

El presente documento contiene la memoria justificativa de la propuesta de modificación del título oficial de **Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidade de Vigo**

1 Justificación del interés socioeconómico para la Comunidad Autónoma

1.1 Estudio sobre la incidencia y beneficios generales y económicos derivados de la enseñanza (justificación de la oportunidad de la titulación)

El Máster Universitario en Ingeniería de Minas lleva se imparte desde el curso 2014-2015 en la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo. Se trata de un título que habilita para ejercer la profesión regulada de Ingeniero/a de Minas.

Al objeto de poder valorar adecuadamente la relevancia de **la formación que proporciona la titulación en el contexto económico, social e industrial de la Comunidad Autónoma de Galicia**, se describe a continuación la actividad profesional que desarrollan las personas egresadas y en qué medida esta actividad contribuye a generar beneficios económicos y generales en la Sociedad y es estratégica para Galicia.

El acceso universal a los servicios de energía es un elemento fundamental para el progreso humano. Uno de los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es “*Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos*”. Al objetivo antes mencionado de la Agenda 2030 van vinculadas, entre otras, tres metas a alcanzar en el 2030: (i) garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, (ii) aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas y (iii) duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética. En relación al sector energético, en el Máster Universitario en Ingeniería de Minas se forman ingenieros e ingenieras capaces de diseñar, optimizar y dirigir técnicamente los procesos tecnológicos asociados al proceso completo: desde la generación de la energía hasta el nivel del usuario de servicio de energía térmica o eléctrica final.

Por otro lado, la explotación de recursos minerales y la garantía de un suministro adecuado de materias primas minerales a precios aceptables (en cantidad, calidad y variedad) es la base indispensable de cualquier nación industrial moderna. Y en el escenario actual de descarbonización y digitalización de la economía, alcanzar los objetivos en materia de política energética y digitalización depende de la disponibilidad de las materias primas necesarias para fabricar y construir y fabricar la tecnología asociada al sector energético y el sector de las TIC.

Cabe destacar por tanto la relevancia que tiene el sector minero en el escenario actual de descarbonización y digitalización de la economía. Numerosos informes (Banco Mundial, Comisión Europea y Agencia Internacional de la Energía¹, por citar los más relevantes) concluyen que la demanda (en cantidad y variedad) de materias primas minerales aumentará para asegurar el suministro de materias primas con las que fabricar tecnologías relacionadas con la descarbonización y digitalización de la economía.

¹ “Minerals for Climate Action: the Mineral Intensity of the Clean Energy Transition”. The World Bank, 2020

“Principios de la UE para unas materias primas sostenibles”. Comisión Europea, 2021. Disponible en: [EU principles for sustainable raw materials - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/euro-observatory/en/publications/eu-principles-for-sustainable-raw-materials)

“EIT raw materials strategic agenda (2021-2027)”. European Institute of Innovation and Technology, 2021. Berlín. Disponible en: https://eitrawmaterials.eu/wp-content/uploads/2021/04/Annex-1-EIT-RawMaterials_Strategic-Agenda_2021-2027.pdf

“Critical materials for strategic technologies and sectors in the UE, a foresight”. European Commission, 2020. ISBN 978-92-76-15336-8. Disponible en: [CRMs for Strategic Technologies and Sectors in the EU 2020.pdf \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/euro-observatory/en/publications/critical-materials-for-strategic-technologies-and-sectors-in-the-ue-a-foresight)

“The role of critical minerals in clean energy transitions”. International Energy Agency, 2021) France. Disponible en: www.iea.org

En este contexto la Unión Europea, una vez establecidas nueve tecnologías que se consideran estratégicas, identifica cada tres años la relación de minerales críticos, en función de su importancia económica y el riesgo de suministro para estas tecnologías. De las 30 sustancias que componen la última lista, actualizada en 2020, hay indicios de nueve de ellas en Galicia. Y cabe señalar que el sector minero gallego es líder en producción de roca ornamental, siendo líder mundial en el sector de la pizarra y ocupando en Europa la segunda posición en el sector del granito.

En este contexto, cabe destacar los retos que la Comunidad Autónoma presenta en materia de minería y que se concretan en la “*Agenda para el Impulso de Minería Sostenible de Galicia*”, retos en los que las personas egresadas de la titulación tienen un papel relevante.

En relación al sector minero en el Máster Universitario en Ingeniería de Minas se forman profesionales que conocen los usos y potencial de los recursos minerales, los procesos tecnológicos asociados a su búsqueda, extracción y transformación para obtener las materias primas necesarias para la industria. Y además son precisamente estos profesionales los que conocen en profundidad el impacto ambiental de las explotaciones mineras, por lo que están capacitados para realizar Estudios de Impacto Ambiental de explotaciones mineras y los correspondientes Planes de Restauración.

Cabe en este punto recordar el contexto económico actual, el de economía circular, que tiene como objetivo que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible y se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de una economía basada en el principio de cerrar el ciclo de vida de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía. De nuevo, para poder implantar el modelo de economía circular en una sociedad es necesario proveer a la misma de profesionales que sean capaces de proporcionar soluciones tecnológicas coherentes con este modelo. Y es en este contexto donde encaja la formación que proporciona también el Máster, formando profesionales de la ingeniería que conocen, diseñan y optimizan los procesos de fabricación de las materias primas (metálicos, plásticos, cerámicos, compuestos, nuevos materiales) y los procesos tecnológicos de reciclado, reparación, reutilización, control de calidad y valorización de materiales y residuos.

1.2 Carácter esencial o estratégico: respuesta a necesidades prácticas y científicas del SUG

Se presenta a continuación la información que permite justificar que la formación que proporciona el Máster Universitario en Ingeniería de Minas está vinculada a sectores considerados esenciales por la Xunta de Galicia.

1.2.1 Agenda de Impulso de la Minería Sostenible de Galicia 2030

Esta hoja de ruta tiene como objetivo “hacer del sector minero un aliado estratégico para la modernización de las principales cadenas del valor industrial, asegurando que el proceso de transición ecológico y digital se abastezca de forma sostenible con materias primas autóctonas”. Para alcanzar sus objetivos, la agenda marca tres objetivos estratégicos, nueve ejes de actuación y un total de 29 medidas concretas que dan respuesta a las necesidades del sector en materia de digitalización, formación o innovación. Los tres objetivos son: (i) alcanzar la modernización y el crecimiento del sector de la minería en Galicia de forma sostenible; (ii) la consolidación del talento humano y de la responsabilidad social y (iii) lograr la integración ambiental, el impulso de la economía circular y la puesta en valor del patrimonio minero.

En cuanto a los ejes de actuación se presentan brevemente:

- Avanzar en la digitalización de la administración minera para favorecer tanto la tramitación como la accesibilidad, así como impulsar planes de labores digitales.
- Promover la digitalización de las empresas y de la innovación, a través de incentivos económicos para Pymes en el ámbito de la modernización tecnológica y de la mejora de la seguridad industrial a través de tecnologías 4.0; así como con la creación de una oficina para la captación, coordinación y seguimiento de los fondos europeos de investigación, innovación y modernización.
- Mejorar la sostenibilidad del sector a través de incentivos económicos y búsqueda de financiación para promover la restauración minera y la realización de las actividades turísticas.
- Apostar por la valorización de los recursos ecológicos fomentando el estudio, la exploración e investigación técnica de los recursos naturales, geológicos y mineros, así como la investigación de materias críticas existentes en Galicia y su potencial.
- Valorización económica. Se prevén actuaciones como la creación de un grupo de trabajo permanente con los sectores estratégicos o la creación de un portafolio con recursos naturales disponibles en Galicia.

- Medidas para mejorar la seguridad y la salud laboral, con incentivos para impulsar proyectos tecnológicos que ayudan a reducir accidentes y para otros aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Formación de los recursos humanos con novedades como la implantación de nuevos ciclos medios técnicos en excavaciones y sondeos de la piedra natural; la igualdad a través de un plan para la formación y el acceso de las mujeres al sector de las industrias extractivas.
- Los dos últimos ejes están enfocados en la comunicación y la difusión a través de foros y la gobernanza, con la creación de un comité ejecutivo de desarrollo minero, entre otros aspectos.

1.2.2 Estrategia Gallega de Economía Circular 2019-2030

Al objeto de justificar el papel de la titulación en las líneas estratégicas de la Xunta de Galicia, cabe destacar el contenido del documento “Estrategia Gallega de Economía Circular 2019-2030”. En dicho informe se indica que “El elevado nivel de exigencia técnica que suponen los procesos de valorización de residuos requiere de un apoyo experto capaz de detectar necesidades y sinergias entre diferentes industrias, y oportunidades de colaboración. Para conseguir todo esto, tenemos un buen punto de partida en los Servicios Intensivos en Conocimiento, además de los grupos de investigación de las universidades y centros tecnológicos”. También se señala que “Galicia es un gran productor de determinados materiales. La madera, la pizarra, el granito y el aluminio son un claro ejemplo. Es una prioridad definir estrategias de análisis de ciclo de vida (ACV) para la construcción con estos materiales y las técnicas de construcción correspondientes, con la participación de todos los sectores implicados y universidades y centros de investigación en Galicia”.

Cabe señalar que una de las metas de la Estrategia es “Priorizar la circularidad en la gestión de los residuos, observando la aplicación efectiva de la jerarquía de residuos, promoviendo la recogida separada de calidad para el compostaje y el reciclaje de los residuos como materias primas de alto valor añadido”. Y una de las líneas estratégicas es “Gestión de los Residuos”, por lo que la formación de la titulación responde a la necesidad de contar con profesionales que conozcan la gestión de los residuos mineros e industriales y los procesos de revalorización de dichos residuos, así como las tecnologías 3R (Reducción, Reutilización, Reciclaje)

1.2.3 RIS3

Las prioridades para la especialización inteligente de Galicia en el período 2021-2027 son:

- Prioridad 1: Soluciones científico tecnológicas para la sostenibilidad
- Prioridad 2: Digitalización parao nuevo modelo industrial e social
- Prioridad 3: Galicia Living Lab

La formación que proporciona la titulación está directamente vinculada con las Prioridades 1 y 2 en los siguientes ámbitos de prioridades:

Prioridad 1: Desarrollo y aplicación de las diferentes soluciones científico-tecnológicas y de innovación para avanzar en la **descarbonización de las cadenas de valor**, la sostenibilidad de los **recursos naturales** (tierra y mar) y patrimoniales de Galicia, generando además oportunidades para la diversificación cara productos sostenibles competitivos internacionalmente y mejorando el bienestar de las personas.

- Economía circular y simbiosis industrial
- Biocombustibles y energías renovables
- Eficiencia energética en procesos, construcción y movilidad
- Descarbonización de las cadenas de valor

Prioridad 2. Apoyo a la tecnificación y digitalización (desarrollo y/o incorporación de tecnologías) para impulsar el modelo industrial gallego y la gestión y prestación de servicios sanitarios y sociales de calidad, como palanca para la transformación resiliente de Galicia.

- Tecnificación y digitalización del sector primario (agricultura, ganadería y forestal) y de la industria minera

El sector minero está presente de forma específica en la RIS3 en las siguientes prioridades:

- Prioridad 1 (Soluciones científico-tecnológicas para la sostenibilidad). En esta prioridad se trata de mejorar, preservar y poner en valor la biodiversidad gallega, avanzando hacia una **explotación sostenible de los recursos naturales de Galicia**: pesca, acuicultura, **recursos forestales**, agrarios, ganaderos (especialmente el lácteo) y **minerales**, y también de los recursos patrimoniales: cultura, arte, patrimonio histórico.

- Prioridad 2 (Digitalización para el nuevo modelo), que en su cruce con los retos da lugar, entre otros ámbitos priorizados, a **la tecnificación y digitalización del sector primario (agricultura, ganadería y forestal) y de la industria minera**

1.2.4 Plan Estratégico de la Xunta de Galicia 2021-2030

El Plan Estratégico de la Xunta de Galicia ha sido aprobado recientemente (<http://www.planestrategico2030.gal/nuestro-plan>) y contempla las siguientes líneas de trabajo directamente relacionadas con los ámbitos de la titulación: Eficiencia Energética, Medio Ambiente, y Competitividad e Innovación

Los objetivos del Máster son consecuentes con la misión de la universidad y con la demanda potencial del título e interés para la sociedad, ya que se proporciona una formación integral superior de calidad, formado profesionales que colaborarán en el desarrollo socioeconómico de la región.

1.3 Equilibrio territorial del SUG: justificación del campus elegido para la implantación de la enseñanza en relación a la especialidad de éste

La formación en materia de ingeniería de minas a nivel del Sistema Universitario de Galicia se concreta en **la oferta única, esencial y singular de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía** de la Universidade de Vigo. Al objeto de justificar la coherencia de la titulación en el contexto de la Universidad de Vigo (en adelante UVigo), se describe brevemente la misión y visión de la institución y en qué medida el título encaja en dicho planteamiento.

La misión de la Universidade de Vigo se recoge en el Plan Estratégico de la Universidad de Vigo (<https://www.uvigo.gal/es/universidad/informacion-institucional/planes-politicas/plan-estrategico>), que recoge como misión y visión de la institución las siguientes:

- Misión

“Contribuir a la mejora de la vida de las personas y de su entorno socioeconómico a través de la docencia, de la investigación y de la transferencia de conocimiento”

- Visión

“La Universidad de Vigo es una institución pública, autónoma, abierta al entorno y con vocación internacional, que promueve la igualdad, la pluralidad, la accesibilidad, la sostenibilidad, la transparencia, el progreso económico y el bienestar social de Galicia. Persigue este reto mediante una enseñanza y una investigación de calidad con las que contribuir a la creación y a la transferencia de conocimiento al tejido socioeconómico y empresarial, a la formación integral de las personas, al desarrollo, a la innovación y al crecimiento intelectual de la sociedad pluricultural y plurilingüe en la que se inserta. La UVigo pretende ser una universidad caracterizada por un gobierno transparente y participativo, centrada en la satisfacción integral del estudiantado y del personal, en la captación de talento y en un mayor grado de reconocimiento internacional en los ámbitos de las humanidades, jurídico-social, de las ciencias experimentales, de las ciencias de la salud y de la ingeniería.”

Tanto la misión como la visión de la UVigo, están alineadas con los objetivos del Máster Universitario en Ingeniería de Minas de forma específica y con todas las titulaciones de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía (<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/>), siendo clave la apuesta por la calidad, la relación con el entorno y la transferencia del conocimiento, como demuestran los sellos de calidad del centro (FIDES-AUDIT, Q de la Universidad de Vigo y la obtención de la Acreditación institucional) y la cantidad de actividades colaborativas con entidades e instituciones relevantes del entorno.

Cabe señalar que la formación que proporciona la titulación tiene una relación intensa con las líneas estratégicas en materia de docencia e investigación de la Universidad de Vigo en tres ámbitos: (i) explotación de minas, (ii) ingeniería de materiales y (iii) recursos energéticos. Esta relación intensa se justifica por la vinculación, tanto en relación a la docencia como a la investigación, con el **Campus Vigo Tecnológico**, campus de especialización de la Universidad de Vigo en fase de tramitación de acreditación de especialización.

Es importante destacar **la actividad I+D+i y transferencia que realiza el personal docente e investigador vinculado a la titulación**, actividad relacionada directamente con los ámbitos de trabajo de la titulación anteriormente mencionados, y que sin duda contribuye a proporcionar una formación de actualizada, de vanguardia y de calidad.

Los grupos de investigación están vinculados al CINTEX (Centro de Investigación en Tecnologías, Energía y Procesos Industriales), formado por 10 grupos de investigación de diversas áreas. En la actualidad **7 de sus grupos cuentan con reconocimiento de la Xunta de Galicia como Grupos de Referencia Competitiva**

(GRC) y 3 como Grupos con Potencial de Crecimiento (GPC). Cabe destacar los siguientes grupos en los que está integrado profesorado del máster:

- GESSMIN: Gestión Segura y Sostenible de recursos Minerales, <http://gessmin.webs.uvigo.es/gl/>. (GRC)
- GTE: Grupo de Tecnologías Energéticas, <http://gte.webs.uvigo.es/> (GRC)
- GEOTECH: Geotecnologías Aplicadas, <http://geotech.webs.uvigo.es/en/> (GRC)
- BIOSUB. Grupo de Bioingeniería y procesos sostenibles, <http://biosub.uvigo.es> (GRC)
- ENCOMAT: “ENxenaaría de CORrosión e MAteriais”, <http://encomat.uvigo.es/>. (GPC)

Cabe indicar además que la actividad de estos grupos de investigación es reconocida en el ámbito internacional, siendo algunas de las personas integrantes de estos grupos (profesorado de la titulación) referentes en sus respectivos ámbitos a nivel bien nacional o internacional.

En este contexto formativo la propuesta del Máster Universitario en Ingeniería de Minas se concibe por un lado como una propuesta coherente con la oferta global de la Universidad (habida cuenta del importante peso que tiene, tanto en nivel de Grado como de Máster, la oferta de formación del ámbito Tecnológico) y por otro, como una propuesta formativa singular, esencial y única que da respuesta a una necesidad específica de formación de alto nivel en el ámbito de la Ingeniería de Minas, lo que permite enriquecer y completar la oferta formativa de la Universidade de Vigo.

2 Mercado laboral.

2.1 Estudio de las necesidades del mercado laboral en relación con la titulación propuesta

En relación a la inserción laboral cabe indicar, en primer término, los datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística sobre la situación laboral en el año 2019 (últimos datos disponibles). En relación al ámbito de ingeniería y arquitectura:

- Tasa de actividad: 96,9 %
- Tasa de empleo: 92,4%
- Tasa de paro: 4,6%

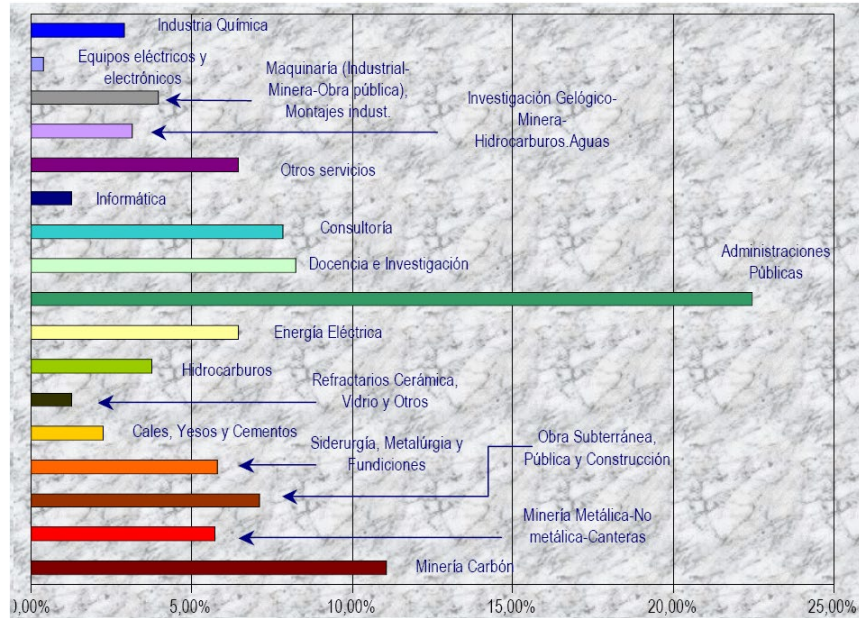
En particular, en base a los datos proporcionados por los colegios profesionales, cabe señalar que para la titulación del Máster Universitario en Ingeniería de Minas prácticamente no hay desempleo.

En relación a los datos disponibles de inserción laboral entre septiembre y noviembre de 2019 se realizó la recogida de datos correspondiente al desarrollo del proyecto “*Ingreso, rendimiento académico y egreso de las mujeres en los grados de ingeniería de la Universidad de Vigo*”, proyecto financiado por la Diputación de Pontevedra a través de la Cátedra Feminismos 4.0. El proyecto tiene como uno de los objetivos recopilar y analizar los datos desglosados por género relativos a la matrícula, egreso y rendimiento académico de las titulaciones de ingeniería adscritas a los campus de la provincia de Pontevedra en la Universidad de Vigo. Dentro de estas titulaciones figura el Máster Universitario en Ingeniería de Minas, dado que se imparte desde el curso 2014.

Gran parte de la información recopilada a partir de la dicha encuesta resulta útil, a falta de otras fuentes de información, para conocer el grado de empleabilidad y condiciones laborales de las personas egresadas en el máster. A continuación, se presentan los datos más relevantes de forma específica para los estudios del Máster universitario en ingeniería de minas.

- El 77% encontró el primer trabajo en un período inferior a 6 meses después del final de los estudios
- En lo relativo a la dedicación, el 93% está trabajando a tiempo completo
- En relación al tipo de empresa, el 67% está trabajando para una empresa privada y el 23% para un organismo público (administración, universidad, etc.). Un 7% trabaja por cuenta propia.
- En cuanto al grado de satisfacción por el puesto de trabajo el 60% puntúa con 8 o más de 8 sobre 10 la satisfacción con su puesto.
- En relación al tipo de puesto de trabajo es muy heterogéneo. El mayor porcentaje corresponde a puestos de dirección (18%), Calidad, Medio ambiente y Seguridad (13%), I+d (12%) e ingeniería y proyectos (12%)

También se recogen los resultados del “Estudio sobre Empleabilidad y RRHH en el sector energético: Perfiles más demandados y situación actual y futura de las empresas de él sector”, informe realizado por Adecco Energéticas, en colaboración con la “Asociación Española de Mujeres de lana Energía” (AEMENER) en el año 2020. En base a la realización de encuestas a empresas del sector, el perfil más demandado en las empresas de energía es el de ingenieros/as (65%). Y el 56% de las empresas consultadas en esta encuesta creen que dentro de 5 años necesitarán mayor volumen de contrataciones lo que presenta un escenario muy positivo de cara a empleabilidad de las personas egresadas con formación en ingeniería e energía.



Sectores de actividad donde trabajan las personas egresadas del Máster Universitario en Ingeniería de Minas

2.2 Incorporación de perfiles profesionales en el título vinculados a los sectores estratégicos de Galicia

Al objeto de justificar los ámbitos de trabajo en los que desarrollará su actividad profesional el egresado del Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidade de Vigo se presenta una breve síntesis de los sectores industriales en los que las personas egresadas desarrollan su actividad: (i) Explotación de recursos minerales, (ii) Energía e (iii) Ingeniería de materiales.

2.2.1 Explotación de recursos minerales

Según los datos de la Estadística Minera del año 2021 el valor de la producción minera nacional se estimó en aproximadamente 3.443 M€ (<http://www.minetur.gob.es/energia/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx>), que supone un incremento del 12% respecto al ejercicio anterior. De este valor de la producción el 8,2 % corresponde al valor de la producción de la Comunidad Autónoma de Galicia. Según la misma fuente, la explotación de los recursos mineros en la Comunidad Autónoma se concreta en la existencia de 213 explotaciones, empleando a un total de 3373 trabajadores. Cabe indicar que las cuatro comunidades autónomas con mayor participación en el empleo en el sector son Andalucía, Cataluña, Castilla y León y Galicia, y representan el 62,5% del empleo minero nacional

En términos generales, como descripción del sector de la **minería a nivel nacional** se puede indicar, de los diferentes subsectores:

- **Minerales industriales:** han experimentado un destacado aumento, 17,7% en valor. Las producciones de los principales minerales se han mantenido o aumentado, destacando las producciones de potasa, magnesita, celestina y sal gema. La producción de sulfato sódico (glauberita y thenardita) ha descendido ligeramente en peso, pero no en valor.
- **Rocas ornamentales:** tras cinco años de descenso continuado, han crecido en valor un 12,2%, con aumento de todas las producciones salvo en mármol ornamental. La producción de pizarra ornamental ha caído en peso, pero aumentado en valor, ya que se ha producido más pizarra elaborada que en el ejercicio anterior. Los precios medios de las exportaciones, salvo en el caso del mármol/caliza marmórea, han aumentado en más de un 10% respecto a 2020
- **Productos de cantera:** El valor total de producción ha subido un 7,4%, manteniéndose la tendencia positiva de los últimos años.

- Energéticos, la producción es cada vez menor, aunque en 2021 se ha recuperado ligeramente, gracias a la subida de los precios de los hidrocarburos, ya que la producción es mínima.
- En relación a la minería metálica en la Faja Pirítica Ibérica se mantienen en explotación tres minas subterráneas de sulfuros complejos, que obtienen concentrados de cobre, cinc y plomo, con importantes contenidos en plata, y otras dos a cielo abierto que producen cobre o concentrado de cobre. Continúan también con su actividad la mina de oro (Asturias), la de estaño-tántalo (Galicia), dos de wolframio (Castilla y León y Extremadura) y reiniciado su producción una de hierro (Andalucía).
- Aguas minerales: Las aguas que se consideran en la estadística son exclusivamente las aguas minerales o de manantial envasadas para su comercialización, es decir, no se incluyen las aguas preparadas ni las aguas de abastecimiento público. En 2021 prácticamente se ha mantenido la cifra de producción alcanzada en 2020, para llegar a los 8.119 millones de litros, tan solo un 0,3% inferior a la cantidad alcanzada en 2020, con lo que por cuarto año consecutivo se supera la cifra de los 8.000 millones de litros.
- Aguas termales: estas aguas se explotan en balnearios y termas, en los que los agüistas disfrutan de las propiedades medicinales de las aguas. Se trata de una industria basada en el ocio y la salud, aunque en algunos establecimientos se producen también cosméticos a partir de las sustancias contenidas en las aguas. Cataluña y Galicia, con 15 y 14 establecimientos activos, respectivamente, han recibido entre las dos el 45% de los agüistas de todo el país, en tanto que Cantabria, pese a contar en 2021 con solo 6 balnearios abiertos, sigue siendo la tercera por número de agüistas, con casi el 16% del total.

En cuanto a los **minerales críticos identificados por la Unión Europea**, la minería española cuenta con explotaciones con producción de varias de estas materias primas, en concreto espato flúor (fluorita), celestina (estroncio), wolframio y tántalo. Las explotaciones de fluorita y celestina han figurado tradicionalmente en la Estadística Minera, mereciendo la pena destacar el caso de la celestina, ya que España es el único productor a nivel europeo y uno de los pocos a escala mundial. El wolframio, tras su brillante primera etapa en el siglo XX y su declive posterior, ha vuelto a la producción en el XXI, con la reactivación de antiguas explotaciones. El tántalo, asociado a la minería de estaño, ha continuado en la línea iniciada en 2019. El valor económico del conjunto de estas materias primas críticas ha aumentado considerablemente en 2021, superando los 69 millones de euros.



Mapa de explotaciones activas de minerales críticos: Fuente: Estadística Minera 2021.

Se presentan en la siguiente tabla **las cifras más relevantes del sector minero en Galicia**. Galicia tiene un peso determinante es en la explotación de las rocas ornamentales, contribuyendo la Comunidad Autónoma de Galicia con el 39 % del valor de la producción minera nacional (estimada en unos 395 M€). Se presenta a continuación una breve **descripción del sector minero en Galicia** por sectores.

Resumen de GALICIA	MINERALES METÁLICOS				MINERALES INDUSTRIALES				ROCAS ORNAMENTALES				PRODUCTOS DE CANTERA				TOTAL AUTONOMÍA							
Nº DE EXPLOTACIONES	1		14		14		92		106		213		213		213		213							
	MUJERES		TOTAL		MUJERES		TOTAL		MUJERES		TOTAL		MUJERES		TOTAL		MUJERES		TOTAL					
	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia				
EMPLEO EN FIN DE AÑO	1	10	13	45	1	14	150	229	17	294	161	1.847	4	56	241	687	23	374	565	2.808				
DIRECTIVOS Y PERSONAL TITULADO ADMINISTRATIVOS	1	3	4	8	1	8	4	31	2	5	8	60	4	12	23	68	7	28	39	167				
PERSONAL DE PRODUC. INTERIOR		2		2	1	6		21	4	38		60		27		70		5		73	153			
PERSONAL DE PRODUC. EXTERIOR			9				15				21	103			12	195	295			12	36	103		
ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIO		5		35			111	51			89	584		5	21	254		11		12	404	930		
					19	126			11	251		39	1.040					11		261	79	1.455		
	UNIDADES		EUROS		UNIDADES		EUROS		UNIDADES		EUROS		UNIDADES		EUROS		UNIDADES		EUROS					
	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia	Contr.	Propia				
HORAS TRABAJADAS (miles)	22	81	*	*	225	319	*	*	182	2.822	47.891.101	*	*	190	990	17.074.746	619	4.212	75.757.996	*	*			
DIRECTIVOS Y PERSONAL TITULADO ADMINISTRATIVOS	5	14	*	*	6	43	*	*	9	63	1.440.127	*	*	11	75	1.885.710	31	195	5.888.881	*	*			
PERSONAL DE PRODUC. INTERIOR		4	*	*	2	35	*	*	5	72	1.269.607	*	*	4	104	1.907.440	11	215	4.369.447	*	*			
PERSONAL DE PRODUC. EXTERIOR	16		*	*	22		*	*	39	200	3.647.218	*	*				61	200	3.647.218	*	*			
ESTABLECIMIENTO DE BENEFICIO		63	*	*	157	63	*	*	70	830	14.256.808	*	*	155	401	6.586.838	398	1.294	22.444.150	*	*			
					39	179	*	*	58	1.657	27.277.341	*	*	20	410	6.694.758	117	2.309	39.408.300	*	*			
CONSUMO MATERIALES			*	*			*	*			12.632.703	*	*			7.575.386				*	*	24.141.874		
AGUA (m3)		80.455	*	*	33.048		*	*	64.641		21.524	*	*	82.787		36.936	260.931				*	*	80.786	
EXPLOSIVOS ROMPEDORES (t)			*	*	226		*	*	723		1.566.597	*	*	1.423		3.132.268	2.373			*	*	5.111.034		
PÓLVORA (t)			*	*			*	*	8		62.399	*	*	2		7.760	11			*	*	70.159		
DETONADORES Y MULTI.(miles)			*	*	29		*	*	91		244.448	*	*	87		253.224	207			*	*	566.362		
CORDÓN DETONANTE (miles de m)			*	*	31		*	*	565		324.980	*	*	85		68.391	682			*	*	444.375		
MECHA (miles de m)			*	*			*	*	12		13.097	*	*	13		11.811	25			*	*	24.908		
ENTIBACIONES METÁLICAS (t)			*	*	17		*	*				*	*				17			*	*	26.481		
ENTIBACIONES DE MADERA (m3)			*	*			*	*				*	*							*	*			
REACTIVOS			*	*			*	*			7.650	*	*			12.075				*	*	19.725		
LUBRICANTES			*	*			*	*			479.775	*	*			397.861				*	*	928.797		
REPUESTOS			*	*			*	*			7.669.609	*	*			2.859.699				*	*	13.038.976		
OTRAS MATERIAS			*	*			*	*			2.242.624	*	*			795.361				*	*	3.830.271		
ENERGÍA CONSUMIDA			*	*			*	*			14.834.127	*	*			11.095.272				*	*	31.682.989		
ENERG. ELECT. P. PROPIA (MWh)			*	*			*	*	350			*	*	523			873			*	*			
ENERG. ELECT. ADQUIRIDA (MWh)	4.655		*	*	22.201		*	*	32.655		5.083.065	*	*	32.549		5.663.924	92.060			*	*	15.141.963		
GASÓLEO (miles de litros)	1		*	*	778		*	*	14.675		9.582.935	*	*	6.888		5.312.897	22.342			*	*	15.525.656		
FUEL-OIL (t)			*	*			*	*				*	*							*	*			
GAS NATURAL (MWh)			*	*	34.799		*	*				*	*				34.799			*	*	715.005		
OTROS CONSUMOS (GASOLINA, ...)			*	*			*	*			168.127	*	*			118.451				*	*	300.365		
CONTRATAS Y OTROS GASTOS			*	*			*	*			15.868.414	*	*			9.490.755				*	*	56.461.007		
INVERSIONES REALIZADAS			*	*			*	*			13.020.497	*	*			2.985.387				*	*	23.245.053		
POTENCIA INSTALADA			kW	*			kW	*			kW	*	*			kW	*	*				kW	*	*
MOTORES ELÉCTRICOS			4.173	*				*			171.757	*	*			243.713						452.517	*	*
MOTORES DE EXPLO.-COMBUSTIÓN			1.933	*				*			27.085	*	*			99.659						140.256	*	*
OTRAS MÁQUINAS			2.240	*				*			131.174	*	*			125.803						277.638	*	*
				*				*			13.498	*	*			18.251						34.623	*	*
PRODUCCIÓN VENDIBLE			EUROS	*			EUROS	*			EUROS	*	*			EUROS	*	*				EUROS	*	*
				*				*			154.098.401	*	*			62.279.848						281.640.696	*	*

Resumen de la industria minera en Galicia en el año 2021. Fuente: Estadística Minera.

1) Aguas minerales

Galicia es una de las regiones con mayor riqueza de aguas termales y minerales de toda España, donde su aprovechamiento se remonta a la época romana.

El origen de las aguas minerales de Galicia es en su mayoría meteórico, infiltrándose a través de las zonas que presentan una gran densidad de fracturas: el agua discurre por el terreno, ganando profundidad y temperatura, según el gradiente geotérmico local, reacciona con la roca y disuelve minerales incorporándolos a su composición. Y, por último, esta vuelve a la superficie en zonas de topografía más baja. Los terrenos donde surgen las aguas minerales y termales son los graníticos, los metamórficos y los carbonatados, mientras que algunas aguas surgen en el contacto entre diferentes litologías. Según el tipo de circulación subterránea y las características hidroquímicas, las aguas minerales de Galicia se clasifican en cuatro grandes grupos: aguas minerales someras, aguas minerales de flujos de trayectoria larga, aguas minerales de flujos profundos y evolución química intermedia; y, por último, las aguas minerales de flujos profundos y muy evolucionadas.

En Galicia existen diez plantas de agua mineral que emplean de forma directa a más de 300 personas y que producen al año un total de agua envasada de 292.403.112 litros. La presencia en el mercado nacional corresponde fundamentalmente a las plantas de Fontoira de Aquabona, Mondariz, Cabreiroá o Sousas. Mientras que las restantes son de distribución local y regional: Agua Sana, Fontecelta, Fontenova, Fonxesta, San Xinés.

2) Áridos

Un gran volumen de áridos obtenidos en Galicia tiene como destino la construcción de carreteras, fabricación de hormigones y cementos. Se trata de rocas divididas en fragmentos que también son claves para industrias como la metalúrgica y la química. Los áridos constituyen la segunda materia prima más consumida del mundo, solo por detrás del agua.

3) Cerámicos

Hay minerales industriales como el caolín y los feldespatos que se emplean en la industria cerámica. Sin embargo, las arcillas son la base de este sector, con yacimientos ampliamente distribuidos, presentes en las cuatro provincias gallegas. Las tipologías más abundantes son las arcillas comunes de colores claros, grises y oscuros, pasando por otras tonalidades amarillentas y verdes. Sin embargo, las más valoradas son las rojizas empleadas en tejas y ladrillos. Su principal uso es la cerámica industrial en la fabricación de ladrillos, tejas, tableros y bovedillas. Estas arcillas, combinadas con las mezclas adecuadas dan lugar a otros productos cerámicos, refractarios, gres y cerámica fina.

4) Granito

El granito es una roca ígnea plutónica procedente de magmas solidificados, formada por cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y mica. A estos minerales se les da el nombre de granitoides y la proporción de estos es diferente según el origen de la roca. **Galicia es una de las principales regiones del mundo** en cuanto a disponibilidad de granito para la industria. De hecho, alrededor del 37% de los 29.574 km² de la superficie gallega está ocupado por granitoides.

Existe una gran presencia de granitoides en la parte central y occidental de Galicia, lo que sumado a la mayor actividad constructiva y al desarrollo económico en las zonas costeras, así como en las capitales interiores, ha favorecido una importante actividad extractiva de estas rocas.

Por otra parte, la calidad de algunos granitos y en algunos casos, la proximidad de sus yacimientos a buenas comunicaciones por carretera y a salidas portuarias, ha favorecido la concentración de la actividad de la extracción de piedra natural para exportación alcanzando mercados tan alejados de Galicia como EEUU o Japón. El caso más destacado es el del Macizo de O Porriño, pero también existen concentraciones de actividad en otros macizos como los de Ribadavia, Ourense, Caldas de Reis, y en el Macizo de Puebla de Parga.

Actualmente existen en Galicia más de 150 explotaciones activas de granito para piedra natural. Dado la resistencia al paso del tiempo y a las temperaturas extremas, el granito de Galicia es muy valorado tanto para interiores en la fabricación de encimeras de cocina, escaleras o suelos; como en exteriores para fachadas de edificios, obras públicas y mobiliario urbano.

Al objeto de poner en valor el sector del granito se indican a continuación las cifras de negocio y producción del clúster del granito en Galicia (<https://www.piedra.online/cluster-del-granito>):

- 250.000 toneladas de granito se extraen cada año en O Porriño
- 4.500 trabajadores, directos e indirectos, en el ámbito del Clúster del Granito
- 253 millones de € facturados en 2020 por las empresas del Clúster del Granito
- El granito gallego supone la segunda industria del granito en Europa
- 96 millones de € en exportaciones de granito elaborado desde Galicia

- 78% de las exportaciones de granito elaborados españolas proceden de Galicia.
- 30 millones de € en exportaciones de granito bruto desde Galicia
- 79% de las exportaciones de granito bruto españolas proceden de Galicia

5) Metales

Los metales ocuparon un lugar destacado en la sociedad y economía gallegas desde la Prehistoria hasta finales del siglo pasado. Se explotaron minas de cobre, hierro, estaño, wolframio, plomo-zinc, oro y plata que contribuyeron en gran medida al desarrollo industrial de la comunidad. En la actualidad, los metales del suelo gallego han vuelto a tener un valor óptimo en el mercado. Esta transformación en el sector se ha producido gracias al desarrollo tecnológico y la gran demanda de materias primas. Los metales son la base de:

- Dispositivos tecnológicos
- Equipos médicos
- Placas solares
- Aerogeneradores
- Coches eléctricos

Estos son solo algunos pocos ejemplos, pero los metales están presentes en cualquier ámbito industrial y la demanda mundial de este tipo de minerales ante el desarrollo de la energía limpia y la movilidad sostenible está alcanzando niveles históricos. En la actualidad solo se explota coltán y oro en Galicia, pero desde el sector se están intentando abrir nuevos proyectos.

6) Minerales industriales

Los minerales industriales se explotan para aprovechar alguno de sus elementos químicos. En Galicia, entre los minerales industriales, se extrae **cuarzo** para la industria metalúrgica del silicio y también para áridos, **caolín** para las industrias cerámica y papelera, **feldespatos** para la industria cerámica, **magnesita** para la corrección de suelos y alimentación animal; y la **turba** para agricultura, horticultura y floricultura. Otros recursos de minerales industriales existentes en Galicia son los minerales denominados silicoaluminosos (andalucita, cianita y sillimanita), litio, barita, asbesto, circón, granates y minerales de Tierras Raras.

El ritmo de producción actual de los distintos minerales industriales, en relación con las reservas clasificadas como seguras según fuentes de los productores indica que, en general, los recursos son suficientes para el mantenimiento de las producciones a medio y largo plazo

7) Pizarra

Galicia es la primera región productora de pizarras del mundo. Estas rocas metamórficas proceden de sedimentos lutíticos y una de sus principales características es que pueden ser exfoliadas en láminas delgadas. Su exportación responde a la demanda de cubiertas de edificios, solados y revestimientos, suelos y muros.

En su composición están presentes mica, clorita y cuarzo; y en menor medida, carbonatos, sulfuros metálicos (pirita, pirrotina y marcasita) y materia carbonosa. El porcentaje de estos materiales en su composición marca la calidad de la roca y sus posibilidades de aplicación.

Pese a que la variedad de pizarras en Galicia es abundante, todas ellas comparten algunas propiedades como la durabilidad, un gran aislamiento térmico y acústico, o la impermeabilidad y resistencia a las heladas. Estas características, convierten la pizarra de Galicia en un material de construcción preciado en todo el mundo. Como sello de calidad se ha creado la marca "*Galician & Spanish Slate*" que garantiza que la pizarra se ha sometido a exhaustivos controles de calidad.

Al objeto de poner en valor el sector de la pizarra en Galicia se trasladan los datos más relevante de producción y negocio del clúster de la pizarra en Galicia (<https://clusterdapizarra.com/>)

- La producción española, cifrada en más de 450.000 toneladas durante el año 2018, supone el 85% del total mundial de pizarra, del cual el 60% corresponde a pizarra natural de Galicia
- Más de 2400 trabajadores directos
- 280.769 t exportadas en 2019
- 178.52 millones de € facturados en 2019

2.2.2 Energía

En relación al ámbito de la energía cabe señalar el documento "*Balance energético de Galicia*" correspondiente al año 2021 (último disponible). Este documento, que muestra la realidad energética de la Comunidad Autónoma de Galicia, tiene como objetivo principal conocer y analizar la distribución de la

producción y del consumo de energía en Galicia, así como las distintas transformaciones que sufre la energía primaria hasta su consumo final, permitiendo la realización de programas de actuaciones que fomenten la diversificación y la optimización energética. De este estudio cabe citar las siguientes conclusiones:

- La dependencia energética en el año 2021 fue del 63,1%, incrementándose un 3,4% respecto al 61,0% del año 2020. El objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 es que no supere el 61% en el año 2030.
- Las energías renovables siguen manteniendo un papel fundamental dentro del escenario energético gallego. Su participación en el consumo de energía final bruto (calculado según indica la Directiva UE 2018/2001) fue del 43,5% en el año 2021 superando el objetivo del PNIEC del 42% para el año 2030.
- En el año 2021 la contribución renovable a la generación eléctrica en Galicia fue del 73,7%. En el caso de considerar la hidráulica y la eólica normalizada segundo la Directiva UE 2018/2001, alcanza el 73,1%, cerca del objetivo del PNIEC del 74% para el año 2030.
- Durante el año 2021 la electricidad renovable generada en Galicia aportó el 101,5% de la demanda de electricidad b.c. (electricidad en barras de la central).
- En el año 2021 la generación eléctrica con fuentes de energía renovable fue un 3,4% menor a la del año 2020. La merma fue de un 5,0% para la electricidad generada por las centrales eólicas y de un 3,3% para la electricidad de origen hidráulico, con un incremento de un 18,6% en el caso de la electricidad generada con biomasa.
- La intensidad energética final tiene un aumento de un 0,1% en el 2021, pasando de 96,3 tep/millón de euros en el 2020, a 96,5 tep/millón de euros en el año 2021.
- El incremento de la intensidad energética primaria fue del 6,4%, pasando de los 105,7 tep/millón de euros del año 2020, a los 112,5 tep/millón de euros del año 2021.
- En el ámbito de la producción de bioetanol a partir de cereales importados, destacar que se generó en Galicia el 33,7% del total producido en España.
- Respecto al crudo de petróleo, durante 2021 se importaron 4.381 ktep, el 7,7% del total descargado en los muelles del Estado. En el año 2021 se procesaron en Galicia 4.293 ktep de crudo de petróleo, un 8,0% más que el año anterior. La cantidad de productos petrolíferos exportada, 2.528 ktep, se incrementó en un 7,4%.
- Durante el año 2021, del total de gas natural licuado (GNL) descargado en los muelles de las plantas de regasificación españolas, en la planta de Reganosa en Mugarodos se importaron 2.199 ktep, el 11,3% del total descargado en los muelles de España. De ellos, se cargaron con destino internacional 99 ktep a consecuencia de la localización estratégica de esta planta. En el año 2021 todo el carbón utilizado, 154 ktep, fue de importación.

Ejemplo del peso e importancia del sector energético en Galicia es la siguiente tabla en la que se indica, desagregado por tecnologías, el número de instalaciones y la potencia eléctrica instalada en Galicia en el año 2011, así como la potencia instalada en las cuatro provincias.

	A Coruña		Lugo		Ourense		Pontevedra		Total	
	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW	núm.	MW
Centrais termoeléctricas	3	2.650	0	0	0	0	0	0	3	2.650
centrais de carbón	1	1.403	0	0	0	0	0	0	1	1.403
centrais ciclo combinado	2	1.247	0	0	0	0	0	0	2	1.247
Centrais de coxeración	39	406	7	27	7	47	10	21	63	501
fuel óleo	12	168	0	0	3	22	0	0	15	190
gasóleo	3	3	2	4	1	3	5	12	11	22
GLP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
gas natural	23	141	5	23	3	22	5	9	36	195
energías residuais	1	94	0	0	0	0	0	0	1	94
Residuos non renovables	2	41	0	0	0	0	0	0	2	41
Energías renovables	1.561	1.752	1.374	2.472	607	2.790	1.685	753	5.227	7.766
grande hidráulica	7	293	8	624	25	2.374	5	146	45	3.437
minihidráulica	32	72	24	37	25	86	27	91	108	286
Parques eólicos	58	1.252	72	1.788	10	310	13	437	153	3.787
Parques eólicos singulares	10	25	0	0	1	3	5	13	16	40
Minieólica (pot. ≥ 100 kW)	17	0	15	1	7	0	12	0	51	1
biomasa	2	50	0	0	2	3	1	35	5	88
biogás	5	11	1	0	0	0	1	2	7	13
fotovoltaica conectada á rede	131	3	423	7	121	4	238	6	913	20
fotovoltaica autoconsumo	1.253	20	764	15	382	10	1.335	23	3.734	68
fotovoltaica illada	46	0	67	0	34	0	47	0	194	1
Residuos renovables	0	25	0	0	0	0	1	0,3	1	25
TOTAL	1.605	4.849	1.381	2.499	614	2.837	1.695	774	5.295	10.958

Consideramos o 50% dos RSU biodegradables e o outro 50% non biodegradables. Fonte: Registro de Réxime Ordinario e Registro de Instalacións de Producción de Enerxía Eléctrica. A partir do ano 2021, soamente se consideran as centrais operativas segundo os datos facilitados pola CNMC e o Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico.

Número de instalaciones y potencia eléctrica instalada en Galicia

2.2.3 Ingeniería de materiales

Finalmente se considera oportuno presentar la información relativa al ámbito profesional de la Ingeniería de Materiales en Galicia. En la Comunidad de Autónoma de Galicia se ubican grandes empresas primarias de recuperación de los recursos minerales primarios y secundarios, siendo en algún caso únicas en España:

- Ferroglobe (<https://www.ferroglobe.com/>) es en la actualidad líder mundial en la producción de silicio metal y de aleaciones de manganeso y ferrosilicio, posee 25 fábricas en el mundo, estando ubicada una en la Coruña.
- Existen varias empresas mayoristas de minerales y materiales metálicos. Entre todas ellas destacan CINDEGAL, S.L., FERDONOR, S.L., identificadas como empresas gacela -de intenso crecimiento- de Galicia en el último Informe Ardán.
- Cemento: el sector cementero en Galicia está representado por Cementos Cosmos, situada en el municipio de Oural, en la provincia de Lugo. En Oural se llegan a producir al año más de 400.000 toneladas de cemento, siendo característico por contener calcarias, losas, cenizas de pirita y arenas silíceas.

Junto a las empresas primarias hay que señalar que, en el área metropolitana de Vigo, tanto el sector metal mecánico como el de transformación de plásticos el número de empresas, en su mayor parte PYMES, se sostienen alrededor de Stellantis.

En relación a la situación del sector del metal en Galicia cabe indicar las conclusiones del Informe Anual del sector metal de 2021, que engloba en Galicia a 3.734 empresas y representa el 20% del PIB.

- Un total de 57.053 personas trabajaron en empresas metalúrgicas gallegas en 2021, un 0,5% menos que en 2020 (se perdieron unos 290 empleos). Por provincias, la mayor actividad metal se concentra en las provincias de A Coruña y Pontevedra. Entre ambas aglutinan el 84,39% del empleo del sector en Galicia.
- Si 2020 supuso el cierre de 300 empresas del sector en Galicia, en 2021 se perdieron otras 60. Sin embargo, las empresas que mantuvieron actividad lograron facturar un 5% más que en 2020, 12.639 millones de euros. La fabricación de productos metálicos es la actividad más relevante del sector, representando el 53,19% del total
- Por lo que respecta a las exportaciones, alcanzaron un valor de 10.558,00 millones de euros, un 13,4% más, lo que situó a Galicia en el 4º puesto en exportaciones en el sector. El metal aporta el 41,8% de las exportaciones totales gallegas en 2021, correspondiendo en su mayoría (el 66,8%) a la fabricación de vehículos de motor y un 5,2% al naval.
- El informe de ASIME (Asociación de Industrias del Metal y Tecnologías Asociadas) aporta también los datos de los diferentes subsectores que engloban la metalurgia gallega. El más destacado es el de automoción, metalmecánica y transporte, que aporta 19.566 trabajadores (se perdieron un 0,65% de empleos respecto a 2020) y 9.264 millones de euros (un 5% más). Las exportaciones en este subsector aumentaron un 4,7%.
- En cuanto al naval, perdió un 1% de los empleos (trabajan 8.037 personas) y aumentó un 3% su facturación, hasta los 801 millones de euros. El año pasado se firmaron 7 nuevos contratos en Galicia, con lo que la cartera de pedidos de los astilleros gallegos alcanza las 14 unidades. Pero el sector naval gallego pierde posiciones: concretamente los astilleros de nuestra Comunidad tienen en su cartera de pedidos el 33% del total de CGT (Arqueo Bruto Compensado) contratados en los astilleros españoles, una caída del 21%. Las exportaciones de empresas de construcción naval crecieron un 66,8%, llegando a 553,7 millones de euros.
- Por lo que respecta a las empresas de construcciones y estructuras metálicas, aumentaron el empleo un 0,5%, hasta los 16.127 trabajadores, mientras que su facturación creció hasta los 487 millones de euros (un 5%).
- Finalmente, la treintena de compañías del sector de la aeronáutica y aeroespacial mantuvieron empleo (1.226 trabajadores) e incrementaron facturación (un total de 89 millones, que supone un aumento del 6%). También aumentaron exportaciones, un 83,1%, hasta los 18,22 millones de euros.

Junto lo anterior en Galicia se encuentran ubicado gran número de empresas transformadoras de plásticos, es decir, a partir de la materia prima se elaboran diversos productos que demanda la sociedad. Se citan a continuación algunos ejemplos:

- Plastic ómnium (<http://www.plasticomnium.com/>): Se trata de una multinacional con 150 plantas en todo el mundo y cuya actividad principal es la fabricación de componentes del sector del automóvil. En Galicia posee dos plantas.
- Grupo Forvia (<http://www.faurecia.com/en>): Multinacional que se dedica a la fabricación de asientos para automóviles. En Galicia posee tres plantas.
- Inplanor (<http://www.inplanor.com/empresa>): La actividad principal de Inplanor es la fabricación de bolsas de plástico en polietileno y polipropileno. La experiencia acumulada desde la inauguración de las primeras instalaciones en 1976 hasta la actualidad, los convierte uno de los líderes del sector, aplicando la tecnología más novedosa desde la dosificación de las materias primas hasta la manufactura de productos. Tiene una planta de fabricación y distribución en Zona Industrial Seixalbo (Ourense).

- SOGAPOL: Sociedad Gallega de Polímeros (<http://www.sogapol.com/>). Es una empresa fabricante de productos plásticos (bolsas, bobinas, láminas, etc.), situada en el Parque Empresarial de Carballiño (Ourense) SOGAPOL dirige también su actividad hacia la revalorización de plástico de polietileno y polipropileno cerrando el círculo productivo mediante el tratamiento en la planta y el posterior uso del mismo para producir de nuevo film para uso industrial y agrícola.

Finalmente es importante destacar que el nivel formativo de máster universitario permite además acceder a estudios de doctorado en los ámbitos de explotación de minas, ingeniería de la energía e ingeniería de materiales, por lo que se considera una titulación necesaria para garantizar la adecuada formación de investigadores en estos ámbitos.

2.3 Interese particular y apoyo por parte de algún grupo de empresas (clúster/hub) que apoye la propuesta

Se considera especialmente destacable la permanente y fluida relación que mantiene el centro con el sector empresarial e industrial, que se traduce en la colaboración permanente con los colegios profesionales, Cámara Oficial de Minería de Galicia, Instituto de Energía de Galicia, Clústeres de sectores profesionales (Granito, Pizarra, Geotermia) y otras muchas empresas del sector, cuya colaboración con la Escuela se traduce en realización de prácticas externas, apoyo económico para realizar actividades formativas, dotación de becas de ayuda al estudio y dotación de premios a los mejores expedientes de las tres titulaciones del centro.

Los apoyos de las entidades, empresas, organizaciones se adjuntan como anexos a este documento.

3 Demanda

3.1 Previsiones de matrícula teniendo en cuenta el análisis de la demanda real de los estudios propuestos por parte de potenciales estudiantes y de la Sociedad

Atendiendo a los datos de matrícula en la titulación desde su implantación, se considera apropiado plantear ajustar la oferta del número de plazas. Cabe indicar que la empleabilidad de la titulación es cercana al 100% en numerosas ocasiones no se pueden atender las demandas de las empresas del sector, lo que justifica la necesidad de la formación proporcionada con el Máster Universitario en Ingeniería de Minas.

En relación a los indicadores académicos, se observa que los indicadores de rendimiento académico de las diferentes materias de título alcanzan muy buenos valores, aspecto este que había sido recogido de forma explícita en el Informe final de renovación de la acreditación (*"Hay que destacar los buenos datos del título con respecto a los principales indicadores de resultados, como por ejemplo tasa de graduación de 70%, tasa de abandono de 0% y tasa de rendimiento de 88% en el curso 2016/2017"*). Este aspecto se revisa anualmente en el marco del procedimiento del SGIC "Informe de Revisión por la Dirección. De hecho, cabe indicar que los últimos datos actualizados arrojan valores muy buenos.

Se muestra en la siguiente tabla la evolución de matrícula en la titulación. Cabe señalar que se prevé un incremento de la demanda en la titulación por dos motivos: (i) la obtención del Sello EURACE, que supone un sello de calidad para el ámbito de la ingeniería en Europa y contribuye a poner en valor la formación de la titulación y (ii) la demanda que se está recibiendo de estudiantado extranjero, que se incrementa curso a curso. Esto se debe tanto a un mayor conocimiento de las salidas profesionales por parte de la Sociedad en general y la gallega en particular y al hecho de que las salidas profesionales de Ingenieros/as de Minas se han multiplicado en los últimos años, al desarrollar su actividad en numerosos sectores que están en fase de crecimiento, como la obra civil subterránea, la gestión de recursos naturales, aguas y Medio Ambiente, los nuevos materiales y las energías renovables.

Curso académico	Estudiantado matriculado 1º curso nuevo ingreso	Estudiantado total matriculado
2014 – 2015	8	8
2015 – 2016	20	30
2016 – 2017	20	43
2017 – 2018	17	41
2018 – 2019	6	28
2019 – 2020	20	38
2020 – 2021	6	33

2021 – 2022	5	21
2022 – 2023	8	21

Evolución de la matrícula en la titulación de Ingeniería de Minas de la Universidade de Vigo

4 No duplicidad

4.1 Mención de enseñanzas afines preexistentes en esta Universidad

Dentro de la oferta de titulaciones de Grado y Máster Universitario de la Universidad de Vigo, la propuesta del título de Máster Universitario en Ingeniería de Minas es única, siendo extensible este carácter a todo el Sistema Universitario Gallego.

La propuesta del título debe concebirse como parte de la oferta formativa de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Minas de la Universidad de Vigo, donde se oferta la formación académica del ámbito de Primer Ciclo (Grado Universitario).

4.2 Acreditación de no coincidencia de objetivos y contenidos con otras titulaciones existentes (coincidencia máxima del 50% de los créditos)

En relación a los objetivos del título y los contenidos del mismo, se puede constatar que son exclusivos de la propuesta que se presenta, habida cuenta de que las competencias del título están marcadas por la Orden CIN/310/2009 de 9 de febrero de 2009, que establece los requisitos mínimos que debe reunir el título de Máster Universitario en Ingeniería de Minas. El diseño del proyecto formativo, al objeto de conseguir que los estudiantes alcancen estas competencias, está conformado por una relación de contenidos específicos para esta titulación.