

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Civil
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Planeación y Control de Obra
- 5. Clave:** 36035
- 6. HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



**Equipo de diseño de PUA**

Alejandro Sánchez Atondo  
José Manuel Gutiérrez Moreno  
Juan Carlos Payán Ramos  
Miguel Vidal Jaime

**Fecha:** 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma  
Humberto Cervantes De Ávila  
Daniela Mercedes Martínez Plata

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje proporciona al estudiante las herramientas técnicas y metodológicas necesarias para llevar a cabo una correcta planeación y control de los principales aspectos medibles en el desarrollo de una obra, como lo son: la administración de tiempo, calidad y costo.

La Unidad de Aprendizaje es de carácter obligatorio y pertenece a la etapa terminal, perteneciendo al área de conocimiento Planeación y Ejecución de Obra.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Planear los aspectos medibles que se involucran en una obra de construcción, a través de la administración de tiempo, calidad y costo, para controlar el desarrollo del proyecto y realizar los ajustes necesarios para la culminación en el tiempo determinado, con actitud proactiva, liderazgo, y pensamiento analítico.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora un proyecto de planeación de una obra de construcción, que integre el cronograma del tiempo de ejecución de los procesos de construcción y los ajustes realizados al durante el proceso de construcción.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Planeación y toma de decisiones

**Competencia:**

Identificar los elementos que intervienen en la planeación de una obra civil, mediante definiciones, características y enfoques sistémico, para la toma de decisiones en planeación de la obra, con actitud crítica y propositiva.

**Contenido:****Duración:** 4 horas**1.1 Planeación**

1.1.1 La escasez de recursos y la necesidad de obtener de ellos el máximo rendimiento.

1.1.2 Definición, características y etapas de la planeación.

1.1.2.1 Planeación estratégica, control administrativo y control operacional.

1.1.3 Enfoques de planeación y metodologías de planeación.

1.1.3.1 Aplicación del pensamiento sistémico para la planeación de obras y proyectos.

**1.2 Toma de decisiones bajo el enfoque de sistemas.**

1.2.1 Definición, análisis, generación y evaluación de soluciones.

1.2.1.1 Estructuración del sistema, principales relaciones entre sus elementos e identificación de la problemática.

1.2.1.2 Modelos para el diagnóstico, análisis de escenarios y generación de las alternativas de solución.

1.2.1.3 Importancia del tiempo en el proceso de toma de decisiones.

1.2.1.4 El concepto de evaluación: métodos y criterios.

1.2.1.5 Modelos para la selección de alternativas.

## UNIDAD II. Programación y control de obras por el método de la ruta crítica.

### Competencia:

Elaborar programas de recursos disponibles para la ejecución de la obra, utilizando el método de la ruta crítica, con el fin de facilitar el control y optimización de los recursos materiales, humanos, de equipo y maquinaria, así como del tiempo y costo de la obra civil, con actitud analítica y de manera responsable.

### Contenido:

**Duración:** 8 horas

#### 2.1 Programación de obra.

2.1.1 Proceso constructivo.

2.1.2 Diagrama de Gantt.

2.1.3 Método de la ruta crítica y método de Pert.

2.1.4 Método de la ruta crítica – Gantt.

2.1.4.1 Programa de barras y diagrama de sistemas.

2.1.4.2 Ventajas y desventajas del diagrama de ruta crítica respecto al de Gantt.

#### 2.2 Descripción del sistema del método de la ruta crítica.

2.2.1 Análisis de los recursos disponibles.

2.2.2 Lista de actividades, relaciones y secuencias entre actividades.

2.2.3 Valuación de costo y tiempo de actividades.

2.2.4 Obtención de la ruta crítica.

2.2.4.1 Análisis, holgura, reducciones y comprensión de redes.

#### 2.3 Programación de recursos e informe de avances de obra.

2.3.1 Programa de materiales, compra, suministro y recepción.

2.3.2 Programa de mano de obra.

2.3.3 Programa de maquinaria.

2.3.4 Programa de indirectos, utilidad y flujo de caja.

2.3.5 Programa de control de obra con tiempos de ejecución y ejercicio presupuestal.

### **UNIDAD III. Sistemas de control administrativo, técnico y de calidad para la ejecución de las obras.**

#### **Competencia:**

Valorar el avance real de obra respecto a la planeación establecida, utilizando instrumentos de control, que permitan realizar ajustes de manera oportuna en la programación y ejecución de los trabajos, de forma tal que se pueda cumplir con la fecha de entrega y calidad requerida de la obra, con alto sentido de la responsabilidad y la ética.

#### **Contenido:**

**Duración:** 4 horas

##### 3.1 Control de obra

- 3.1.1 Establecimiento de políticas de trabajo
- 3.1.2 Manejo de personal en las obras.
- 3.1.3 Subcontratos y destajos.
- 3.1.4 Reportes de laboratorios, control de calidad e inspector certificado para concreto estructural.
- 3.1.5 Comisión de seguridad e higiene
- 3.1.6 Plan de manejo de residuos.
- 3.1.7 Bitácora de obra como instrumento del control de avances.
- 3.1.8 Revisión y actualización de planos de obra y precios unitarios.
- 3.1.9 Estimaciones de obra
- 3.1.10 Ajustes y escalatorias
- 3.1.11 Obra adicional y extraordinaria.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Identificar un problema en la planeación de la obra civil, mediante el análisis de los elementos de la planeación, que permita determinar las relaciones o dependencias entre los elementos y la toma de decisiones, con actitud analítica y colaborativa.	<p>El estudiante:</p> <p>Realiza la búsqueda de un proyecto de una obra civil real o un caso de estudio.</p> <p>Identifica los elementos de la planeación en el proyecto seleccionado de los procesos administrativos y técnicos. Determina sus relaciones o dependencias e identifica al menos un problema que comprometa la planeación de la obra.</p> <p>Presenta resultados ante el grupo.</p> <p>Elabora el reporte de resultados y la toma de decisiones ante los problemas encontrados en la planeación del proyecto.</p>	Referencias bibliográficas, material proporcionado por el docente y software.	10 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Enlistar las actividades del proceso constructivo de obras civiles mediante una investigación documental y de campo con un supervisor de obra, para identificar las actividades claves, que	<p>El estudiante:</p> <p>Realiza investigación documental sobre la programación y control de obras civiles</p> <p>Realiza visitas a obras donde</p>	Referencias bibliográficas.	10 horas

	<p>permitan realizar el control de la obra en tiempo determinado, con actitud de trabajo en equipo y de manera analítica y organizada.</p>	<p>identifica y compara lo encontrado en la investigación documental sobre los procesos de programación y control de la obra. Entrega reporte con hallazgos y presenta en una exposición al grupo..</p>		
<b>UNIDAD III</b>				
3	<p>Elaborar programas de recursos de obra usando el método de la ruta crítica para optimizar el uso de los recursos y favorecer el control y calidad de la obra, con actitud sistémica y de manera ordenada.</p>	<p>El estudiante:  Elaborar programas de suministro de materiales, uso de mano de obra, maquinaria y equipo, utilizando como base la lista de actividades del proceso constructivo y relaciones identificadas en la práctica-taller anterior.  Optimizar estos programas, estableciendo los periodos de mayor de demanda de recursos, así como estrategias para actividades críticas.  Entrega y presenta ante el grupo el proyecto final.</p>	<p>Software para realizar la programación y análisis de los recursos.</p>	12 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### **Encuadre:**

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de que el estudiante desarrolle la habilidad de planear y adaptar el plan de obra civiles, a partir del análisis de la información de la obra, sus recursos e instrumentos de control.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Enseñanza expositiva en el aula
- Utiliza medios digitales
- Promueve la reflexión
- Organiza debates
- Promueve el análisis
- Organiza talleres

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Da lectura a la bibliografía proporcionada por el docente
- Trabaja colaborativamente en talleres
- Participa en foros de discusión
- Visitas de obra.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### Criterios de evaluación recomendados

- 2 exámenes parciales ..... 30%
  - Reportes y presentaciones .....30%
  - Evidencia de desempeño..... 40%  
(proyecto de planeación de una obra de construcción, que integre el cronograma del tiempo de ejecución de los procesos de construcción y los ajustes realizados al durante el proceso de construcción)
- Total.....100%**

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

- Arboleda López, S., & Serna Gutierrez, E. (2017). Presupuesto y programación de obras. Conceptos básicos. México. Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Lloret, P. B. (2001). La empresa constructora, programación y control de obra (Vol. 3). Editorial Club Universitario. [clásica]
- Normativa para la infraestructura del transporte. <https://normas.imt.mx/busqueda-desplegable.html#CAL>
- Rodríguez Castillejo, W. (2013). Gerencia de construcción y del tiempo - costo. Editorial Macro.
- Sommer H. (2010) The Stages of Building Construction. In: Project Management for Building Construction. Springer, Berlin, Heidelberg. Recurso electrónico disponible en: <https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007/978-3-642-10874-7> [clásica]

### Complementarias

- Sectaria de la Función Pública. (2015). “*Guía de Generalidades para Usuarios de Bitácora Electrónica de Obra Pública versión 2015.1*” Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu\\_a\\_Generalidadesss.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/77761/Gu_a_Generalidadesss.pdf)
- Montes, M., Falcón, R., Ramírez, A. (2016) *Estimating building construction costs: analysis of the process-based budget model (POP Model)*. Revista de Ingeniería de Construcción RIC. Vol 31. pp 17-25. Recurso electrónico disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/en\\_art02.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/ric/v31n1/en_art02.pdf)
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas. Última reforma publicada el 13 de enero de 2016. Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56\\_130116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/56_130116.pdf)
- Florida Department of Transportation, State Construction Office. (2017) Construction Project Administration Manual. Recurso electrónico disponible en: <http://www.fdot.gov/construction/Manuals/cpam/New%20Clean%20Chapters/CPAMCompleteManual.pdf>
- Ramos, J. (2015). *Costos y presupuestos en edificaciones*. 1a ed. Lima: Limusa.
- Suarez, C. (2014). *Costo y tiempo en edificación*. 3a ed. México: Limusa. [clásica]

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil o área afín, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Que cuente con experiencia profesional en el sector de la construcción, así como experiencia docente y/o haber acreditado cursos de formación docente en los últimos 5 años. Se recomienda que posea cualidades de comunicación efectiva, analítica, metódica, sistemática y responsable, que maneje software que contribuya a la competencia del curso.