



***Colegio Oficial de la Ingeniería
Técnica Minera de la Provincia de
Ciudad Real***

***Capacidades y
Competencias del
Ingeniero Técnico de
Minas y Grados en
Ingeniería***



1.- OBJETO

El presente documento tiene por misión reflejar las capacidades, competencias profesionales y habilidades que disponen los Titulados Universitarios en Ingeniería Técnica Minera y los Grados en Ingeniería (Tecnología Minera y Recursos Energéticos). En definitiva, exponer de una manera precisa los campos en los que puede desarrollar su carrera profesional los profesionales que ejerzan la profesión de Ingenieros Técnicos de Minas o Graduados.

2.- ANTECEDENTES

El sector de los servicios profesionales se caracteriza por la existencia de las denominadas “reservas de actividad” (sólo quien posee una determinada cualificación puede prestar determinados servicios).

Las reservas se justifican porque en algunos casos los usuarios de los servicios profesionales podrían no ser capaces de identificar la capacidad del profesional que contrata. Esta asimetría informativa es particularmente preocupante si el profesional ofrece servicios a consumidores finales, en lugar de empresas. En estos casos parece conveniente que el Estado garantice que el profesional tiene unos conocimientos mínimos que le permiten desarrollar la actividad reduciendo los riesgos de una mala práctica profesional.

España es uno de los países europeos con más profesiones reguladas y regulación más restrictiva. Existen unas 192 profesiones reguladas ¹, de las que más de una quinta parte sólo están reguladas en España y más de dos tercios en menos de seis países de la UE.

Esta conflictividad de profesiones y reservas ha condicionado durante muchos años las actividades que podían desarrollar los Ingenieros Técnicos de Minas, al limitarlos a su campo “reservado” de la actividad minera, desatendiendo las cualidades y competencias que también dispone en otros campos. Con el paso del tiempo, Sentencias del Tribunal Supremo han demostrado que no es único en los proyectos que puede desarrollar un Ingeniero Técnico de Minas.

Ejemplos de esta conflictividad:

- Por ejemplo, los Colegios de Ingenieros Industriales y de Ingenieros de Telecomunicaciones trataron de atribuirse en exclusiva la instalación de antenas de la TDT (televisión digital terrestre). El Tribunal Supremo (TS) estableció que “cualquier ingeniero” puede instalarlas.

¹ Las cifras de profesiones con reserva de actividad no son exactas porque dependen de las interpretaciones. Las cifras que se dan aquí son las más orientativas. Corresponden a las “profesiones reguladas” (actividades con reserva) actualmente recogidas en el Anexo VIII del Real Decreto sobre reconocimiento de cualificaciones (que suman 125), más las que han identificado algunos ministerios en la preparación del Anteproyecto y que no estaban recogidas en dicho Anexo



- Los Ingenieros de Caminos llegaron hasta el Tribunal Supremo intentando impedir que los Ingenieros Técnicos pudieran firmar proyectos de construcción de gasolineras. El Supremo decidió que podían firmarlos tanto unos como otros, así como cualquier técnico con estudios relacionados con los combustibles.

- El Tribunal Superior de Justicia de Extremadura resolvió que tanto un decorador como un aparejador pueden firmar un proyecto de reforma de un escaparate de una joyería, así como cualquier técnico con estudios adecuados.

Ante este panorama, se presenta el momento de poder definir cuáles son las capacidades, habilidades y competencias que dispone los Ingenieros Técnicos de Minas y Graduados.

3.- MARCO LEGAL Y NORMATIVO

El marco legal español está claramente marcado por las principales leyes que delimitan el campo de actuación de los diferentes Ingenieros e Ingenieros Técnicos de España, en todas sus ramas.

Estas leyes que crean reservas de actividad son:

- *Ley 22/1973 de 21 de julio, de Minas*
- *Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros técnicos.*
- *LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.*

Añadido a estas leyes están las relativas a:

- *Marina Mercante y Civil.*
- *Aspectos militares*
- *Aviación y Aeronáutica*

Las cuales realizan reservas de actividades concretas hacia los titulados específicos de sus campos, pero únicamente en los aspectos concretos de la naturaleza de dicha Ley.

El Consejo de Ministros del pasado día 27 de septiembre de 2012 ha analizado la Estrategia Española de Política Económica del Gobierno, coordinado por la vicepresidenta del Gobierno, en colaboración con la Oficina Económica del Presidente del Gobierno y la participación de todos los Ministerios, en la que se recoge el balance de las principales medidas adoptadas hasta el momento; así como las principales reformas estructurales previstas, que supondrán la aprobación de más de cuarenta iniciativas con rango de Ley hasta el mes de marzo de 2013, entre las que se pueden destacar:

- *Ley de Medidas en el ámbito del ejercicio profesional*



Con esta ley se pretende dar un impulso a la competitividad de las diferentes profesiones, evitando que existan tantas reservas de actividad y abriendo a los mercados todos los profesionales existentes. Estas reformas están impulsadas por la reforma de la Ley Ómnibus, la cual, como trasposición de Directiva Europea que es, obliga a que la competitividad de los profesionales españoles sea mayor y este menos regulada y tutelada por la legislación vigente.

Ante este panorama, puede ser que aún se abran mucho más las capacidades y campos posibles de actuación de los Profesionales de la Ingeniería Técnica Minera Española.

4.- LA PROFESIÓN DE INGENIERO TÉCNICO DE MINAS FUERA DE ESPAÑA

Basándose en el Libro Blanco del Grado en Ingeniería, en el cual se indica que los Graduados en dicho título están facultados para ejercer la profesión del Ingeniero Técnico de Minas, se ha elaborado el presente listado.

4.1.- EL NOMBRE LA PROFESIÓN EN EUROPA

En la actualidad las titulaciones impartidas en Europa, que tienen relación directa con las especialidades o intensificaciones incluidas tradicionalmente en las Ingenierías de Minas en España, se pueden clasificar en los cuatro grupos siguientes: Minas, Energía, Mineralurgia y Metalurgia, Geología. Dentro de cada grupo la titulación adopta distintos nombres, en función de su especificidad y, como se puede comprobar a continuación, muchas de las titulaciones pueden ser incluidas en varios de los grupos.

Energía: Energía Industrial, Energía Eléctrica, Energía Nuclear, Energía y Medio Ambiente, Energía y Climatización, Energía, Petróleo, Energía e Ingeniería de Procesos, Recursos Energéticos, Tecnología de la Energía y Gestión, Generación Eléctrica de Energía, Generación Electromecánica de Energía, Gestión de la Energía, Tecnología del Petróleo y Gas, Ingeniería del Petróleo, Explosivos y Recursos Energéticos, Combustibles, Energía y Combustibles, Gestión de Yacimientos, Economía y Gestión del Petróleo, Recursos Energéticos e Ingeniería Química

Minas: Exploración Minera, Ingeniería Civil de Minas, Ingeniería Civil y Medio Ambiente, Ingeniería del Medio Ambiente, Ingeniería de Minas, Minas y Geología, Minas y Petróleo, Ingeniería de la Prospección y el Petróleo, Minería y Túneles, Explosivos y Recursos Energéticos, Ingeniería de Seguridad y Análisis de Riesgos, Minería y Mecánica de Rocas, Industria Minera, Geotecnia, Minería y Medio Ambiente.

Mineralurgia y Metalurgia: Metalurgia, Metalurgia y Materiales, Ingeniería de Materiales, Tecnología de los Minerales, Ingeniería de Procesos Minerales, Industria Mineral y Medio Ambiental, Ingeniería de la Tierra y Medio Ambiente, Técnicas de Desecho y Reciclaje,



Geología: Ingeniería Civil e Ingeniería Geológica, Ingeniería Civil y Medio ambiente, Minas y Geología, Geotecnia y Minería, Geotecnia y Medio Ambiente, Geociencias, Evaluación e Impacto Ambiental, Teledetección, Geofísica Aplicada, Geología y Recursos Minerales, Hidráulica y Medio Ambiente, Yacimientos, Geología Computacional, Geociencias y Medio Ambiente, Geotecnia, Minería y Medio Ambiente.

4.2.- LA PROFESIÓN EN EL RESTO DEL MUNDO

En EEUU y en Australia la Universidad esta mucho menos regulada desde el gobierno nacional y cada estado ejerce su propia política universitaria de modo casi autónomo. Las universidades son libres de elaborar las titulaciones impartidas, lo que genera una gran oferta académica, sin embargo el resultado final es que casi todos funcionan de forma bastante similar. Estos sistemas educativos están caracterizados por la flexibilidad, la enorme selectividad de los alumnos, una carga de horas presenciales mucho menor, mayor carga de horas de trabajos individuales y colectivos y un coste económico mucho mayor para las familias que el sistema educativo en Europa.

Escuelas de Minas	Colorado School of Mines (US)	Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil)	Universidad de Gales del Sur (Australia)
Titulación	B.Sc./M.Sc.	Graduado/Master	Bachelor/Master
Duración	(2)+(2)	(4+1, 3+2)	(4+1)
Especialidades	1. Ingeniería Química 2. Economía 3. Ingeniería Mecánica 4. Ingeniería Geológica 5. Ingeniería Geofísica 6. Matemáticas e Informática 7. Ingeniería Metalúrg. y Materiales 8. Ingeniería de Minas 9. Ingeniería del Petróleo 10. Refino 11. Gestión y Medio Ambiente 12. Geoquímica 13. Ciencias Materiales 14. Economía Minera	1. Geología 2. Ingeniería de Minas 3. Ingeniería Metalúrgica 4. Geología Computacional 5. Mineralurgia 6. Economía y Planificación Minera 7. Ingeniería de Ventilación Medio Ambiente 8. Evaluación Medio Ambiente 9. Teledetección	1. Ingeniería de Minas 2. Gestión Minera y Medio Ambiente 3. Ingeniería Civil y de Minas 4. Ingeniería Geomecánica 5. Ingeniería de Ventilación 6. Explotaciones de Carbón

Estudios de Ingeniero de Minas en EEUU, Australia y Brasil^{11,12,13}

5.- PERFILES PROFESIONALES DE LOS INGENIEROS TÉCNICOS DE MINAS.

Los perfiles profesionales son las posibles actuaciones de un profesional en el mundo laboral, es decir, la puesta en práctica de los conocimientos y competencias que debe adquirir un titulado a lo largo de sus estudios. Estos conocimientos y competencias deben proporcionar al alumno una formación básica sólida, tanto teórica como práctica.



La definición de los perfiles profesionales para el futuro título se ha obtenido a través del análisis de la realidad profesional de los distintos sectores donde se encuentran involucrados los titulados actuales. También se ha tenido en cuenta la información suministrada por los Colegios Profesionales.

Los perfiles profesionales no son los campos de actuación:

Así, el campo de actuación que hemos denominado Minería incluye a los titulados que trabajan en empresas mineras, independientemente de que su puesto de trabajo esté relacionado con investigación geológico-minera, con operación, con maquinaria y mantenimiento, con gestión, con oficina técnica, etc., siempre dentro de la empresa. Del mismo modo, el campo de actuación Energía incluye a los titulados que trabajan en empresas del sector, pero muchos de ellos desarrollan su labor en investigación geológico-minera, en mantenimiento de equipos e instalaciones o en seguridad, por citar sólo algunos ejemplos.

Perfil	Descripción
1	Investigación de recursos geológicos y mineros
2	Explotaciones mineras
3	Mineralurgia
4	Metalurgia y materiales
5	Energía
6	Obras Subterráneas y Construcción
7	Maquinaria, equipos e instalaciones
8	Explosivos
9	Medio Ambiente
10	Seguridad y prevención
11	Calidad y Gestión

6.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

Las competencias transversales (o genéricas) se refieren a elementos comunes a todas o a la mayoría de las titulaciones, aunque el nivel de desarrollo de cada competencia no tiene, necesariamente, que ser el mismo en todas ellas. Las competencias específicas identifican aspectos concretos de cada titulación.

Listado de las competencias transversales

- 01. Capacidad de análisis y síntesis
- 02. Capacidad de organización y planificación
- 03. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- 04. Conocimiento de una lengua extranjera
- 05. Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- 06. Capacidad de gestión de la información
- 07. Resolución de problemas
- 08. Toma de decisiones
- 09. Trabajo en equipo



- 10. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- 11. Trabajo en un contexto internacional
- 12. Habilidades en las relaciones interpersonales
- 13. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- 14. Razonamiento crítico
- 15. Compromiso ético
- 16. Aprendizaje autónomo
- 17. Adaptación a nuevas situaciones
- 18. Creatividad
- 19. Liderazgo
- 20. Conocimiento de otras culturas y costumbres
- 21. Iniciativa y espíritu emprendedor
- 22. Motivación por la calidad
- 23. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 24. Capacidades directivas
- 25. Capacidad para dirigir equipos y organizaciones
- 26. Conocimientos básicos y fundamentales del ámbito de formación
- 27. Conocimientos en alguna especialidad del ámbito de formación

7.- ENUMERACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

Las competencias específicas son propias de cada titulación o grupo de titulaciones. Las Competencias Profesionales se han interpretado como destrezas teórico-prácticas relacionadas con actuaciones profesionales concretas. Pueden corresponder a varias disciplinas. A continuación figuran las 42 competencias propuestas, las cuales están todas presentes, en mayor o menor medida en el perfil profesional del Ingeniero Técnico de Minas.

- P01 Elaboración e interpretación de planos y mapas topográficos, geológicos, temáticos y de ingeniería.
- P02 Mediciones, replanteos, gestión y seguimiento en proyectos de ingeniería.
- P03 Modelización de yacimientos: recursos mineros, energéticos, hidrogeológicos.
- P04 Diseño, planificación e interpretación de campañas de prospección.
- P05 Diseño, ejecución e interpretación de campañas de sondeos de investigación de recursos naturales.
- P06 Sondeos de captación y explotación de combustibles líquidos y gaseosos.
- P07 Sondeos de captación y explotación de aguas subterráneas.
- P08 Diseño y planificación de explotaciones mineras subterráneas y a cielo abierto. Minerías especiales.
- P09 Dirección facultativa de explotaciones mineras.
- P10 Diseño de escombreras y vertederos. Aspectos medioambientales.
- P11 Aplicación de procesos térmicos, mecánicos, químicos, etc., para optimizar las propiedades de los materiales.
- P12 Ensayos y control de calidad de materiales.
- P13 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales y ornamentales y residuos.



- P14 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción (cementos, hormigones, cerámicos, nuevos materiales).
- P15 Diseño y construcción de balsas y presas de residuos. Aspectos medioambientales.
- P16 Diseño, operación y mantenimiento de plantas metalúrgicas. Aleaciones.
- P17 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de procesado de recursos energéticos.
- P18 Diseño, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento y distribución de recursos energéticos.
- P19 Diseño, operación y mantenimiento de instalaciones de aprovechamiento energético.
- P20 Asesoramiento, consultoría y eficiencia energética.
- P21 Proyecto de edificaciones dentro de su ámbito de actuación.
- P22 Aplicación de métodos constructivos a obras y espacios subterráneos.
- P23 Adecuación de las características hidrológicas e hidrogeológicas de los terrenos afectados.
- P24 Técnicas de sostenimiento y de consolidación de terrenos.
- P25 Ensayos, caracterización y modelización de suelos y macizos rocosos.
- P26 Movimiento de tierras.
- P27 Diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos aplicados dentro de su ámbito de actuación.
- P28 Proyectos de electrificación dentro de su ámbito de actuación.
- P29 Diseños de parques de maquinaria fija y móvil dentro del ámbito de actuación.
- P30 Gestión de talleres de mantenimiento de maquinaria dentro del ámbito de actuación.
- P31 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de explosivos industriales y pirotécnicos.
- P32 Diseño de voladuras de interior y exterior en minería y obra civil. Voladuras especiales, demoliciones.
- P33 Gestión de residuos y efluentes: recogida, almacenamiento y aprovechamiento.
- P34 Estudios de impacto ambiental y planes de restauración de los espacios afectados.
- P35 Implantación de tecnologías medioambientales en empresas.
- P36 Elaboración y seguimiento del plan de seguridad y salud de la empresa.
- P37 Implantación de sistemas de gestión de calidad y gestión medioambiental en procesos y empresas.
- P38 Estudios de viabilidad de proyectos dentro del ámbito de actuación.
- P39 Organización de empresas del sector.
- P40 Dirección de obras dentro del ámbito de actuación.
- P41 Dirección facultativa de parques geomineros.
- P42 Gestión de riesgos geológicos.



8.-CONCLUSIONES

La profesión de Ingeniero Técnico de Minas, ha sufrido muchos cambios y adaptaciones a lo largo de los últimos años, a pesar que se trata de una de las titulaciones más antiguas de España en el campo de la Ingeniería. Al igual que el terreno del que nace, se mantiene en constante cambio y evoluciona en función de las necesidades del momento.

Si bien en los puntos 6 y 7 del presente informe se demuestra los campos, capacidades y competencias que puede desarrollar un profesional de la Ingeniería Técnica Minera en función de los estudios y de una manera académica, a continuación desplegamos un listado de trabajos específicos que puede desarrollar, al más alto nivel, un profesional con esta titulación.

Podemos desarrollar:

- ***Informes***
- ***Estudios***
- ***Anteproyectos***
- ***Direcciones Técnicas de fábricas e instalaciones industriales***
- ***Direcciones facultativas de minas, canteras, uso de explosivos, y establecimientos de beneficio mineral***
- ***Direcciones de obra***
- ***Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales***
- ***Mantenimiento de maquinaria e instalaciones industriales o residenciales***
- ***Organización del trabajo***
- ***Recursos Humanos***
- ***Automática***
- ***Informática***
- ***Topografía y teledetección***
- ***Legalización, aperturas, ampliaciones y traslados industriales***
- ***Certificaciones***
- ***Instalaciones de transporte, distribución y utilización de agua, gas y electricidad***
- ***Asesoría y Auditorías Técnicas, energéticas y Ambientales***
- ***Planificación y Análisis de inversiones***
- ***Control de Costes y mejoras productivas***
- ***Dictámenes y Peritaciones***
- ***Tasaciones y Valoraciones***
- ***Gestión de aguas***
- ***Gestión de Subvenciones e incentivos.***