiales</li> </ul> <p>3.2 Mano de obra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo unitario de trabajo</li> <li>• Salario diario total</li> <li>• Prestaciones de acuerdo a la LFT</li> <li>• Factor del salario real</li> <li>• Costo directo real de mano de obra</li> <li>• Obra</li> <li>• Integración de grupos de trabajo</li> </ul>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Precios Unitarios</b></p>	<p>4.1 Integración de precios unitarios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos directos de : Materiales, Mano de obra, Equipo</li> <li>• Costos Indirectos : de operación, de campo, financiamiento, utilidad, adicionales</li> </ul>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Presupuestos</b></p>	<p>5.1 Catálogo de obra</p> <p>5.2 Números generadores</p> <p>5.3 Cuantificación</p> <p>5.4 Integración del presupuesto</p> <p>5.5 Escalatorias</p> <p>5.6 Uso de software de aplicación</p>

## **8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

El profesor deberá ser conocedor de esta disciplina, tanto en el campo académico, como en ejercicio de la profesión, lo suficiente para considerar este conocimiento al abordar los temas correspondientes de la asignatura de Costos y Presupuestos. Deberá de desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrará flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciará la interacción entre sus alumnos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Comprender y evaluar la estructura de costos de las obras eléctricas.
- Determinar los precios unitarios más importantes de toda obra eléctrica.
- Elaborar los catálogos de conceptos más importantes de instalaciones eléctricas típicas.
- Cuantificar los volúmenes de obra eléctrica requeridos en un proyecto.
- Elaborar el presupuesto de obra requerido en un proyecto eléctrico.
- Simular el control de ejercicio presupuestal de un proyecto eléctrico.
- Aplicar estas competencias en la realización de un proyecto costeadado.
- Asistencia y participación general en clase.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Generalidades de los Costos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer e identificar los conceptos generales y estructurales de los costos en la construcción.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar acerca de las características y clasificación de los costos en construcción y elaborar un reporte.</li><li>• Deducir las definiciones de costos directo e indirecto</li><li>• Clasificar los costos directos e indirectos</li></ul>

### Unidad 2 Integración de Costos Indirectos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar y determinar los elementos que integran el costo indirecto generado en la estructura administrativa de empresas constructoras y mercantiles en general.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y elaborar una tabla comparativa sobre la organización administrativa de diferentes empresas constructoras.</li><li>• Diseñar un organigrama de una empresa constructora.</li><li>• Elaborar ejercicios para obtener costos indirectos de operación y de obra.</li><li>• Obtener el porcentaje de indirectos con los ejercicios anteriores.</li></ul>



### Unidad 3: Integración de Costos Directos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Reconocer, identificar y determinar los elementos que integran el costo directo de obra eléctrica apegándose a la normatividad vigente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y analizar especificaciones de construcción para elaborar los catálogos de obra.</li><li>• Realizar investigación de mercado sobre materiales, mano de obra y equipo de construcción y montaje en la localidad y elaborar las bases de datos correspondientes.</li><li>• Elaborar costos directos básicos de materiales eléctricos y civiles correspondientes.</li></ul>

### Unidad 4: Precios Unitarios

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Integrar los costos directos e indirectos correspondientes para determinar los precios unitarios de obra eléctrica, apegándose a la normatividad vigente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar en la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, los criterios para elaborar precios unitarios, elaborar informe</li><li>• Análisis sobre la metodología aplicable a la determinación de precios unitarios y elaborar diagrama de flujo</li><li>• Elaborar precios unitarios de diversos conceptos de obra conforme a la Ley de Obras Públicas y su reglamento.</li></ul>

### Unidad 5: Presupuestos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicando la metodología o el software correspondiente, elaborar los presupuestos de obra eléctrica a partir de catálogos de conceptos, de la cuantificación de obra y de los precios unitarios correspondientes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y comparar diversos catálogos de obra, elaborar cuadro comparativo.</li><li>• Investigar y definir los criterios de cuantificación y formatos de números generadores de obra.</li><li>• Elaborar un catalogo de obra e integrar el presupuesto a partir del mismo.</li><li>• Aplicar software de precios unitarios para la integración de presupuestos.</li></ul>

Haga clic aquí para escribir texto.

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Suárez Salazar, Carlos, *Costo y Tiempo en Edificación*, Limusa Noriega.
2. Plazola, Alfredo, *Normas y Costos de Construcción*, Limusa Noriega.
3. *Ley de Obras Públicas y su Reglamento* (vigente), Diario Oficial de la Federación.
4. *Apuntes y Factores de Consistencia y Precios Unitarios*, U. N. A. M.
5. Varela A., Leopoldo, *Ingeniería de Costos*, BIMSA CMDG.
6. Suárez Salazar, Carlos, *La Determinación del Precio de la Obra Pública y Privada*, Limusa Noriega.
7. Paquete de cómputo: *Campeón, Opus* o equivalente
8. Direcciones electrónicas:  
[www.construzoom.com](http://www.construzoom.com)  
[www.contruaprende.com](http://www.contruaprende.com)

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Medición de rendimientos de mano de obra en campo en diversas actividades de obra y comparación con rendimientos teóricos.
- Determinar el porcentaje de indirectos de la oficina de obra o empresa constructora.
- Medición de rendimientos de equipo en obra y comparación con rendimientos teóricos.
- Diseñar métodos de trabajo diferentes para una actividad eléctrica en particular, buscando la disminución de costos.