

### Competencias Técnicas Mínimas Recomendadas para la Práctica de la Ingeniería de la Protección Contra Incendios

En el presente año la Sociedad de Ingenieros de Protección Contra Incendios (SFPE), lanzó un análisis llamado: **“Competencias Técnicas Mínimas Recomendadas para la Práctica de la Ingeniería de la Protección Contra Incendios”** documento en el que, durante su etapa de desarrollo, tuve la oportunidad de participar exponiendo sobre la importancia de extender mecanismos que permitan liberar las barreras idiomáticas actuales que impiden la transmisión del conocimiento de esta ciencia a estudiantes y profesionales que no dominan el idioma inglés. Lamentablemente los procesos de formalización de las universidades americanas, suponen un nivel de conocimiento del idioma inglés que impediría a un entendedor de este idioma, que tiene la capacidad de adquirir el conocimiento sin que la barrera idiomática le sea impedimento, tener que pasar por un proceso de formalización destinado a la demostración de una experticia en el idioma que se basa en el supuesto de que éste pueda ejercer la profesión dentro de los EE.UU., situación que no siempre o casi nunca sería el caso de un alumno internacional.



Al margen de ello, el documento final emitido por la SFPE, resulta siendo un documento bastante bien desarrollado pues permite identificar las áreas de conocimiento, las habilidades centrales y la duración educativa que tienen que establecerse con el fin de formalizar la competencia de los profesionales dedicados a la ingeniería de la protección contra incendios. Para el efecto trataré de resumir este documento de 17 páginas en este artículo.


La SFPE declara en el prefacio del documento que en muchas partes del mundo no existen prescripciones ni requisitos de desempeño que rijan el conocimiento y la experiencia que se requiere para practicar ingeniería de la protección contra incendios, de hecho Latinoamérica entera cae en este universo de realidades donde las competencias de quienes practican de una u otra forma la Ingeniería de la protección contra incendios, no están establecidas. Evidentemente el documento no tiene la intención de exigir o eludir la responsabilidad que tiene una autoridad dentro de su jurisdicción, sino más bien la de delinear un marco modelo en el cual la Sociedad de Ingenieros de Protección Contra Incendios y sus miembros quieren representar los conocimientos que deben ser adquiridos para la aplicabilidad global de esta profesión.

Para la SFPE evidentemente el camino más sencillo para alcanzar un nivel de competencia adecuado, es seguir una educación universitaria con cursos especializados en ingeniería de protección contra incendios, seguido de un periodo de práctica profesional bajo el asesoramiento, la supervisión y la orientación de personas competentes en la profesión, sin embargo también reconoce que hay profesionales actuales en la industria que son competentes en la materia y poseen un nivel apropiado de conocimiento, habilidad y experiencia, independientemente de si siguieron el camino prescrito por el documento para obtener esas competencias.

A continuación desarrollamos los elementos más resaltantes de este documento:

### La Ingeniería de Protección Contra Incendios y sus roles

Un ingeniero de protección contra incendios es un individuo que, por entrenamiento formal y experiencia profesional, lleva la competencia necesaria, y tiene las habilidades para proporcionar orientación y para proteger la vida, la propiedad y el medio ambiente de las amenazas generadas por el fuego y sus mecanismos. Sus roles son:

- Los ingenieros de protección contra incendios identifican peligros, identifican riesgos y diseñan medidas de seguridad que ayuden a prevenir, controlar y mitigar los efectos de los incendios. Tienen la capacidad de utilizar y desarrollar métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el diseño de la seguridad contra incendios en los edificios, construcciones industriales, infraestructuras, equipos e interfaces ambientales.
- 
- Se entiende que la competencia llevada por el ingeniero de protección contra incendios se utiliza en cualquier sector de la industria de seguridad contra incendios, como la industria de la construcción, la industria del petróleo y el gas, la industria nuclear, la industria forestal, etc.
  - Se espera que un ingeniero de protección contra incendios identifique y gestione problemas complejos de forma independiente y colaborativamente. A través del análisis técnico, el ingeniero de protección contra incendios puede analizar, evaluar y desarrollar diversas soluciones técnicas para los problemas de seguridad contra incendios.
  - Los ingenieros de protección contra incendios tienen una función interdisciplinaria que ayuda a los equipos de proyecto y diseño (que pueden incluir, entre otros, arquitectos, propietarios de edificios y desarrolladores) para alcanzar los objetivos de seguridad de la vida, protección de la propiedad y protección del medio ambiente.

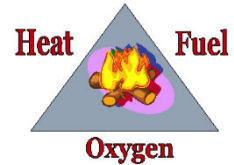
### Base de conocimientos técnicos, competencias académicas y experienciales

Un profesional debe comprender los principios de protección contra incendios y la aplicación de estos principios en el análisis de ingeniería y el diseño de medidas de seguridad contra incendios. Solo al comprender estas materias básicas, el profesional logrará la base de conocimientos mínimos que se consideran necesarios para la práctica profesional de la ingeniería de protección contra incendios. La siguiente tabla muestra un resumen de las competencias técnicas mínimas recomendadas y las áreas de

conocimiento. Estas competencias se aglomeran cuatro áreas fundamentales para la profesión de la ingeniería de protección contra incendios:

**Ciencia del fuego**

Es la comprensión completa de los principios físicos subyacentes en el fuego y sus mecanismos relacionados. Esto incluye los principios de ignición, combustión, transferencia de calor, transferencia de masa, química del fuego y dinámica del fuego.



**Comportamiento humano y evacuación**

Es la comprensión integral del comportamiento humano y los principios del diseño de las vías de escape. Esto incluye el comportamiento de las personas durante una emergencia, los diferentes enfoques de diseño, las herramientas y métodos para realizar evaluaciones del egreso, evacuación y escape.



**Sistemas de protección contra incendios.**

Es la comprensión integral de la forma de mitigar los incendios, incluida la supresión a base de agua y otros agentes; sistemas de detección y alarma de incendios; sistemas de manejo de humos; sistemas pasivos; pruebas de fuego, normas y regulaciones contra incendios.



**Análisis de protección contra incendios**

Es la comprensión integral de los principios del análisis técnico en relación con el diseño de las protecciones contra los incendios. Esto incluye los medios para identificar y cuantificar los riesgos y peligros relacionados con el fuego, los enfoques de diseño, los conceptos para evaluar las opciones de diseño, la aplicación de métodos numéricos y los modelos de incendio por computadora, el establecimiento de las condiciones del entorno y los límites del análisis y del diseño.



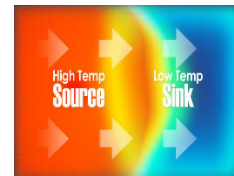
Competencias Mínimas	Ciencia del fuego	Comportamiento Humano y Evacuación	Sistemas de Protección Contra Incendios	Análisis de Protección Contra Incendios
Áreas de Desarrollo Cognitivo	Transferencia de Calor	Comportamiento humano y respuesta fisiológica a los incendios	Sistemas de Protección Pasiva	Ingeniería basada en el desempeño
	Química del Fuego	Conceptos de diseño de las salidas y de seguridad humana	Sistemas de Protección Activa	Manejo del humo
	Dinámica de Incendios		Sistemas de Detección y Alarma de Incendios	Análisis de evacuación
			Sistemas de Supresión de Incendios	Protección estructural contra incendios
				Gestión de riesgos
				Métodos numéricos y modelado por computadora.
				Normas y Regulaciones contra incendios.

Las materias específicas de cada una de estas áreas quedan definidas de la siguiente manera:

### Ciencia del fuego

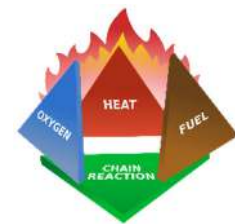
#### Transferencia de calor

El objetivo de esta materia es proporcionar un conocimiento de la teoría y la aplicación de la conducción de calor en estado estable y transitorio de los sólidos, los principios de la radiación térmica con aplicación al intercambio de calor entre las superficies del cuerpo negro y no negro, las propiedades de radiación de la superficie y los Principios de la transferencia de calor por convección.



#### Química de fuego

El objetivo de esta materia es proporcionar una comprensión de la química del fuego. Esto incluye conceptos químicos básicos que se aplican a la combustión y específicamente las reacciones de combustión. También define las propiedades físicas y químicas de los gases y líquidos que son necesarios para su ignición y combustión y la producción y movimiento de los productos de la combustión.



#### Dinámica de fuego

El objetivo de esta materia es comprender las distintas etapas del fuego, proporcionar una base de conocimientos sobre los diferentes métodos y técnicas aplicadas en el análisis de una secuencia de incendios y desarrollar la capacidad de examinar críticamente esos métodos en términos de aplicación práctica. Esto podría incluir incendios en pozas, modelos de fuentes puntuales, evaluación y dinámica de incendios en compartimientos pre-flashover, evaluación y dinámica de incendios post-flashover, deflagraciones y detonaciones.

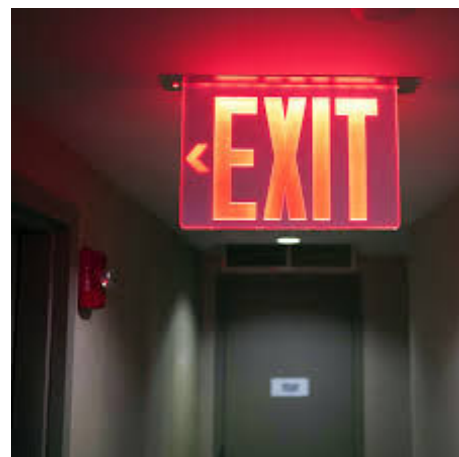
### Comportamiento humano y evacuación

#### Comportamiento humano y respuesta fisiológica al fuego.

El objetivo de esta materia es proporcionar conocimiento del comportamiento humano en el fuego, incluida la respuesta fisiológica y psicológica, la toma de decisiones y el movimiento. Esto podría incluir discusión sobre las claves, el reconocimiento, y la toma de decisiones, la respuesta, los problemas sociales y culturales, las dinámicas de multitudes, la toxicidad, los límites de sostenibilidad, etc.

#### Conceptos de diseño de las salidas y seguridad humana

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento de las características, los enfoques, las herramientas (incluidos los modelos de egreso) y los sistemas de construcción que, dado el comportamiento humano, las respuestas fisiológicas y los efectos de incendio, pueden ser adecuados para garantizar que los ocupantes puedan alcanzar un lugar seguro en un evento de incendio en una edificación.



## Sistemas de protección contra incendios.

### Sistemas pasivos

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento del papel de las medidas y sistemas de protección pasiva en el diseño de seguridad contra incendios, los principios fundamentales, los criterios de diseño y los requisitos de instalación. Esto podría incluir principios de resistencia al fuego y pruebas de la respuesta térmica de los elementos estructurales, opciones de mitigación, confiabilidad y robustez.



### Sistemas activos

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento del papel de los sistemas activos de protección contra incendios en el diseño de seguridad contra incendios, los principios fundamentales, los criterios de diseño y los requisitos de instalación. Esto podría incluir principios de análisis de ingeniería, conceptos de diseño de sistemas y componentes, requisitos de diseño para diferentes riesgos, tiempos de respuesta y problemas relacionados, confiabilidad, pruebas y robustez.

### Supresión de incendios

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento de los principios fundamentales, los criterios de diseño y los requisitos de instalación para los sistemas de extinción de incendios (incluidos los sistemas a base de agua, los sistemas de agente limpio, los sistemas de gases, los sistemas de extinción química y los sistemas de extinción de incendios con espuma). También se incluye el diseño de los sistemas para características de construcción específicas y la ocupación involucrada, y los efectos de varias formas de transferencia de calor y características de desplazamiento de oxígeno relacionadas con los sistemas específicos.



### Detección y alarma de incendios

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento de los principios fundamentales, los criterios de diseño y los requisitos de instalación para la detección de incendios (incluidos los detectores de humo, los detectores de calor, los detectores de llama, etc.) y la notificación a los ocupantes (incluidos los dispositivos de sirena/luz estroboscópica, los altavoces, los estrobos, etc.) mediante sistemas basados en el riesgo y la ocupación, que incluyen cómo analizar, evaluar y especificar estos sistemas.



## Análisis de Protección contra Incendios

### Ingeniería basada en el desempeño

El objetivo de esta materia es proporcionar conocimientos sobre el desarrollo de soluciones de ingeniería de protección contra incendios, desde los primeros principios para lograr los objetivos de desempeño, y los objetivos y criterios que se desarrollan a partir de escenarios de incendios cuantificados específicamente. Esto podría incluir los conceptos de metas, objetivos y criterios, diseño de incendios, análisis de seguridad contra incendios, conceptos para evaluar opciones de diseño, conceptos de incertidumbre y análisis de sensibilidad.

### Manejo de humos

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento de los principios fundamentales, los criterios de diseño, los requisitos de instalación y prueba de los sistemas de control de humo, incluida la forma de analizar, evaluar, especificar y probar estos sistemas. Esto podría incluir los principios de producción y propagación de humo, arrastre, ejes asimétricos y plumas de derrames, estratificación, principios de diseño de sistemas de escape de humos de forma natural y mecánica, así como la evaluación de su fiabilidad y robustez.



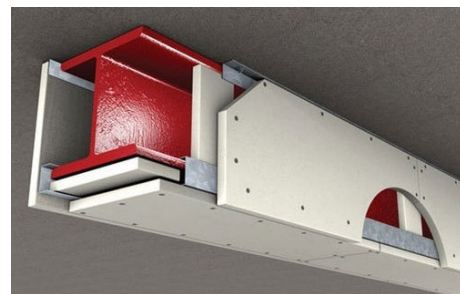
### Análisis de evacuación

El objetivo de esta materia es proporcionar conocimientos sobre enfoques, herramientas y métodos para evaluar la evacuación en caso de incendio u otros eventos similares. Esto podría incluir el uso de una gama de diferentes métodos de cálculo, desde cálculos manuales simples hasta sofisticadas simulaciones por computadora que pueden incluir reglas de comportamiento de la interacción humana. Esta materia también incorpora el diseño de sistemas de egreso, incluido el diseño basado en el desempeño.



### Protección estructural contra incendios

El objetivo de esta materia es proporcionar conocimientos sobre el impacto de la exposición al fuego en los materiales utilizados en los ensamblajes de construcción, el papel que desempeñan las diversas características de la construcción en la resistencia al fuego del ensamblaje y la aplicación de los principios de ingeniería mecánica y de transferencia de calor. También incluye la respuesta térmica de los elementos estructurales (madera, hormigón, acero y compuestos).



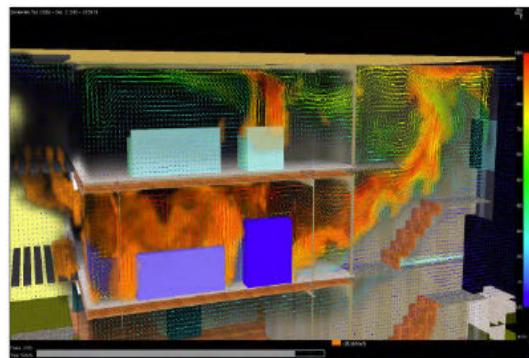
### Gestión de riesgos

El objetivo de esta materia es proporcionar conocimientos en las áreas de probabilidad y estadística, de los conceptos, herramientas y métodos de evaluación de riesgos y análisis de riesgos, y del uso y aplicación de estos conceptos, herramientas y métodos con problemas de protección contra incendios. Se debe proporcionar una comprensión general de cómo el fuego afecta a las personas, a la propiedad y a la sociedad en general.



### Métodos numéricos y modelado por computadora

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento de los modelos de zona y campo, incluidas las bases técnicas para los elementos del modelado del fuego en los recintos, las limitaciones de los modelos de incendio basados en computadora, la validez y validación de los modelos de incendio y el uso de modelos de incendio actuales basados en computadora para problemas prácticos de ingeniería de la protección contra incendios, incluido el análisis informático de incendios dentro del entorno construido.



### Normas y Regulaciones contra incendios

El objetivo de esta materia es proporcionar el conocimiento sobre el uso y la aplicación de los reglamentos de construcción (códigos) y los estándares de referencia relacionados, incluso para la protección contra incendio activa y pasiva. Además, es importante comprender cómo las ordenanzas regionales y locales, junto con los contratos establecidos, dictan qué códigos, normas y regulaciones se aplicarán a un proyecto específico.

### Duración para cubrir educativamente cada materia

La SFPE da pautas de los tiempos necesarios para cubrir educativamente las materias antes mencionadas, sin embargo aclara que no es el propósito del documento mostrar exactamente la duración necesaria del estudio de cada materia, sino que considera que es de suma importancia mostrar un rango recomendado de horas que se consideran necesarias para obtener una comprensión integral de cada conocimiento, es decir, para obtener un nivel de conocimiento mínimo para cada tema.



Por otro lado, tomar un curso en un área de conocimiento específica no significa que una persona sea considerada experta en la materia, ni significa que se pueda considerar que una persona ha alcanzado un

nivel de competencia mínimo en la materia. Se debe tener en cuenta que no es probable que un solo individuo tenga un alto nivel de competencia en todas estas áreas de conocimiento. Sin embargo, se considera extremadamente importante que cada individuo tenga la competencia mínima requerida en aquellas áreas de conocimiento requeridas para desempeñar su papel como profesional.

Competencias Mínimas	Ciencia del fuego	Numero de Horas Recomendadas	Sistemas de Protección Contra Incendios	Numero de Horas Recomendadas
Áreas de Desarrollo Cognitivo	Transferencia de Calor	120-160	Sistemas de Protección Pasiva	60-90
	Química del Fuego	80-120	Sistemas de Protección Activa	60-90
	Dinámica de Incendios	160-200	Sistemas de Detección y Alarma de Incendios	120-160
			Sistemas de Supresión de Incendios	120-160
	<b>Comportamiento Humano y Evacuación</b>	<b>Numero de Horas Recomendadas</b>	<b>Análisis de Protección Contra Incendios</b>	<b>Numero de Horas Recomendadas</b>
	Comportamiento humano y respuesta fisiológica a los incendios	80-120	Ingeniería basada en el desempeño	160-200
	Conceptos de diseño de las salidas y de seguridad humana	80-120	Manejo del humo	120-160
			Análisis de evacuación	120-160
			Protección estructural contra incendios	120-160
			Gestión de riesgos	140-180
			Métodos numéricos y modelado por computadora.	120-160
			Normas y Regulaciones contra incendios.	60-90

Para entender este cuadro hay que dar una breve descripción de las diferencias entre el sistema de créditos educativos en Europa (ECTS) y el sistema de crédito universitario de EE. UU.

La principal diferencia entre el ECTS y el sistema Norteamericano es que el primero se basa en la carga de trabajo de los estudiantes y el segundo en las horas de enseñanza. La carga de trabajo del estudiante representa la cantidad de horas necesarias para seguir y prepararse para una clase, tomar exámenes y prepararse para estos exámenes. El ECTS está orientado hacia el tiempo requerido para que un estudiante cumpla con los resultados esperados del estudio, mientras que el sistema de los EE. UU está más orientado hacia el tiempo que un miembro de la facultad necesita para enseñar.

Entonces, el número de horas que aquí se indican es relativo al Sistema educativo de cada región, por simplicidad se asume que aproximadamente un crédito educativo europeo (ECTS) es equivalente a entre 25 y 30 horas educativas o que 1.5 ECTS son equivalentes a aproximadamente una semana de trabajo (40 horas).