

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; y 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:** Ingeniería Aeroportuaria
- 5. Clave:** 36060
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alejandro Mungaray Moctezuma
Emma Garcés Velázquez
Marco Antonio Montoya Alcaraz
Rubén Campos Gaytán

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

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Daniela Mercedes Martínez Plata

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito es que el estudiante sea capaz de diseñar, planear y evaluar infraestructuras aeroportuarias, aplicando la normatividad vigente y planificación territorial apoyándose en análisis de ingeniería, tecnología y métodos teórico-prácticos. La importancia de la asignatura radica en que la construcción, ampliación y operación de un aeropuerto tiene efectos específicos sobre el medio donde se desarrolla. Por lo que el estudiante podrá planificar infraestructura de acuerdo a los más altos estándares internacionales de calidad, seguridad, económicamente viables y adecuados en materia de protección ambiental.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo se encuentra ubicada en la etapa terminal y corresponde al área de Ingeniería del Transporte.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear y diseñar los distintos elementos que conforman las infraestructuras aeroportuarias, mediante el análisis de las previsiones de tráfico, diseño de "Lado Aire", de terminales, ubicación óptima y el impacto territorial, para una correcta integración del transporte de acuerdo a los más altos estándares internacionales de calidad, seguridad, económicamente viables y adecuada en materia de protección ambiental que atienda las necesidades actuales de la sociedad, con actitud reflexiva, trabajo colaborativo, responsable y consiente de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza y entrega un proyecto de ingeniería aeroportuaria llevando a cabo el análisis de ubicación territorial, lado aire, flujos de pasajeros, terminales e impacto, territorial. Mismo que deberá entregarse en formato digital con introducción, desarrollo y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos conceptuales

Competencia:

Analizar los principales tipos de infraestructuras aeroportuarias, terminología y conceptos del transporte aéreo, mediante la revisión bibliográfica y electrónica especializada, con el fin de identificar los elementos que integran los aeropuertos y su impacto en el entorno en el aspecto socioeconómico, ambiental y de sustentabilidad, con actitud reflexiva, crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Definiciones básicas.
- 1.2 Sistemas de infraestructuras aeronáuticas.
- 1.3 Tipos de aeropuertos.
- 1.4 Terminología aeroportuaria.
- 1.5 Diseño conceptual de la terminal.
- 1.6 Impacto territorial de los aeropuertos.

UNIDAD II. Previsiones de tráfico

Competencia:

Categorizar los elementos necesarios, para realizar previsiones de tráfico aéreo, de manera que permita conocer la operatividad futura de las instalaciones existentes y realizar programas de optimización de operatividad de aeropuertos, mediante el equilibrio de la oferta, demanda y calidad, con actitud responsable, de respeto a la sociedad y al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1 Consideraciones iniciales para las previsiones de tráfico.
- 2.2 Niveles de previsión de tráfico.
- 2.3 Principales datos para previsión de tráfico.
- 2.4 Metodologías para la elaboración de previsiones de tráfico.
- 2.5 Previsiones de tráfico.

UNIDAD III. Planeación y diseño “lado aire”

Competencia:

Calcular los elementos del diseño del lado aire de los aeropuertos, realizar estudios de planificación de posiciones y operación de aeronaves, mediante los principios matemáticos y la revisión de normativa vigente, para asegurar su correcta funcionalidad, con una actitud ordenada, analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1 Fundamentos para la planeación y diseño del “lado aire”.
- 3.2 Meteorología, orientación, normatividad y diseño de pista.
- 3.3 Capacidad de áreas de rodamiento.
- 3.4 Plataformas de estacionamiento.
- 3.5 Diseño “Lado aire”

UNIDAD IV. Planeación y diseño de las terminales aeroportuarias

Competencia:

Planificar los elementos que integran las terminales, para el correcto funcionamiento de sus instalaciones, mediante el análisis normativo, con actitud ordenada, proactiva, responsable, de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Elementos básicos de la planeación y diseño de terminales.
- 4.2 Elementos de las terminales aeroportuarias.
- 4.3 Análisis de flujos de pasajeros.
- 4.4 Señalamiento dentro de las terminales.
- 4.5 Dimensionamiento de la terminal.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar los principales procesos de transporte intermodal que se presentan en las infraestructuras aeroportuarias e identificar sus beneficios, a partir de observar sus interacciones, con el fin de brindar un mayor entendimiento del transporte intermodal y su impacto en la ingeniería aeroportuaria, con actitud reflexiva y responsable.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar 4. El alumno lee y comprender los principales sistemas de transporte intermodal. 5. El alumno Identifica como interactúan con la infraestructura aeroportuaria. <p>El alumno elabora una presentación con base en la información obtenida y conclusiones personales.</p>	<p>Lecturas proporcionadas por el docente.</p>	2 horas
2	<p>Definir las principales áreas que conforman una infraestructura</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los 	<p>Mapas digitales, sistema de información geográfica y planes de</p>	1 hora

	<p>aeroportuaria, a partir de caracterizar su operatividad y funcionalidad, con el fin de facilitar la familiarización con los sistemas que en teoría conforman a las infraestructuras aeroportuarias, con actitud objetiva, analítica y reflexiva.</p>	<p>criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno elige un aeropuerto nacional o internacional 5. El alumno identifica las principales áreas que conforman a dicho aeropuerto. <p>El alumno elabora un reporte de práctica y lo incorpora al portafolio de evidencias.</p>	<p>desarrollo de aeropuertos.</p>	
UNIDAD II				
3	<p>Revisar la infraestructura aeroportuaria existente, a través del uso de nuevas tecnologías y la optimización de recursos, para promover dinámicas de movilidad humana y mercantil más eficientes y sustentables, con actitud proactiva, innovadora, reflexiva responsable y de respeto al medio ambiente.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. <p>El alumno propone y expone un</p>	<p>Libros de consulta, bases de datos y revistas con temas afines</p>	<p>2 horas</p>

		proyecto de mejora en materia de movilidad humana o mercantil para un aeropuerto en la región.		
4	Analizar la demanda de pasajeros y aeronaves de un aeropuerto existente, por medio de procesos de extrapolación y de series históricas, para conocer la operatividad futura de las instalaciones, con actitud ética y responsable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno analiza la demanda actual y futura de pasajeros y aeronaves por medio de extrapolación a partir de series históricas. <p>El alumno elabora reporte de práctica e incorporarlo al Portafolio de Evidencias.</p>	Estadísticas de aeropuertos, planes de desarrollo de aeropuertos, formulario y hojas de cálculo y bases de datos.	2 horas
UNIDAD III				
5	Analizar la ubicación territorial meteorología, orientación óptima, para el diseño de pistas de vuelo, mediante la normativa vigente, con actitud, analítica, responsable y ética.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los 	Hoja de cálculo, formulario, normativa, libros de consulta.	2 horas

		<p>materiales a utilizar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno lee y comprende la normativa, afectaciones climatológicas en el funcionamiento de las aeronaves e impacto territorial de los aeropuertos. 5. El alumno elabora un análisis de ubicación y vientos para la correcta orientación de pistas de vuelo 		
UNIDAD IV				
6	<p>Realizar un análisis de flujo, considerando un equilibrio entre la oferta, demanda y calidad, con el fin de optimizar y eficientar el diseño de las terminales aeroportuarias, con actitud responsable, analítica y respondiendo íntegramente a los preceptos éticos que exige el desempeño profesional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. 4. El alumno analiza la demanda futura de una terminal aeroportuaria. <p>El alumno elabora el de análisis de</p>	<p>Bases de datos, normativa, formulario y hojas de cálculo.</p>	2 horas

		flujos.		
7	Diseñar una terminal aeroportuaria, tomando en cuenta el uso de nuevas tecnologías y la optimización de recursos, para promover dinámicas de movilidad humana y mercantil más eficientes y sustentables, con actitud proactiva, reflexiva, innovadora, responsable y de respeto al medio ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente realiza una explicación detallada de los criterios de cumplimiento e instrucciones de seguimiento del inicio y conclusión de la práctica. 2. El docente proporciona los materiales a utilizar. 3. El docente pone a disposición del estudiante el formato de práctica a realizar. <p>El alumno propone, diseña y expone un proyecto de infraestructura aeroportuaria.</p>	Libros de consulta bases de datos y revistas con temas afines	5 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 establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos de la planeación de infraestructuras aeroportuarias, con enfoque en la sustentabilidad, cuidado de los recursos naturales y económicos.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos
- Aplica dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios
- El maestro es un monitor y guía de estos.
- Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y normativa que rigen a las infraestructuras aeroportuarias.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo
- Ejecuta y presenta los cálculos necesarios para planear, diseñar y administrar infraestructuras aeroportuarias.

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

3 exámenes escritos.....	60%
- Evidencia de desempeño.....	10%
(Proyecto de ingeniería Aeroportuaria)	
- Reportes de casos de estudio.....	10%
- Portafolio en formato electrónico.....	10%
- Tareas y trabajo en equipo.....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Ashford, N. J., Mumayiz, S., & Wright, P. H. (2011). <i>Airport engineering: planning, design, and development of 21st century airports</i>. John Wiley & Sons. [clásica]</p> <p>Cruzado, M. G., & Fairbanks, B. S. (2010). <i>Descubrir las terminales aeroportuarias</i>. Centro de Documentación y Publicaciones de AENA. [clásica]</p> <p>Cudós, V. (2004). Cuadernos de Ingeniería de Aeropuertos. 2004. Cudós[clásica]</p> <p>García Cruzado, M. (2013). <i>Planificación, diseño y medio ambiente</i>, 1ª edición. Garceta. [Clásica].</p> <p>OACI. (2006). Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Anexos 1 a 18, organización de la aviación civil internacional (OACI). [clásica]</p> <p>Pels, E., Njegovan, N., & Behrens, C. (2017). Low-cost airlines and airport competition. In <i>Low Cost Carriers</i> (pp. 125-136). Routledge.</p> <p>SCT. (2018). <i>Ley de aeropuertos</i>. Secretaría de comunicaciones transportes. Diario oficial de la federación. México.</p>	<p>Burghouwt, G. (2016). Airline network development in Europe and its implications for airport planning. Routledge.</p> <p>Español Realp, D. (2008). El campo de vuelo. <i>Ingeniería y Territorio</i>, (83), 18-33. [clásica]</p> <p>García, M. (2006). <i>Ingeniería Aeroportuaria</i>. 3ª edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos. Madrid. [clásica]</p> <p>Horonjeff, R., McKelvey, F. X., Sproule, W., & Young, S. (2010). <i>Planning and design of airports</i> (5ª edición). McGraw-Hill. New York. [clásica]</p> <p>Pels, E., Njegovan, N., & Behrens, C. (2017). Low-cost airlines and airport competition. In <i>Low Cost Carriers</i> (pp. 125-136). Routledge.</p> <p>Sanuy, C. J. (2008). Impacto ambiental del transporte aéreo y de las infraestructuras aeroportuarias. <i>Ingeniería y territorio</i>, (83), 26-33. [clásica]</p> <p>Tancis X. McKelvey, Bob Sproule, Sproule, W., y Horonjeff. R (2010). <i>Planning and Design of Airports</i>. 5ª edición. McGraw-Hill Professional. [Clásica].</p> <p>OCDE (2015). Estudios de la Oede Sobre Gobernanza Pública</p>

	Desarrollo Efectivo de Megaproyectos de Infraestructura: El Caso Del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, Editions OCDE, París.
--	---

X. PERFIL DEL DOCENTE

<p>El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería Civil, Arquitectura, Aeronáutica o carrera afín. Debe contar con experiencia docente a nivel superior. Asimismo, deberá contar con 2 años de experiencia en planeación de sistemas de transporte, planeación aeroportuaria, análisis de factibilidad de infraestructura, análisis de oferta-demanda y evaluación socio-económica de proyectos. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.</p>
--