

MÒDUL	AVANÇAT DE PREVENCIÓ I SEGURETAT EN MATÈRIA D'INCENDIS del Postgrau en Enginyeria d'Incendis i Anàlisi de Risc 2021-2022
Organitza	Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya (COEIC)
Període	Del 8 de febrer a 17 de maig de 2022

Objectiu del mòdul

L'objectiu del mòdul és dotar d'una visió profunda de tot el conjunt de sistemes, equips i mesures tècniques de prevenció i seguretat en cas d'incendi als edificis, derivades de les exigències reglamentàries corresponents, per tal de formar personal tècnic especialitzat en aquest camp i amb la possibilitat d'obtenir la certificació tècnica de nivell avançat de prevenció i seguretat en cas d'incendi, en cas de superació del mòdul.

Aquest mòdul desenvolupa el contingut formatiu mínim del Nivell Avançat en prevenció d'incendis que s'estableix en l'annex 2 de l'Ordre INT/22/2013, d'1 de febrer, per la qual s'aprova el procediment per a l'habilitació dels tècnics i tècniques d'entitats col·laboradores de l'Administració per actuar en l'àmbit de la prevenció i la seguretat en matèria d'incendis; i, per tant, prepara per l'accés a l'examen oficial per a obtenir la Certificació tècnica de prevenció i seguretat en cas d'incendi de nivell avançat, expedida per l'Institut de Seguretat Pública de Catalunya (ISPC), previ pagament de la taxa d'examen corresponent.

Per a l'obtenció de la Certificació tècnica de prevenció i seguretat en cas d'incendi de nivell avançat que expedeix l'ISPC és necessari tenir una titulació universitària oficial o bé un títol propi d'universitat equivalent a un grau, diplomatura o llicenciatura de tipus científic o tècnic.

Destinat a

Persones amb titulació universitària de primer o segon cicle, de caire científic o tècnic, que desenvolupin la seva professió o bé pretenguin fer-ho en entitats col·laboradores de l'Administració en matèria de prevenció d'incendis, en ajuntaments, consells comarcals o d'altres administracions públiques responsables o participants de la tramitació de llicències d'obres i/o d'activitats, i també personal tècnic redactor i/o director d'execució de projectes tècnics en matèria de prevenció d'incendis.

Competències específiques del mòdul

Les competències específiques del mòdul de prevenció i seguretat en matèria d'incendi de nivell bàsic s'entén que ja estan assolides per part de l'alumne.

- Introducció, el control preventiu en matèria de prevenció i seguretat en cas d'incendi:

Conèixer el règim d'intervenció administrativa en prevenció i seguretat en matèria d'incendis per establiments, activitats, infraestructures i edificis. Conèixer el marc normatiu que determina les condicions de seguretat en cas d'incendi en tots els edificis i establiments.

- El disseny prestacional i l'excepcionalitat al compliment reglamentari

Procediment de resolució d'expedients d'excepcionalitat al compliment reglamentari. Introducció al concepte del disseny prestacional.

- Disseny, execució i patologies típiques de les instal·lacions de protecció contra incendis

Un cop l'alumne és coneixedor dels conceptes explicats en el mòdul de nivell bàsic referents a la protecció activa, és necessari aportar noves eines per tal d'aprofundir en el coneixement dels sistemes, disseny, execució i patologies relacionades amb els diferents sistemes de protecció activa. El nivell avançat en prevenció d'incendis pretén dotar l'alumne dels conceptes i criteris tècnics suficients per tal d'entendre el funcionament de les instal·lacions de protecció activa. L'alumne ha de tenir la capacitat suficient per avaluar la idoneïtat de les instal·lacions amb els criteris que proporciona la normativa tècnica vigent, tant a nivell de projecte, com d'execució i manteniment de la instal·lació.

A l'alumne no se li exigiran competències de projectista integral de les instal·lacions de protecció activa; tanmateix, el nivell avançat proporcionarà les eines per tal que l'alumne sigui capaç de realitzar un dimensionament bàsic del sistema i la correcta interpretació de tots els paràmetres de disseny, per poder avaluar amb criteri tècnic suficient les instal·lacions de protecció activa en establiments, activitats i edificis.

SISTEMES AUTOMÀTICS DE DETECCIÓ, SISTEMES MANUALS I DE COMUNICACIÓ D'ALARMA

Entendre les diferents tecnologies en detecció automàtica i tenir criteris per a l'elecció del tipus més adequat de detecció per a cada risc. Identificar les possibles interaccions dels detectors amb els factors ambientals que puguin ocasionar incompatibilitats en el sistema i falses alarmes. Conèixer els paràmetres generals de disseny de la UNE 23007-14. Nombre i distribució de les unitats detectores i zones de detecció. Conèixer els casos particulars de disseny, com ara matrius de distribució, sostres amb alvèols, bigues i obstacles, sostres amb pendent, espais ocults, corrents d'aire i espais sense capa d'estratificació (atris i emmagatzematge a grans alçades). Paràmetres de disseny dels polsadors manuals d'alarma, característiques tècniques. Paràmetres de disseny dels sistemes de comunicació d'alarma (interacció amb els altres sistemes de detecció automàtica i manual). Centrals de detecció i alarma. Tipus de centrals, funcionament bàsic i possibilitats de configuració dels relés, llaços i temps de retard. Alimentació del sistema.

SISTEMES D'ABASTAMENT D'AIGUA CONTRA INCENDIS

Aplicació pràctica de la UNE 23500. Comprovació d'abastaments d'aigua existents. Especial èmfasi a entendre els sistemes combinats i excepcions per a determinats equips de bombeig. Aplicació pràctica de conceptes d'hidràulica per a bombes (NPSH, cavitació, etc.). Criteris hidràulics en general. Identificar i avaluar les necessitats d'abastament d'aigua contra incendis i les seves característiques. Saber determinar la classe i la categoria d'un abastament d'aigua.

SISTEMES D'HIDRANTS EXTERIORS

Hidrants privats i públics. Armaris auxiliars. Xarxa en anella. Característiques constructives dels diferents tipus d'hydrants i de la xarxa d'abastament. Criteris de disseny i instal·lació dels equips i xarxa d'abastament. Criteris abastament aigua equivalent al requeriment de l'hydrant públic.

EXTINTORS D'INCENDIS

Diferents agents extintors. Condicions de muntatge. Tipologies d'extintors. Ús i manteniment.

SISTEMES DE BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

Tipus de BIE, característiques constructives. Disseny de xarxes de BIE. Tipus d'abastament. Paràmetres de disseny UNE-EN 671-1, 2 i 3. Ús de BIE. Comprovació d'equips i manteniment: comprovacions de fàbrica, determinació cabal, factor k. Principis de funcionament hidràulic del sistema.

SISTEMES DE COLUMNA SECA I HUMIDA

Disseny, proves inicials, ús i manteniment. Les instal·lacions hidràuliques de Bombers.

SISTEMES D'EXTINCIÓ PER RUIXADORS AUTOMÀTICS D'AIGUA

Disseny de ruixadors automàtics, aplicació de la norma UNE-EN 12845. Interacció amb d'altres instal·lacions. Contingut del projecte. SP-122 abastament xarxa pública. Càlcul hidràulic bàsic i de xarxes de ruixadors i sistemes precalculats. Tipus d'instal·lacions, humida, seca i d'acció prèvia. Punt de prova llunyana, comprovació i manteniment. Introducció a la normativa internacional en el disseny de ruixadors, tecnologies especials.

SISTEMES D'EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA

Disseny bàsic del sistema. Diferències ruixadors – aigua nebulitzada. Abastament d'aigua. Aplicacions.

SISTEMES D'EXTINCIÓ PER ESCUMA FÍSICA

Disseny bàsic del sistema. Abastament d'aigua. Aplicacions. Interacció amb l'evacuació d'ocupants. Comprovació i manteniment.

SISTEMES D'EXTINCIÓ PER AGENTS GASOSOS

Tipus d'agents extintors. Inundació total i local. Disseny bàsic del sistema. Compatibilitat amb l'evacuació. Aplicacions. Comprovació i manteniment.

SISTEMES DE CONTROL DE TEMPERATURA I EVACUACIÓ DE FUMS

Objectius i disseny del sistema segons la norma UNE 23585. Tipus d'accionament. Contingut del projecte. Interaccions amb altres sistemes.

SOBREPRESSIÓ D'ESPAIS PROTEGITS

Objectius i disseny del sistema segons la norma UNE 12101-6. Contingut del projecte.

VENTILACIÓ EN APARCAMENTS

Objectius i disseny del sistema segons el CTE DB HS3 i la TINSCI DT-9. Contingut del projecte. Sistemes especials (ventilació per impuls).

EN GENERAL

Posada en funcionament i manteniment dels sistemes. Proves per a comprovar el correcte funcionament de cadascun dels sistemes. Patologies típiques: principals errades de disseny, execució i mancances de manteniment. Control de documentació. Com es realitzen les proves de posada en marxa de la instal·lació i de manteniment.

- Disseny, execució i patologies típiques dels elements constructius davant del foc

RESISTÈNCIA AL FOC DE LES ESTRUCTURES

Coneixement de l'existència de les diferents normatives nacionals i Eurocodis. Entendre les vies de càlcul dels diferents elements estructurals, entendre el procés de càlcul simplificat dels diferents materials. Entendre els coeficients determinants : càlcul de la temperatura crítica, coeficient d'utilització, n_{eta} , nivell d'utilització d'un material. Comprensió del comportament d'estructures en incendis reals. Càlculs bàsics de resistència al foc.

Formigó armat i prefabricat: Competència completa per calcular amb l'Annex C del CTE

Acer: Competència completa per calcular amb l'Annex D del CTE. Iteració numèrica de les transferències tèrmiques, comparació amb ELEFIR. Fer fulls de càlcul.

Estructura mixta: Eurocodi 4. Entrada a taules simplifiades i càlcul d'un forjat col·laborant.

Fusta: Competència completa per calcular amb l'Annex E del CTE. Càlcul complex secció cremada. Exemple encavallada. Protecció unions. Protecció amb fusta.

Rehabilitar l'estructura: Fossa, volta ceràmica, principis per rehabilitar.

Protecció activa i estructures: interacció entre protecció activa i passiva.

PROTECCIÓ PASSIVA ESTRUCTURES

Sistemes de protecció passiva d'estructures: comportament, execució, patologia. Saber calcular les proteccions en base a taules comercials (gruixos) amb plaques de cartró-guix, projectat de morter, pintura intumescent i llana de roca.

PROPAGACIÓ EXTERIOR PER FAÇANA

El concepte de l'incendi en façana. Introducció a la simulació avançada.

PATOLOGIES TÍPIQUES DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS DAVANT DEL FOC

Tipus de fallades per les diferents estructures. Patologia i rehabilitació un cop s'ha produït l'incendi.

- Introducció al disseny prestacional

INTRODUCCIÓ AL DISSENY PRESTACIONAL

Introducció al disseny dels escenaris d'incendi i als incendis de disseny. Introducció a la dinàmica del foc i càlcul del perill. Comportament humà. Guies tècniques de reconegut prestigi.

INTRODUCCIÓ A EINES DE CÀLCUL I SIMULACIÓ

Diferenciar l'aplicabilitat dels diferents simuladors. Concepte model de camp / simulació CFD.

Criteris mínims per definir una simulació: definició geomètrica, dimensions mallat, HRR, tipus de combustió, temps de càlcul. Abast d'aplicació de les eines de càlcul a problemes concrets.

Aspectes generals de la simulació – modelització. Visió general del Fire Dynamics Simulator (FDS). Interpretació dels resultats d'OZONE i comparació de resultats amb el mètode del temps equivalent.

EVACUACIÓ DE PERSONES DES DE L'EFOCAMENT PRESTACIONAL

Entendre els paràmetres bàsics per fer un anàlisi prestacional d'una evacuació: criteris de supervivència, visibilitat, toxicitat, temperatura, contingut gasos CO, CO₂, NO, etc.

Saber fer un càlcul bàsic de temps d'evacuació. Tenir nocions de les fórmules de càlcul utilitzades per la normativa. Conceptes de temps evacuació: ASET / RESET.

Introducció als simuladors d'evacuació.

- Les reglamentacions específiques de seguretat

Nocions bàsiques sobre les reglamentacions específiques (alta i baixa tensió, emmagatzematge

de productes químics i petrolífers, accidents greus, atmosferes explosives): anàlisi del risc d'incendi de les instal·lacions, control de la legalització de les instal·lacions.

Reglamentacions específiques dels establiments d'espectacles públics: procediment de legalització i criteris tècnics específics. Condicions específiques de les activitats esporàdiques.

- Guies, documents i instruccions tècniques:

Conèixer i saber interpretar les Instruccions Tècniques Complementàries publicades pel Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya. Conèixer i saber interpretar els Documents i Acords publicats per la Taula per a la Interpretació de la Normativa de Seguretat Contra Incendis (TINSCI). Guies tècniques de reconegut prestigi.

Competències transversals del mòdul

- Capacitat d’anàlisi i de síntesi crítica.
- Capacitat d’aplicar el raonament científic-tècnic.
- Capacitat d’aplicar els coneixements a la pràctica.
- Capacitat de comprensió i ús del llenguatge normatiu, llenguatge administratiu i terminologia especialitzada.

Criteris d’avaluació del mòdul

L’avaluació es realitzarà de forma continuada mitjançant la realització d’exercicis i/o qüestionaris que els alumnes hauran de realitzar a casa.

El nombre total d’exercicis i/o qüestionaris de treball personal del mòdul, les dates de publicació dels enunciats i les dates màximes de lliurament de la resolució per part dels alumnes, podran consultar-se al calendari detallat del mòdul.

Els exercicis s’hauran de resoldre de manera individual, en casos determinats es podran resoldre en grup si així s’indica a l’enunciat, s’hauran de lliurar en format PDF al tutor corresponent i a continuació, si s’escau, s’haurà de completar un qüestionari d’autoavaluació i autocorrecció relacionat amb l’exercici plantejat.

Els exercicis i/o qüestionaris es qualificaran amb una nota numèrica d’entre 0 i 10.

La nota final del mòdul serà la nota mitjana dels exercicis i/o qüestionaris.

Per optar al Certificat d’aprofitament del mòdul caldrà:

- justificar una assistència mínima del 80% del total d’hores lectives presencials del mòdul i
- obtenir una puntuació igual o superior a 5,00 en la nota final del mòdul.

Prova de nivell

El mòdul també inclou una prova de nivell (test d’avaluació) d’una hora de durada que es realitzarà a través d’un qüestionari on-line. La prova serà voluntària i no tindrà valor qualificador a efectes del mòdul, tot i així es corregirà i es comunicarà el resultat obtingut als alumnes. La data de realització de la prova de nivell (test d’avaluació) pot consultar-se al calendari detallat del mòdul.

La prova consistirà en un examen tipus test de coneixements sobre tot el contingut formatiu del mòdul avançat de prevenció i seguretat en matèria d’incendis, similar a les proves que realitza l’ISPC:

- Qüestionari de 40 preguntes tipus test amb 4 respostes alternatives. L’alumnat ha d’escollir la resposta més correcta o més completa de les quatre proposades.

- Temps màxim per a la realització del qüestionari: 60 minuts.
- Cada resposta errònia descomptarà 1/4 del valor d'una resposta correcta.

La resta de detalls de la prova de nivell (test d'avaluació) s'indicarà als alumnes a través del campus.

Normes generals de l'ISPC per a la realització dels exàmens oficials:

- Es permet consultar documentació en paper (apunts, legislació, etc.), i també es pot fer ús d'escalímetre i calculadora.
- No pot fer ús de telèfons mòbils, organitzadors personals (PDA) o qualsevol altre dispositiu capaç de capturar, transmetre o emmagatzemar informació.

Contingut

70 hores presencials, 4 hores de conferències i 37 hores de treball a casa.

El detall de les sessions, dates i continguts pot consultar-se al calendari detallat del mòdul.

Bibliografia i Webgrafia

Normativa bàsica:

- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document bàsic seguretat en cas d'incendi (DB-SI). Document bàsic seguretat d'utilització i accessibilitat (DB-SUA) i posteriors modificacions
- Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials (RSCIEI).
- Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RIPCI).
- Reial Decret 842/2013, de 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les propietats de reacció i de resistència enfront del foc.
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis, i posteriors modificacions.
- Ordenança Reguladora de les Condicions de Protecció Contra Incendis de Barcelona (2008).
- Instruccions Tècniques Complementàries publicades pel Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya.
- Documents i Acords publicats per la Taula per a la Interpretació de la Normativa de Seguretat Contra Incendis (TINSCI).
- Fitxes sobre la normativa de prevenció d'incendis publicades per l'Ajuntament de Barcelona.

Altra bibliografia de referència:

- Guies tècniques reconegudes per la DGPEIS.
- Diccionari visual de la construcció. Editat pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya.
- Guía para la comprobación de la resistencia al fuego de estructuras. Editat per la Generalitat de Catalunya. Any: 2004.
- Cerca i validació dels paràmetres de la càrrega de foc en establiments industrials. Any: 2010. Editorial: Institut d'Estudis de la Seguretat
- Clasificación de Materias y Mercancías. Nuevo Catálogo CEA. CEPREVEN
- Evaluación del Riesgo de Incendio. Método de Cálculo Gretener. CEPREVEN
- Document Bàsic CTE DB SI amb comentaris publicat per la Direcció General de Arquitectura, Vivienda y Suelo. <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-seguridad-caso-incendio.html>
- Document Bàsic CTE DB SUA amb comentaris publicat per la Direcció General de Arquitectura, Vivienda y Suelo: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-seguridad-utilizacion-accesibilidad.html>
- Guía técnica de aplicación del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre) publicada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
<https://industria.gob.es/Calidad-industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/seguridad-incendios/informacionadicional/20190218-v2.pdf>

Altra normativa de referència:

- UNE 23500 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios (edicions 2012-2018 i 2021).
- UNE-EN 12845:2016 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento
- UNE-EN 12101-6:2006 Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión. Equipos.
- UNE 23585:2017 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de humo y calor. Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos (SCTEH) en caso de incendio estacionario.
- UNE 23007-14:2014 Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 14: Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.
- UNE-EN 13565-2:2010 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas espumantes. Parte 2: Diseño, construcción y mantenimiento.
- UNE-CEN/TS 14972:2014 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de agua nebulizada. Diseño e instalación.
- UNE-EN 1991-1-2:2019 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
- UNE-EN 1992-1-2:2011 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

- UNE-EN 1993-1-2:2011 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- UNE-EN 1994-1-2:2016 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- UNE-EN 1995-1-2:2016 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- UNE-EN 1996-1-2:2011 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego

Materials, suports i/o eines

Els alumnes tindran accés a una plataforma d'e-learning, la qual permetrà obtenir la documentació de cada sessió formativa abans del seu inici, treballar en equip, fer consultes als professors, realitzar els qüestionaris, si s'escau, lliurar la documentació dels treballs pràctics dels alumnes i visualitzar els avisos, comentaris i les notes.