

TITULATS D'ENGINYERIA INDUSTRIAL I ACTUACIONS HIDRÀULIQUES

1.- DISPOSICIONS LEGALS

Decret d'atribucions dels enginyers industrials

D'acord amb el Decret d'Atribucions de 18 de setembre de 1935

Artículo 1.º- El título de Ingeniero Industrial de las Escuelas civiles del Estado, confiere a sus poseedores capacidad plena para proyectar, ejecutar y dirigir toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en las ramas de la técnica industrial química, mecánica y eléctrica y de economía industrial (entre las que deberán considerarse):

.... 2. Industrias de construcción metálica, mecánica y eléctrica, incluidas de precisión.

- Construcciones hidráulicas y civiles*
- Defensas fluviales y marítimas.*
- Ferrocarriles, tranvías, transportes aéreos y obras auxiliares.*
- Astilleros y talleres de construcción naval.*
- Varaderos y diques.*

...• Captación y aprovechamiento de aguas públicas para abastecimientos, riegos o industrias.

No s'ha localitzat cap disposició ni en l'àmbit estatal (Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas; Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, Reglamento del Dominio Público Hidráulico; Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas) ni en l'àmbit de la comunitat autònoma de Catalunya (Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya) que estableixi l'exclusivitat de cap titulació en relació amb obres hidràuliques o situades en àmbit marítim o hidràulic.

Les disposicions sempre fan referència genèricament a les competències de les diferents titulacions.

Tampoc s'ha localitzat cap impediment legal perquè els titulats d'enginyeria industrial puguin actuar en el camp de les construccions hidràuliques o marítimes.

2.- PLANS D'ESTUDIS

REAL DECRETO 921/1992, de 17 de julio, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Industrial y la aprobación de las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.

Aquest pla d'estudis acreditava coneixements en temes com:

Elasticidad y Resistencia de Materiales. Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales. Proyectos. Metodología. organización y gestión de proyectos.

*Tecnología de Materiales. Procesos de conformado por moldeo, Sintetización y Deformación. Técnicas de unión.
Comportamiento en servicio: corrosión, fluencia. fatiga. desgaste y fractura;
Defectología. Inspección y ensayos
Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales. Cálculo de estructuras y construcción de plantas e instalaciones industriales.*

Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

A l'actualitat l'enginyeria industrial és una titulació de màster.

Les titulacions universitàries que permetin l'exercici de la professió regulada d'enginyeria industrial han d'acreditar el compliment de l'Odre CIN 311/2009, que estableix:

Apartado 3. Objetivos.

Para obtener el título, el estudiante deberá haber adquirido las siguientes competencias:

Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

...Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

...

I exigeix crèdits suficients per a poder acreditar coneixements referits a:

Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

Atès que es tracta d'una titulació de màster, per accedir-hi caldrà haver cursat un grau previ.

Habitualment les persones que pretenen cursar el màster d'enginyeria industrial provenen del grau en tecnologies industrials (amb una càrrega de 240 crèdits).

Tenint en compte la informació facilitada per la UPC a la seva pàgina web (<https://www.upc.edu/ca/graus/enginyeria-en-tecnologies-industrials-terrasa-eseiaat>; <https://www.upc.edu/ca/graus/enginyeria-en-tecnologies-industrials-barcelona-etseib>) les persones que han cursat aquest grau, a més de poder cursar de manera immediata el màster d'enginyeria industrial poden efectuar la:

- *Direcció i gestió de projectes, instal·lacions, plantes, empreses i centres tecnològics de sectors industrials tan diversos com l'energia, l'automoció, la siderúrgia i metal·lúrgia, la química, la robòtica, la indústria de l'automòbil i del ferrocarril, la construcció metàl·lica, mecànica i elèctrica, els materials intel·ligents, la nanotecnologia o la bioenginyeria, entre d'altres.*
- *Projectació, càlcul i disseny de productes, processos, instal·lacions i equipaments.*
- *Planificació estratègica, gestió de la qualitat i gestió mediambiental.*
- *Recerca, desenvolupament i innovació en productes, processos i metodologies.*

La titulació "proporciona coneixements de totes les tecnologies industrials, amb una visió multidisciplinària i integradora de l'enginyeria industrial. Et formaràs en matèries bàsiques científiques i tecnològiques que et capacitaran per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i coneixeràs en profunditat el funcionament de tots els camps industrials, des del vessant més tecnològic fins al més empresarial –amb formació en planificació, direcció i gestió de projectes– sense oblidar les necessitats socials i mediambientals. Són uns estudis que et dotaran d'una gran versatilitat per adaptar-te a noves situacions i assimilar els futurs avenços tecnològics que la indústria hagi d'incorporar per a la millora dels seus productes i processos".

Pel que fa al màster d'enginyeria industrial (de 120 crèdits), i tenint en compte les pàgines webs de UPC (<https://www.upc.edu/ca/masters/enginyeria-industrial-terrasa-eseiaat> ; <https://www.upc.edu/ca/masters/enginyeria-industrial-barcelona-etseib>) la titulació és essencialment multidisciplinària i prepara per a diferents aspectes.

Pel que fa a la projecció, direcció, gestió i supervisió de tasques que serien competència de l'Agència Catalana de l'Aigua, es destaquen com a competències específiques

- *Organitzar el treball i la gestió dels recursos humans, i conèixer la prevenció de riscos laborals.*
- *Exercir la direcció integrada de projectes.*
- *Gestionar la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica.*
- *Dissenyar, construir i explotar plantes industrials.*
- *Conèixer la construcció, edificació, instal·lacions, infraestructures i urbanisme en l'àmbit de l'enginyeria industrial.*
- *Calcular i dissenyar estructures.*
- *Projectar i dissenyar instal·lacions elèctriques i de fluids, il·luminació, climatització i ventilació, estalvi i eficiència energètica, acústica, comunicacions, domòtica i edificis intel·ligents, i instal·lacions de seguretat.*

Al màster d'enginyeria industrial s'hi podria accedir des de qualsevol grau, no obstant, correspondrà a la Universitat comprovar abans d'admetre la matrícula que el titulat de grau té uns coneixements equivalents als corresponents a un grau de tecnologies industrials. Si no els tingués, li hauria de requerir una formació complementària abans d'admetre la seva matrícula al màster d'enginyeria industrial.

Partint, doncs, de la base que un titulat en enginyeria industrial té la formació d'un graduat en tecnologies industrials amb un màster d'enginyeria industrial, caldrà efectuar un estudi de les assignatures que es cursen en aquestes carreres.

Tenint en compte exclusivament la formació derivada dels crèdits obligatoris:

Pel que fa al grau en Tecnologies Industrials i el nombre de crèdits que es cursen:

Primer quadrimestre

- Àlgebra Lineal 6
- Càlcul I 6
- Fonaments d'Informàtica 6
- Mecànica Fonamental 6
- Química I 6

Segon quadrimestre

- Càlcul II 6
- Expressió Gràfica 7.5
- Geometria 6
- Química II 4.5
- Termodinàmica Fonamental 6

Tercer quadrimestre

- Electromagnetisme 6
- Equacions Diferencials 6
- Informàtica 4.5
- Mètodes Numèrics 4.5
- Materials 4.5
- Mecànica 6

Quart quadrimestre

- Dinàmica de Sistemes 4.5
 - Economia i Empresa 6
 - Estadística 6
 - Projecte I 3
 - Teoria de Màquines i Mecanismes 6
- Cinquè quadrimestre
- Electrotècnia 6
 - Mecànica dels Medis Continus 4.5
 - Tècniques Estadístiques per a la Qualitat 3
 - Tecnologia del Medi Ambient i Sostenibilitat 6
 - Tecnologia i Selecció de Materials 4.5
 - Termodinàmica 6
- Sisè quadrimestre
- Màquines Elèctriques 6
 - Mecànica de Fluids 6
 - Optimització i Simulació 4.5
 - Organització i Gestió 4.5
 - Projecte II 3
 - Resistència de Materials 6
- Setè quadrimestre
- Control Automàtic 6
 - Electrònica 7.5
 - Gestió de Projectes 6
 - Sistemes de Fabricació 4.5
 - Termotècnia 6

Pel que fa al Màster d'Enginyeria Industrial i el nombre de crèdits que es cursen també de manera obligatòria:

- Primer quadrimestre
- Direcció d'Operacions 5
 - Disseny de Màquines i Tecnologia de la Fabricació 7.5
 - Disseny i Construcció de Plantes Industrials i Serveis Complementaris 5
 - Enginyeria Tèrmica i de Fluids 7.5
 - Instrumentació Bàsica 2.5
 - Producció Automatitzada i Control Avançat de Processos 2.5
- Segon quadrimestre
- Anàlisi i Disseny de Processos Químics 5
 - Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions 5
 - Càlcul i Disseny d'Estructures 2.5
 - Direcció Integrada de Projectes 5
 - Enginyeria del Transport i Manutenció Industrial 2.5
 - Sistemes de Generació, Transport i Distribució d'Energia Elèctrica 5
 - Direcció d'Empreses 5

D'acord amb aquesta informació i pel que fa a tasques que podrien ser competència de l'Agència Catalana de l'Aigua es destaquen:

ASSIGNATURA	CREDITS
Mecànica Fonamental	6
Materials	4,5
Mecànica	6
Projecte I	3
Mecànica dels Medis Continus	4,5
Tecnologia i Selecció de Materials	4,5
Mecànica de Fluids	6
Projecte II	3
Gestió de Projectes	6
Resistència de Materials	6
Disseny i Construcció de Plantes Industrials i Serveis Complementaris	5
Enginyeria Tèrmica i de Fluids	7,5
Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions	5
Càlcul i Disseny d'Estructures	2,5
Direcció Integrada de Projectes	5

Prenent com a base la informació del pla d'estudis de la UPC, un titulat d'enginyeria industrial que hagi cursat el grau de tecnologies industrials i el màster que habiliti per a la professió d'enginyeria industrial, sense tenir en compte cap intensificació, haurà efectuat un mínim de 69,5 crèdits dedicats a la construcció i fluids. Per tant, quasi el 20% dels crèdits que s'estudien tenen alguna relació amb les actuacions que es poden desenvolupar en el marc de la projecció, direcció, gestió i control d'actuacions competència de l'Agència Catalana de l'Aigua.

El nombre de crèdits s'incrementa de manera important si ha cursat les intensificacions de construcció i estructures, on el nombre de crèdits també obligat és de:

Primer quadrimestre

- Direcció d'Operacions 5
- Disseny de Màquines i Tecnologia de la Fabricació 7.5
- Disseny i Construcció de Plantes Industrials i Serveis Complementaris 5
- Enginyeria Tèrmica i de Fluids 7.5
- Instrumentació Bàsica 2.5
- Producció Automatitzada i Control Avançat de Processos 2.5

Segon quadrimestre

- Anàlisi i Disseny de Processos Químics 5
- Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions 5
- Càlcul i Disseny d'Estructures 2.5
- Direcció Integrada de Projectes 5
- Enginyeria del Transport i Manutenció Industrial 2.5
- Sistemes de Generació, Transport i Distribució d'Energia Elèctrica 5
- Tecnologia Energètica 5

Tercer quadrimestre

- Direcció d'Empreses 5
- Edificis Intel·ligents 5
- Estructures Avançades 5
- Estructures de Formigó 5
- Estructures Metàl·liques 5
- Gestió de Projectes de Construcció 5

O la intensificació de mecànica, on el nombre de crèdits també obligat és:

Primer quadrimestre

- Direcció d'Operacions 5
- Disseny de Màquines i Tecnologia de la Fabricació 7.5
- Disseny i Construcció de Plantes Industrials i Serveis Complementaris 5
- Enginyeria Tèrmica i de Fluids 7.5
- Instrumentació Bàsica 2.5
- Producció Automatitzada i Control Avançat de Processos 2.5

Segon quadrimestre

- Anàlisi i Disseny de Processos Químics 5
- Arquitectura, Construcció Industrial i Instal·lacions 5
- Càlcul i Disseny d'Estructures 2.5
- Direcció Integrada de Projectes 5
- Enginyeria del Transport i Manutenció Industrial 2.5
- Sistemes de Generació, Transport i Distribució d'Energia Elèctrica 5
- Tecnologia Energètica 5

Tercer quadrimestre

- Direcció d'Empreses 5
- Disseny de Màquines i Vibracions Mecàniques 5
- Disseny Fluidodinàmic Avançat 5
- Sistemes de Fabricació Avançada 5
- Sistemes de Transmissió de Potència 10

3.- ACTUACIÓ PROFESSIONAL

Atès el coneixement que el Col·legi Oficial d'Enginyers Industrials de Catalunya té de les actuacions que desenvolupen els professionals col·legiats, es pot assegurar que entre els anys 2012-2022 s'han visat o certificat un elevat nombre de projectes signats per enginyers industrials i referits al tema objecte d'aquest informe:

Captació i abastament d'aigües (60)
Sanejament, construcció i legalització de EDARs (108)
Xarxes de distribució d'aigua (1992)
Estacions de bombament d'aigua (4)
Estacions de tractament d'aigua potable (2)

Per tant, la Corporació pot acreditar que els titulats d'enginyeria industrial desenvolupen professionalment projectes i direccions en temes hidràulics.

4.- CONCLUSIÓ

D'acord amb la normativa, els coneixements acreditats i la pràctica professional, es pot concloure que els titulats d'enginyeria industrial tenen atribucions legals i competències reconegudes per a desenvolupar actuacions en matèria hidràulica.

Josep Barceló
Àrea Jurídica dels EIC

Abril de 2022