

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Arquitectura y Diseño, Mexicali
2. **Programa Educativo:** Arquitecto
3. **Plan de Estudios:** 2021-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Contra Incendios
5. **Clave:** 47492
6. **HC:** 02 **HT:** 01 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

Equipo de diseño de PUA

Leopoldo Reyes González
Gloria Gabriela Alcaraz Adame

Fecha: 10 de junio de 2024

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

Paloma Rodríguez Valenzuela

Paloma Rodríguez Valenzuela

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Adquirir el conocimiento básico sobre el comportamiento del fuego, el análisis de sus efectos en los materiales de construcción y la clasificación de los inmuebles de acuerdo con su resistencia al fuego y al giro de la actividad que se realiza en ellos. El alumno será capaz de proyectar sistemas contra incendios integrados a una propuesta arquitectónica que cumpla con la normatividad nacional e internacional requerida por la autoridad en el otorgamiento de licencias de construcción, con actitud responsable en salvaguardar la seguridad humana. La asignatura es de carácter optativo, se ubica dentro del área de Tecnología y Construcción para alumnos en etapa terminal con conocimientos de diseño arquitectónico y proyecto ejecutivo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar los elementos que generan fuego y los sistemas para sofocarlo, por medio de la normatividad, reglamentos y tecnología de prevención y protección contra incendios para resolver proyectos arquitectónicos con una propuesta integrada de espacios, materiales y sistemas que garanticen la seguridad de sus ocupantes en caso de incendio, con actitud crítica y responsable con las condiciones del ambiente y el entorno edificado.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

- Ejercicios de diseño de sistemas contra incendios: planos, reportes técnicos y memorias descriptivas para ubicar dispositivos móviles como extintores, lámparas de emergencia, estaciones manuales de alertamiento, luz estrobo, redes de gabinetes de mangueras y rociadores automáticos.
- Proyecto final: anteproyecto arquitectónico preconcebido hasta llegar a la propuesta gráfica de sistemas contra incendios y su funcionamiento, materiales de construcción, reporte técnico y memoria de cálculo hidráulico que cumpla con la normativa para el otorgamiento de licencias de construcción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fuego, ocupaciones y estándares

Competencia:

Identificar los elementos básicos para que se produzca la combustión y los tipos de fuego que se generan a partir de los materiales de construcción utilizados y aquellos en proceso de oxidación, para conocer el comportamiento de los incendios e incluir los criterios de Seguridad Humana en el diseño de inmuebles con actitud analítica y crítica en la aplicación del conocimiento.

Contenido:

Duración: 9 horas

- 1.1 Definición de fuego
- 1.2. Componentes básicos de la combustión
 - 1.2.1. Triángulo del fuego: Combustible, comburente y calor
 - 1.2.2. Transferencias de calor: Conducción, Convección y radiación
 - 1.2.3. Tetraedro del fuego
 - 1.2.4. Métodos básicos de extinción: Eliminación del combustible, sofocación, enfriamiento e inhibición
- 1.3. Tipos de fuego definidos por la NOM-002-STPS
 - 1.3.1. Fuego Clase A
 - 1.3.2. Fuego Clase B
 - 1.3.3. Fuego Clase C
 - 1.3.4. Fuego Clase D
- 1.4. Clasificación de ocupaciones de acuerdo a la NMX-S-066-SCFI-2015
 - 1.4.1. Ocupaciones de Riesgo Ligero
 - 1.4.2. Ocupaciones de Riesgo Ordinario 1 y 2
 - 1.4.3. Ocupaciones de Riesgo Extra 1 y 2
 - 1.4.4. Clasificación de mercancías: Clases I, II, III, IV y mercancías mixtas
- 1.5. Comportamiento del fuego en materiales y sistemas constructivos
- 1.6. NFPA 101 Código de Seguridad Humana y sus principales elementos a considerar en los edificios para la protección de sus ocupantes.
 - 1.6.1. Medios de egreso
 - 1.6.2. Barreras corta fuego
 - 1.6.3. Compartimentación
- 1.7. NFPA 72 Código de alarmas y señalización
 - 1.7.1. Organización del Código
 - 1.7.2. Sistemas de iniciación

- 1.7.3. Sistemas de notificación
- 1.7.4. Tipos de detectores
- 1.8. NFPA 13 Estándar para la instalación de Sistemas de Rociadores
 - 1.8.1. Definición de rociador
 - 1.8.2. Tipos de rociador
 - 1.8.3. Factor K
 - 1.8.4. Presión máxima y mínima en la operación de rociadores automáticos
 - 1.8.5. Requerimientos de instalación
 - 1.8.6. Máxima protección de área de cobertura
 - 1.8.7. Obstrucciones
 - 1.8.8. Densidad/curvas de área
 - 1.8.9. Duración de suministro de agua permitido para mangueras en sistemas hidráulicamente calculados
 - 1.8.10. Aceptación del sistema

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD II. Diseño y aplicación

Competencia:

Aplicar sistemas contra incendio en el proyecto de un edificio de acuerdo a su nivel de riesgo, a partir de la selección del tipo de sistema, equipo, dispositivos de supervisión, detección y notificación conectados a tableros de alarmas contra incendio, para proponer y calcular el sistema de detección y supresión de incendios para un inmueble, con actitud crítica y responsable con el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 13 horas

- 2.1. ¿Qué es un estudio de riesgo de incendio?
 - 2.1.1. ¿Qué es peligro?
 - 2.1.2. ¿Qué es riesgo?
- 2.2. Tipos de extinguidores y su agente extintor
 - 2.2.1. Extintores de polvo químico seco
 - 2.2.2. Extintores de CO₂ (Bióxido de carbono)
 - 2.2.3. Extintores con agentes limpios: Halotrón, FM 200
 - 2.2.4. NFPA 10 Estándar para extintores de fuego portátiles
- 2.3. Sistema fijo a base de gabinetes de mangueras contra incendio y sus componentes (NFPA 14)
 - 2.3.1. Gasto por manguera de 1 ½" y 2 ½" y presión residual de operación
 - 2.3.2. Requisitos de instalación de acuerdo a la NOM-002-STPS y NFPA
 - 2.3.3. Accesorios: Manómetros, pitón, manguera, etc.
 - 2.3.4. Señalización informativa, prohibitiva y de seguridad de acuerdo a la NOM-026-STPS Y NOM-003-SEGOB
- 2.4. Criterios generales para seleccionar y calcular tamaño de bomba contra incendio y fuente alterna de abastecimiento de agua (tanque o cisterna)
 - 2.4.1. Cálculo hidráulico
 - 2.4.2. Diámetro de succión y descarga
 - 2.4.3. Capacidad de tanque de combustible para motor de combustión
 - 2.4.4. Determinación de la capacidad del tanque de combustible
- 2.5. NFPA 25 Estándar para la inspección, pruebas y mantenimiento para sistemas de protección de incendio base agua
 - 2.5.1. Cuarto de Bombas contra Incendio
 - 2.5.2. Tableros de control
 - 2.5.3. Gabinetes de manguera
 - 2.5.4. Red de rociadores automáticos
- 2.5.5. Conexiones para el Departamento de Bomberos

UNIDAD III. Normatividad para incendios

Competencia:

Diferenciar la normatividad vigente que incide en el diseño de proyectos contra incendios en México, a través de la investigación y análisis de los requerimientos solicitados por la autoridad con jurisdicción para el cumplimiento de las normas que complementan los criterios de seguridad humana en el diseño de inmuebles con una postura analítica y responsable con la sociedad.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1. Aspectos relevantes del Reglamento de Prevención de Incendios para el Municipio de Mexicali.
 - 3.1.1. Armonización con las Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Ley General de Protección Civil y Ley de Protección Civil y Gestión Integral de Riesgos de Baja California.
 - 3.1.2. Norma Técnica Complementaria del Reglamento de la Ley de Edificación del Estado de Baja California de Diseño Arquitectónico y Libre Acceso
- 3.2. Requisitos para la presentación de proyectos hidráulicos contra incendio y de alarmas contra incendio.
 - 3.2.1. Memoria Descriptiva
 - 3.2.2. Memorias de cálculo hidráulico
 - 3.2.3. Memorias de cálculo sísmico
 - 3.2.4. Presentación de planos firmados por corresponsable proyectista
- 3.3. NOM-002-STPS y su aplicación para la determinación de riesgo de incendio en los centros de trabajo
 - 3.3.1. Tabla A1. Determinación del grado de riesgo de incendio
 - 3.3.2. Criterios para la elaboración y presentación de Plan de Contingencia

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Requerimientos para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para realizar un reporte técnico. 2. Analiza una nave industrial para corroborar el cumplimiento de la NOM-002-STPS. Principales elementos a considerar en los edificios para la protección de sus ocupantes. Código de alarmas y señalización. Instalación de Sistemas de Rociadores. 3. Elige técnicas e instrumentos para la recolección de datos. 4. Desarrolla un informe ilustrado con las soluciones existentes. 5. Entrega el trabajo y el docente retroalimenta 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cámara fotográfica ● Computadora ● Internet ● Programa de edición imágenes ● Programa procesador de texto ● Software de citación y editor de texto ● Recursos bibliográficos 	2 horas
UNIDAD II				
2	Proyecto de diseño y aplicación de sistemas y equipos contra incendio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para realizar un proyecto de diseño. 2. Selecciona un proyecto arquitectónico. 3. Analiza los sistemas contra incendios y las Normas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Planos arquitectónicos ● Archivos DWG ● Recursos bibliográficos: Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos. ● Computadora ● Internet 	2 horas

		<p>Oficiales Mexicanas e Internacionales.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Propone un sistema contra incendios según las características del proyecto arquitectónico. 5. Diseña la distribución y funcionamiento del sistema contra incendios y equipo seleccionado. 6. Calcula el tamaño de bomba contra incendio y fuente alterna de abastecimiento de agua. 7. Entrega el trabajo y el docente retroalimenta. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Programa de edición imágenes ● Programa procesador de texto ● Software de citación y editor de texto 	
3	Simulación de caso con memoria descriptiva de cálculo hidráulico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para realizar un reporte técnico. 2. Selecciona un proyecto arquitectónico. 3. Analiza los sistemas contra incendios y las Normas Oficiales Mexicanas e Internacionales. 4. Determina el riesgo de un inmueble según las características del proyecto arquitectónico. 5. Selecciona el tipo de rociador, mangueras, bomba y capacidad de tanque de agua a partir de las características del proyecto arquitectónico analizado. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Planos arquitectónicos ● Archivos DWG ● Recursos bibliográficos: Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos. ● Computadora ● Internet ● Programa de edición imágenes ● Programa procesador de texto ● Software de citación y editor de texto 	2 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 6. Diseña el funcionamiento de la propuesta del equipo contra incendios. 7. Realiza una memoria descriptiva de cálculo hidráulico. 8. Integra un reporte técnico que contenga planos, fotografías, análisis, descripción, diseño de la propuesta y cálculo hidráulico. 9. Entrega el trabajo y el docente retroalimenta. 		
UNIDAD III				
4	Proyecto de diseño y aplicación de sistemas y equipos contra incendio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para realizar un reporte técnico. 2. Selecciona un proyecto arquitectónico. 3. Analiza los sistemas y equipos contra incendios. 4. Reconoce las Normas Oficiales Mexicanas e Internacionales que inciden en el diseño de proyectos contra incendios en México. 5. Establece la metodología de diseño para elaborar el proyecto de diseño contra incendios en cumplimiento de las normas y criterios de seguridad humana solicitados por la autoridad. 6. Desarrolla un proyecto de diseño integral orientado a resolver la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Planos arquitectónicos ● Archivos DWG ● Recursos bibliográficos: Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos. ● Computadora ● Internet ● Programa de edición imágenes ● Programa procesador de texto ● Software de citación y editor de texto 	10 horas

		<p>de dispositivos de seguridad contra incendio: cuarto de bombas, capacidad de almacenamiento del tanque de agua, potencia de motor en HPs, capacidad de bomba de agua en gpm, accesorios para su operación en suministro de la red, gabinetes de mangueras y rociadores automáticos para un caso de industria.</p> <p>7. Presenta avances del proyecto para revisiones y retroalimentación por parte del docente.</p> <p>8. Construye un proyecto de diseño integral de aplicación de sistemas y equipos contra incendio que contenga: planos, reporte técnico y memoria de cálculo hidráulico.</p> <p>9. Entrega el trabajo y el docente retroalimenta.</p>		
--	--	--	--	--

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

REGISTRADO
REGISTRADO

12 JUN 2024

DEPARTAMENTO DE APOYO A LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

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.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en la solución de problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Retroalimentación continua

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación
- Estudio de caso
- Ejercicios extra clase
- Problemas prácticos
- Reportes técnicos, cálculos y memorias descriptivas.
- Diseñar
- Participación activa
- Exposiciones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

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

- Tareas.....25%
- Ejercicios de diseño25%
- Proyecto final 50%
- Total.....100%**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Chowanczak, A. (2009). <i>Diseño de instalaciones contra incendio</i> (1er ed.). Buenos Aires, Argentina: Nueva Librería. [clásica]</p> <p>Fernández, C. (2019). <i>Sistemas de prevención y protección contra incendios en instalaciones, centros y edificaciones</i>. Madrid, España: Reus. S.A. [clásica]</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2010, <i>Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo</i>. Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Distrito Federal, 12 de noviembre de 2010. [clásica]</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008, <i>Condiciones de iluminación en los centros de trabajo</i>. Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Distrito Federal, 20 de agosto de 2015.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, <i>Señales y avisos para protección civil. - Colores, formas y símbolos a utilizar</i>. Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Distrito Federal, 23 de diciembre de 2011.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-154-SCFI-2017, <i>Equipos contra incendio-extintores, servicio de mantenimiento y recarga</i>. Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Distrito Federal, 14 de junio de 2018. [clásica]</p> <p>Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del estado de Baja California, de Proyecto Arquitectónico en Materia de Condicionantes de Diseño Arquitectónico. Periódico Oficial de Baja California, Ciudad de Mexicali, Baja California, 20 de diciembre de 2013. [clásica]</p> <p>Oliveras, J. (1992). <i>Biblioteca Atrium de las instalaciones de gas y electricidad</i> (volumen 3). Barcelona, España: Atrium. [clásica]</p> <p>Periódico Oficial. (s/f). <i>Reglamento de Edificaciones para el Municipio de Mexicali, Baja California</i>. No. 51, Tomo CV.</p>	<p>FM Global (2017, octubre). <i>FM 2-8 Earthquake Protection for Water-Based Fire Protection Systems</i>. https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets. [clásica]</p> <p>FM Global (2023, enero). <i>FM 2-81 Inspección, pruebas y mantenimiento de los sistemas de protección contra incendios</i>. https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets</p> <p>FM Global (2023, julio). <i>FM Global 2-0 Directrices para la instalación de rociadores automáticos</i>. https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets</p> <p>FM Global (2012, abril). <i>FM 4-5 Portable Extinguishers</i>. https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets. [clásica]</p> <p>Gobierno de Mexicali. (s/f). <i>Reglamentos</i>. http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/pages/reglamentos-22ayunta.html</p> <p>Instituto Municipal de Planeación, IMPLAN, VIII Ayuntamiento de Playas de Rosarito. (s/f). <i>Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones de Baja California</i>. https://www.implanplayasderosarito.org/normatividad-urbana/normas-técnicas/.</p> <p>NFPA Journal. (2021). https://www.nfpa.org/News-and-Research/Publications-and-media/NFPA-Journal/2020/November-December-2020</p> <p><i>Revista Contra Incendio. Prevención, protección, seguridad humana</i> (2017). https://revistacontraincendio.com/. [clásica]</p> <p>Public education - NFPA, <i>Fire causes & risks</i>. (2021). https://www.nfpa.org/Public-Education</p>

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/BAJA%20CALIFORNIA/Municipios/Mexicali/MexicaliReg05.pdf>

Periódico Oficial del Estado de Baja California. (s/f).
Reglamento de Prevención de Incendios para el municipio de Mexicali, Baja California, Sección IV, Tomo CXXVI.

<https://wsxtbc.ebajacalifornia.gob.mx/CdnBc/api/Imagenes/ObtenerImagenDeSistema?sistemaSolicitante=PeriodicoOficial/2019/Octubre&nombreArchivo=Periodico-43-CXXVI-2019104-SECCI%C3%93N%20IV.pdf&descargar=false>

Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-S-066-SCFI-2015, Seguridad- equipo de protección contra incendio- sistemas fijos- sistemas de rociadores automáticos- diseño e instalación. Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México, Distrito Federal, 1 julio de 2016. [clásica]

Suay, J. (2010). *Manual de Instalaciones Contra Incendios: El fuego, agentes extintores, cálculo hidráulico.* Madrid, España: Antonio Madrid Vicente. [clásica]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Sistemas contra Incendios debe ser profesionista en el área de arquitectura o área afín, con conocimientos avanzados en diseño de sistemas contra incendio, preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
R REGISTRADO **O**
12 JUN 2024
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN