GEOGRAFÍA E HISTORIA · 3.º ESO

UNIDAD 4

EL SECTOR SECUNDARIO

En 1800 casi nadie trabajaba en una fábrica. En 1950, una de cada tres personas en los países ricos era obrera industrial. En 2024, un robot de Corea del Sur fabrica smartphones mientras una fábrica de Bangladesh cose la ropa que llevarás mañana. ¿Cómo hemos llegado hasta aquí? ¿Y adónde vamos?

¿Por qué es importante esta unidad?

Sin industria no hay medicamentos, ordenadores, coches, ropa ni infraestructuras. El sector secundario transforma las materias primas del sector primario en los productos que usa la sociedad. Pero también es el sector que más energía consume, más contaminación genera y más empleos ha destruido y creado a lo largo de la historia. Entender cómo funciona y hacia dónde evoluciona es entender la economía global.

Esta unidad analiza qué actividades componen el sector secundario, cómo lo transformaron las cuatro revoluciones industriales, dónde se concentra hoy la producción mundial, qué fuentes de energía lo mueven, cuál es el problema energético y qué papel juegan la minería y la industria en España y en la Unión Europea.

Cuatro revoluciones que cambiaron el mundo Desde el vapor hasta la inteligencia artificial, la industria ha pasado por cuatro grandes transformaciones. Cada una cambió qué se producía, cómo se producía y quién lo producía. ¿Sabes reconocer en qué revolución vivimos ahora mismo?	**La geografía industrial se reescribe** En 1950, Europa y EE. UU. fabricaban casi todo. En 2024, China produce el 28 % de la industria mundial. ¿Por qué se desplazan las fábricas? ¿Qué ganan y qué pierden los países que las reciben?
El problema energético: dependencia y transición El 81 % de la energía que mueve la industria sigue siendo fósil. El cambio climático exige una transición urgente a las renovables, pero transformar el sistema energético mundial es uno de los mayores retos políticos y económicos del siglo XXI.	**España y la UE: reindustrialización y retos** La desindustrialización afectó duramente a Europa en los años 80 y 90. Hoy la UE apuesta por una industria verde y digital. España tiene sectores punteros (automoción, agroalimentación, química), pero también enormes brechas regionales.

1. El sector secundario: qué actividades incluye

El **sector secundario** engloba todas las actividades económicas que **transforman materias primas en productos elaborados**. Sus tres grandes ramas son la **industria** (fabricación de bienes: automóviles, textiles, maquinaria, productos químicos, electrónica…), la **construcción** (edificios, carreteras, puentes, infraestructuras) y la **minería** (extracción de minerales y combustibles fósiles del subsuelo). En muchas clasificaciones, la minería se incluye en el sector primario; en este tema la trataremos como parte del secundario porque nutre directamente a la industria.

El sector secundario no es homogéneo. Hay industria ligera (textil, alimentaria, electrónica de consumo) e industria pesada (siderurgia, química básica, construcción naval). Hay industrias de bienes de consumo (lo que compramos directamente) e industrias de bienes de equipo (la maquinaria que usan otras industrias). Hay producción artesanal y producción automatizada. Esta diversidad hace que el sector secundario sea uno de los más complejos de analizar.

CONCEPTO CLAVE: Sector secundario
Conjunto de actividades que transforman materias primas en productos elaborados. Incluye la industria manufacturera, la construcción y la minería. Es el motor histórico del crecimiento económico y el principal consumidor de energía del planeta.

1.1 Industria ligera e industria pesada

Industria pesada o de base	Industria ligera o de transformación
Trabaja con grandes volúmenes de materias primas y requiere mucho capital y energía. Sus productos sirven para fabricar otros productos. Ejemplos: siderurgia (acero), metalurgia (aluminio, cobre), química básica (plásticos, fertilizantes), cemento, construcción naval. Tiende a localizarse cerca de fuentes de materia prima o de puertos.	Utiliza materias primas ya procesadas para fabricar bienes de consumo. Requiere menos capital y espacio. Ejemplos: textil y confección, alimentaria, electrónica, farmacéutica, juguetes, muebles. Puede localizarse en cualquier lugar con buenas comunicaciones y mano de obra cualificada.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-NC-ND

Alto horno siderúrgico



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

Ensamblaje de teclado.

2. Cómo ha evolucionado: las cuatro revoluciones industriales

La historia de la industria es la historia de cuatro grandes saltos tecnológicos que transformaron no solo cómo producimos, sino cómo vivimos, dónde vivimos y cómo nos relacionamos. Cada revolución industrial creó nuevos empleos mientras destruía otros, y desplazó el poder económico hacia los países que lideraban el cambio.

	Período	Innovaciones clave	Impacto y geografía
1ª	**1760–1850**	Máquina de vapor, carbón, textil, ferrocarril	Nace en Gran Bretaña. Se extiende a Europa occidental y EE. UU. El campo pierde población hacia las ciudades industriales. Primeras huelgas obreras.
2ª	**1870–1914**	Electricidad, acero, petróleo, motor de explosión, cadena de montaje (Ford, 1913)	EE. UU. y Alemania lideran. Nace la producción en masa. Surgimiento de grandes imperios industriales y reparto colonial del mundo.
3ª	**1970–2000**	Electrónica, microchip, automatización, robótica, ordenadores personales, internet	Japón y los 'tigres asiáticos' emergen. La industria tradicional entra en crisis en Europa occidental. Deslocalización masiva.
4ª	**2010–hoy**	IA, big data, impresión 3D, robótica colaborativa, internet de las cosas (IoT), energía verde	Aún en curso. Difumina la frontera industria-servicios. Crea nuevos empleos y destruye otros. Liderada por EE. UU., China, Alemania y Corea del Sur.

2.1 La Primera Revolución Industrial: el nacimiento de la fábrica

La Primera Revolución Industrial nació en Gran Bretaña a partir de 1760 y se extendió a Europa occidental y EE. UU. durante la primera mitad del siglo XIX. Su motor fue la **máquina de vapor**, que permitió mecanizar el trabajo en las fábricas textiles y mover los trenes. El **carbón** se convirtió en la fuente de energía dominante y las ciudades industriales (Manchester, Birmingham, Sheffield, Essen, Pittsburgh) crecieron explosivamente mientras el campo perdía población. Surgió el **proletariado**: trabajadores sin más propiedad que su fuerza de trabajo, que vendían en condiciones durísimas —

jornadas de 14-16 horas, trabajo infantil— que pronto generaron los primeros movimientos sindicales y las primeras leyes laborales de la historia.

2.2 La Segunda Revolución Industrial: la era del acero y la electricidad

Entre 1870 y 1914, la **electricidad, el acero, el petróleo y el motor de explosión** transformaron de nuevo la industria. EE. UU. y Alemania superaron a Gran Bretaña como potencias industriales. La gran novedad organizativa fue la **cadena de montaje**, desarrollada por Henry Ford en 1913, que permitió fabricar el Ford T a un precio accesible para las clases medias. Esta revolución también aceleró el reparto colonial del mundo: las potencias industriales necesitaban materias primas (caucho, algodón, cobre, petróleo) y mercados donde vender sus productos manufacturados.

2.3 ¿Ha habido una Tercera y una Cuarta Revolución Industrial?

Sí. La **Tercera Revolución Industrial** arrancó hacia 1970 con la llegada de la **electrónica, el microchip y los ordenadores**. La automatización robótica sustituyó a trabajadores en las cadenas de montaje; internet conectó el mundo. **Japón y los 'tigres asiáticos'** (Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Hong Kong) aprovecharon esta ola para convertirse en potencias industriales exportando electrónica y automóviles de alta calidad. Europa occidental y EE. UU. sufrieron una **desindustrialización** dolorosa: sus fábricas cerraban porque no podían competir con los salarios asiáticos.

La **Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0**, en marcha desde aproximadamente 2010, difumina la frontera entre lo físico y lo digital: la **inteligencia artificial** optimiza la producción; los **robots colaborativos** trabajan codo con codo con los humanos; la **impresión 3D** permite fabricar piezas únicas sin moldes; el **internet de las cosas** conecta las máquinas entre sí. El **Foro Económico Mundial** estima que esta revolución creará 97 millones de nuevos empleos, pero destruirá 85 millones para 2025 (WEF, 2020). La gran pregunta es quién gana y quién pierde en ese proceso.

IMPORTANTE La Cuarta Revolución Industrial no está destruyendo el trabajo: está cambiando qué tipo de trabajo se necesita. Los empleos más amenazados son los rutinarios y manuales. Los más resistentes son los que requieren creatividad, habilidades sociales, pensamiento crítico y capacidad de adaptación. El sistema educativo tiene el reto de preparar para empleos que todavía no existen.

RETO 1: ¿En qué revolución industrial vivimos tú y tus padres? *[→ ver respuesta al final]*
Tu abuelo o abuela quizá trabajó en una fábrica textil o en una fundición. Tu madre o padre quizá usa un ordenador en su trabajo. Y tú aprendiste a leer con una tableta. La clase de tu instituto tiene WiFi, pero en 1980 no existía internet. Piensa en el trabajo de alguien de tu familia o de tu barrio. ¿Qué revolución industrial transformó ese empleo? ¿Ha desaparecido ese tipo de trabajo o ha cambiado? ¿Qué habilidades necesitará alguien que empiece a trabajar en 2035?

3. Dónde se localiza la industria: factores y espacios industriales

Las fábricas no se instalan al azar. Su localización responde a una combinación de factores físicos, económicos y políticos que han ido cambiando con cada revolución tecnológica.

Factores históricos (siglos XIX-XX)

Materias primas: La industria pesada se instaló cerca del carbón (cuenca del Ruhr, South Wales, Asturias) o del mineral de hierro (Lorena francesa, Bilbao).

Energía: acceso a carbón primero, a electricidad después. Las grandes presas hidroeléctricas atrajeron industria electrointensiva (aluminio, química).

Transportes: los ríos navegables, los ferrocarriles y los puertos comerciales fueron los primeros ejes industriales. Las autopistas e internet los han sustituido.

Mano de obra: La industria se instalaba donde había trabajadores abundantes y baratos. Hoy busca mano de obra cualificada, no solo barata.

Factores actuales (siglo XXI)

Capital y financiación: Los mercados financieros globales financian la industria; las zonas francas y los paraísos fiscales atraen inversión.

Tecnología e I+D: La industria de alta tecnología se localiza cerca de universidades y centros de investigación. Silicon Valley, el corredor tecnológico de Seúl o el triángulo de Zhongguancun (Pekín) son ejemplos.

Políticas industriales: Los subsidios, zonas económicas especiales y aranceles de los gobiernos orientan la localización. China creó zonas económicas especiales en Shenzhen en 1980 que atrajeron miles de fábricas.

Mercado de consumo: la industria ligera se instala cerca de donde viven sus clientes. La industria de bienes de lujo prefiere los países ricos; la de consumo masivo, los mercados emergentes.

CONCEPTO CLAVE: Deslocalización industrial

Traslado de la producción de un país de salarios altos a otro de salarios bajos para reducir costes. Fue la gran tendencia de los años 80-2000: las fábricas de Europa y EE. UU. se trasladaron a México, China, Bangladesh o Vietnam. Destruye empleos en el país de origen y los crea en el de destino, a menudo en peores condiciones laborales.

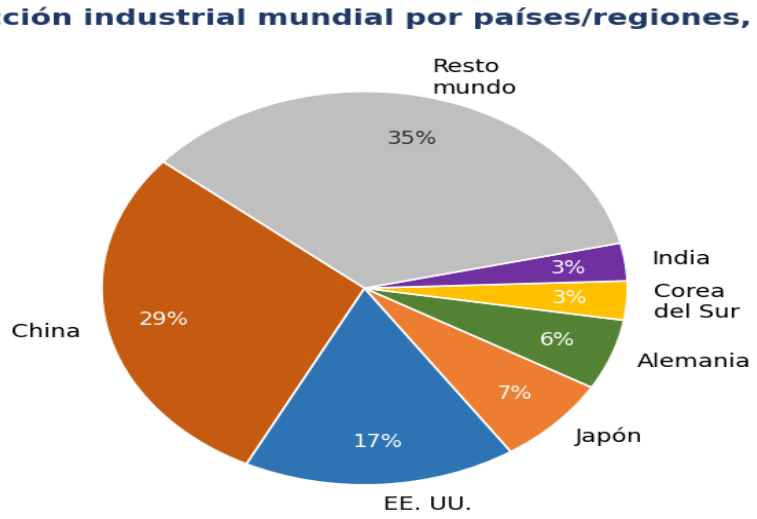
3.1 Tipos de espacios industriales

Parques industriales Zonas planificadas con suelo urbanizado, naves, acceso a carreteras y servicios comunes (agua, electricidad, gestión de residuos). Son el tipo más común en los países desarrollados. Ejemplos: el Polígono Industrial Norte de Alicante, el Parque Industrial de Martorell (donde está la planta SEAT).	**Parques tecnológicos y científicos** Concentran empresas de alta tecnología e I+D junto a universidades y centros de investigación. Generan innovación y empleo cualificado. Ejemplos: el Parque Tecnológico de Valencia (Paterna), el Parque Tecnológico de Andalucía (Málaga) o el mítico Silicon Valley californiano.
Zonas económicas especiales (ZEE) Áreas delimitadas por el Estado donde se aplican normas fiscales y laborales especiales para atraer inversión extranjera. China creó las primeras en 1980 (Shenzhen). Hoy hay más de 5.000 en el mundo, en países como Vietnam, Bangladesh, México o Polonia (Fuente: UNCTAD, 2023).	**Áreas industriales en declive** Antiguas cuencas mineras o zonas de industria pesada que perdieron su actividad y se reconvierten. Ejemplos: el Ruhr alemán, la cuenca asturiana, la Lorena francesa, el cinturón del óxido de EE. UU. La reconversión industrial es uno de los mayores retos de política regional.

RETO 2 ¿Por qué ya no se fabrican televisores en España? → *ver respuesta al final]*
En 1980, España tenía fábricas de televisores en Madrid, Barcelona y el País Vasco. En 2024 no queda ninguna. Todos los televisores que compramos en España se fabrican en China, Vietnam o Corea del Sur. El mismo proceso ha ocurrido con los teléfonos móviles, los ordenadores y la ropa. Piensa: ¿qué factores explican que esa producción se haya ido a Asia? ¿Qué hemos ganado (precios más bajos) y qué hemos perdido (empleos, autonomía industrial) con esa deslocalización? ¿Sería posible y deseable volver a fabricar televisores en España?

4. Las grandes regiones industriales del mundo

La producción industrial mundial se concentra en unos pocos grandes focos que han ido cambiando a lo largo del tiempo. Hoy China es la mayor potencia industrial del planeta, pero eso no siempre fue así.



Producción industrial mundial por países y regiones, 2022 (% del total). Fuente: UNIDO, Industrial Statistics 2023.

China: la fábrica del mundo

China produce el 28,7 % de la industria manufacturera mundial (UNIDO, 2023). Su ascenso fue fulminante: en 1990 apenas representaba el 3 %. Las claves: mano de obra barata y disciplinada, zonas económicas especiales, masiva inversión extranjera y política industrial del Estado. Hoy China ya no solo fabrica barato: lidera en paneles solares, baterías, vehículos eléctricos y telecomunicaciones 5G.

EE. UU.: alta tecnología y desindustrialización selectiva

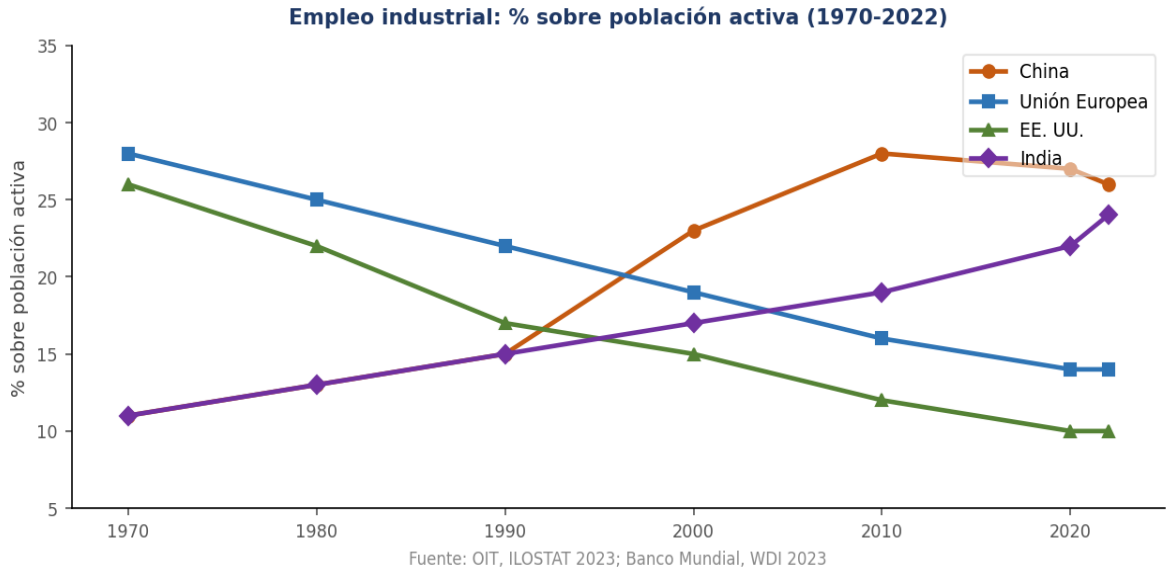
EE. UU. produce el 16,8 % de la industria mundial (UNIDO, 2023), pero ha perdido peso en manufactura básica. Lo que mantiene es la industria de altísimo valor añadido: aeronáutica (Boeing), semiconductores (Intel, Nvidia), farmacéutica, defensa y tecnología. El 'cinturón del óxido' (Rust Belt: Michigan, Ohio, Pennsylvania) refleja el declive de la siderurgia y la automoción tradicional.

Europa occidental: calidad y especialización

Alemania (el 5,8 % mundial) es la cuarta potencia industrial del planeta, especializada en maquinaria, automóviles de alta gama (BMW, Mercedes, Volkswagen), química y equipos de precisión. Italia destaca en moda, diseño y maquinaria. Francia en aeronáutica (Airbus) y energía nuclear. El modelo europeo apuesta por alta calidad, innovación y sostenibilidad, no por volumen.

Los nuevos focos emergentes: India y el sudeste asiático

India (3,1 % mundial) crece rápido en farmacéutica, automoción y software industrial. Vietnam, Bangladesh, Indonesia y México se han convertido en los nuevos destinos de la deslocalización, especialmente en textil, electrónica y calzado. Bangladesh produce el 6,4 % de las exportaciones mundiales de ropa (OMC, 2023) con salarios que en 2023 eran de unos 95 € al mes.



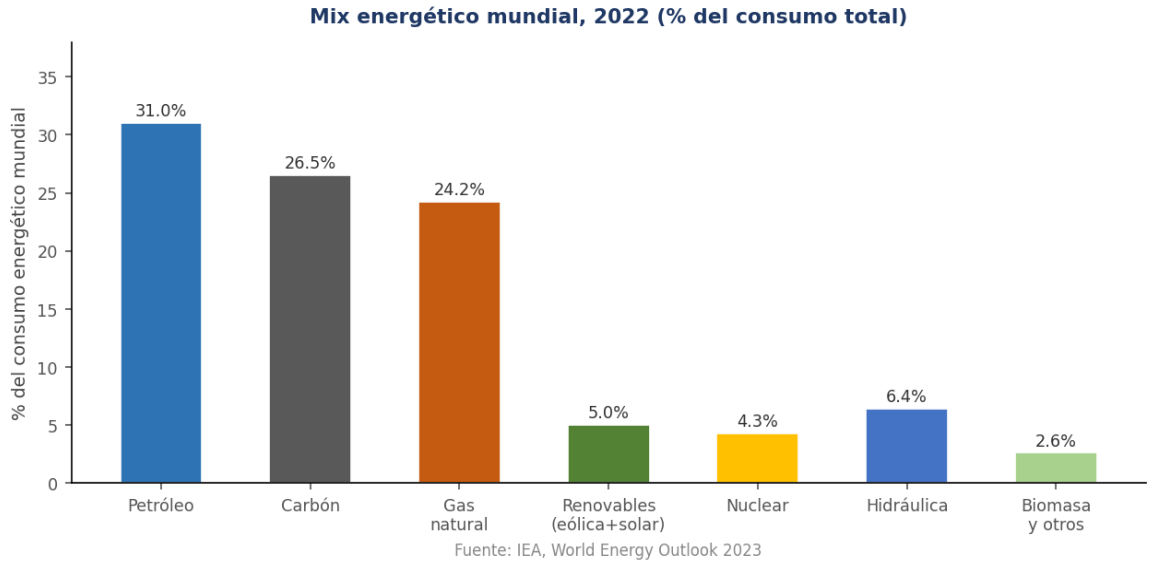
Empleo industrial como % de la población activa, 1970-2022. Fuente: OIT, ILOSTAT 2023; Banco Mundial, WDI 2023.

IMPORTANTE La desindustrialización de Europa y EE. UU. no significa que esos países consuman menos productos industriales: significa que los fabrican en otro lugar. Cuando compramos un iPhone (diseñado en EE. UU., fabricado en China), el mayor valor añadido (diseño, software, marca) se queda en California, mientras que el trabajo de ensamblaje, más intensivo en mano de obra y menos remunerado, se realiza en Zhengzhou o Shenzhen.

RETO 3 ¿Quién fabrica la ropa que llevas puesta? *[→ ver respuesta al final]*
Mira la etiqueta de la prenda de ropa que llevas hoy. Probablemente pone 'Made in Bangladesh', 'Made in China', 'Made in Vietnam' o 'Made in Cambodia'. El precio que tú pagaste es muy distinto al precio de fábrica: un pantalón que cuesta 40 € en una tienda española puede haberse fabricado por 2,50 € en Bangladesh. El margen se lo reparten la marca, el transporte, la tienda y los impuestos. ¿Quién gana más en esa cadena? ¿Qué condiciones laborales tiene quien lo cosió?

5. Fuentes de energía: el motor de la industria

La industria es el mayor consumidor de energía del planeta: representa el **37 % del consumo energético mundial** (AIE, 2023). Sin energía no hay producción. Por eso, qué fuentes de energía usamos, a qué precio, con qué disponibilidad y con qué impacto ambiental es una de las preguntas más importantes de la geografía económica contemporánea.



Mix energético mundial, 2022 (% del consumo energético primario total). Fuente: IEA, World Energy Outlook 2023.

5.1 Energías no renovables: los combustibles fósiles

Petróleo (31 % del consumo mundial)

Es el combustible dominante, sobre todo en el transporte y la industria petroquímica. Las mayores reservas están en el golfo Pérsico (Arabia Saudí, Irak, Kuwait, EAU, Irán), Venezuela y Rusia. Su extracción y uso generan el 34 % de las emisiones mundiales de CO_2 (AIE, 2023). El precio lo fija el cartel de la OPEP+ junto a los mercados financieros.

Carbón (26,5 %) y gas natural (24,2 %)

El carbón es la fuente más contaminante, pero también la más barata; sigue siendo vital en China e India para generar electricidad. El gas natural emite menos CO_2 que el carbón y el petróleo; se considera un combustible 'de transición'. Las grandes reservas de gas están en Rusia, Irán, Catar y EE. UU. La dependencia europea del gas ruso quedó brutalmente expuesta en 2022 tras la invasión de Ucrania.

Energía nuclear (4,3 %)

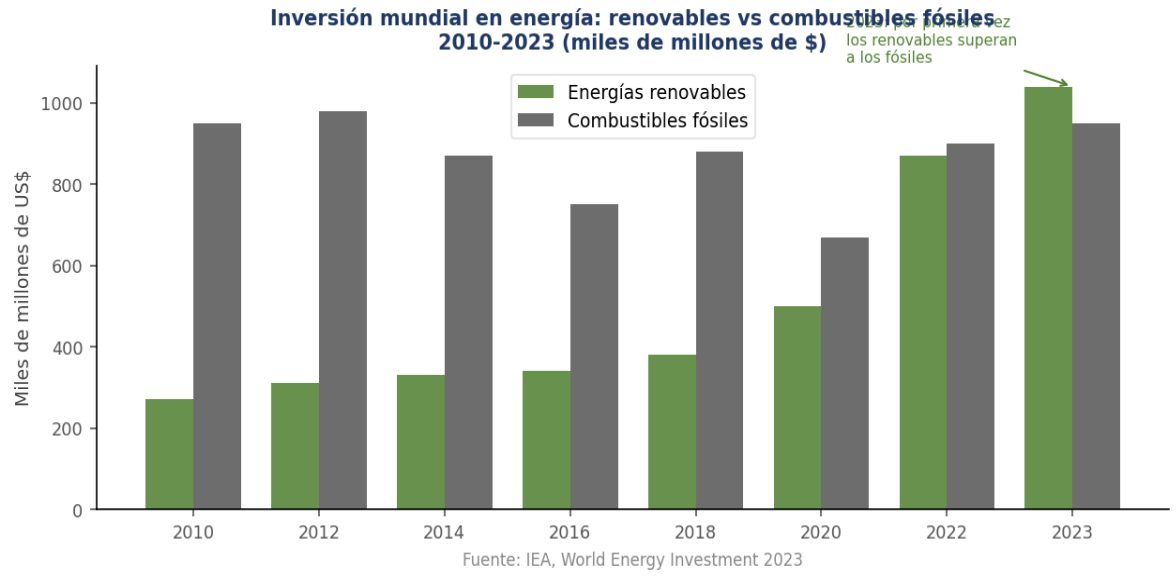
La fisión nuclear no emite CO_2 en la generación, pero plantea el problema de los residuos radiactivos y el riesgo de accidentes graves (Chernóbil, 1986; Fukushima, 2011). Francia genera el 70 % de su electricidad de forma nuclear. Hay 440 reactores operativos en el mundo y unos 60 en construcción (AIEA, 2023). La fusión nuclear, que prometería energía casi ilimitada, todavía no es viable comercialmente.

¿Qué es el 'peak oil' y cuándo llegará?

El pico del petróleo (peak oil) es el momento en que la producción mundial de petróleo llega a su máximo y empieza a declinar porque las reservas se agotan. Algunos analistas creen que ese pico ya se alcanzó hacia 2018-2019. Otros argumentan que la demanda caerá antes que la oferta, por la transición a los vehículos eléctricos. En cualquier caso, el petróleo barato y abundante tiene los días contados.

5.2 Energías renovables: la transición energética

Las energías renovables son aquellas que se regeneran de forma natural y no se agotan: **solar fotovoltaica, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y mareomotriz**. En 2022 representaban el 13,4 % del consumo energético mundial (AIE, 2023), pero su crecimiento es espectacular: la capacidad solar instalada se multiplicó por 100 entre 2010 y 2023. El gran obstáculo es la **intermitencia**: el sol no brilla de noche ni el viento sopla siempre. Por eso el almacenamiento de energía (baterías, hidrógeno verde) es el gran reto tecnológico de la transición.



Inversión mundial en energía: renovables vs combustibles fósiles, 2010-2023 (miles de millones de $). Fuente: IEA, World Energy Investment 2023.

IMPORTANTE En 2023, por primera vez en la historia, la inversión global en energías renovables (1.040 miles de millones de dólares) superó a la inversión en combustibles fósiles (950 miles de millones). Este cruce es histórico: marca el punto en que el sistema energético mundial empieza a reorientarse. Pero la transición es lenta: el 81 % de la energía seguía siendo fósil en 2022 (IEA, 2023).

RETO 4: ¿Puede España vivir solo de energías renovables? *[→ ver respuesta al final]*

España tiene unas condiciones naturales excepcionales para las renovables: es el segundo país de la UE con más horas de sol al año, tiene 7.880 km de costa para la eólica marina y ya genera el 50 % de su electricidad con fuentes renovables (REE, 2023). Sin embargo, hay días de invierno nublados y sin viento en que la producción solar y eólica cae un 80 %. Piensa: ¿qué soluciones técnicas permitirían superar ese problema de intermitencia? ¿Qué coste económico y territorial tendría esa transición completa? ¿Y qué países se quedarían sin ingresos si el mundo deja de comprar petróleo?

6. La minería: un sector en transformación

La minería extrae del subsuelo los recursos minerales que necesita la industria: **carbón, hierro, cobre, bauxita, litio, cobalto, tierras raras** y muchos más. En 2022, el valor de la producción minera mundial fue de unos 2,1 billones de dólares (Statista, 2023). Aunque suele verse como una actividad del pasado, la minería es imprescindible para la economía verde del futuro: un vehículo eléctrico necesita seis veces más minerales que uno de gasolina (AIE, 2023).

La minería del pasado: carbón y hierro en declive

La minería de carbón y hierro, base de las dos primeras revoluciones industriales, entra en declive por la competencia de países de bajo coste (Indonesia, Colombia, Australia) y por las políticas climáticas que penalizan el carbón. En España, la minería del carbón cerró definitivamente en 2019 con el cierre de las últimas minas asturianas y leonesas, dejando comarcas enteras sin alternativa económica.

La minería del futuro: minerales críticos

La transición energética está creando una demanda explosiva de nuevos minerales: litio y cobalto para baterías, neodimio para imanes de turbinas eólicas, silicio para paneles solares, cobre para cables eléctricos. Chile y Australia lideran el litio; la República Democrática del Congo aporta el 70 % del cobalto mundial. China controla la refinería de la mayoría de las tierras raras, lo que le da una ventaja estratégica enorme.

Impactos ambientales de la minería

La minería a cielo abierto destruye el paisaje, contamina los acuíferos y genera residuos tóxicos (lodos, ácidos). Los vertidos de balsas mineras han causado catástrofes ecológicas (Aznalcóllar, España, 1998; Brumadinho, Brasil, 2019). La minería subterránea es más cara pero menos destructiva superficialmente, aunque presenta riesgos graves para los mineros (explosiones, derrumbes, enfermedades pulmonares).

La minería urbana: reciclar en lugar de excavar

Una alternativa emergente es la ‘minería urbana’: recuperar metales valiosos de los residuos electrónicos (e-waste). Un millón de teléfonos móviles usados contienen unos 24 kg de oro, 16.000 kg de cobre y 350 kg de plata. En 2022 se generaron 62 millones de toneladas de e-waste en el mundo, pero solo el 22,3 % se recicló formalmente (ONU, Global E-waste Monitor 2024). El resto, incluyendo materiales tóxicos, acaba en vertederos.

CONCEPTO CLAVE: Minerales críticos

Minerales cuyo suministro es estratégico para la economía y la defensa de un país, y cuyo riesgo de escasez es alto. La UE tiene una lista de 34 minerales críticos (2023) que incluyen litio, cobalto, grafito y tierras raras. La dependencia de China para muchos de ellos es una vulnerabilidad geopolítica de primer orden.

RETO 5: ¿El coche eléctrico que 'salva el planeta' contamina en otro lugar? *[→ ver respuesta al final].* Un vehículo eléctrico no emite CO_2 al circular, pero su batería necesita litio, cobalto, níquel y manganeso que hay que extraer de algún lugar. El litio del salar de Atacama (Chile) se extrae con un proceso que consume grandes cantidades de agua en una de las zonas más áridas del mundo, afectando a comunidades indígenas. El cobalto del Congo se extrae en muchos casos en minas artesanales donde trabajan niños. Piensa: ¿Es el coche eléctrico realmente más sostenible que uno de gasolina si tenemos en cuenta toda su cadena de producción? ¿Qué información necesitarías para responder a esa pregunta de forma rigurosa?

7. El sector secundario en España y la Unión Europea

7.1 La industria española: fortalezas y debilidades

La industria española representa el **15,5 % del PIB** (sumando manufactura y construcción) y emplea a unos **2,6 millones de personas** directamente (INE, 2023). España es una potencia industrial media en Europa, con sectores de primer nivel mundial, pero también con debilidades estructurales que llevan décadas sin resolverse.

Sectores líderes	**Debilidades estructurales**
Automoción: España es el octavo productor mundial de vehículos (2,4 millones en 2022) y tiene plantas de Volkswagen/SEAT, Stellantis, Renault, Ford y Mercedes. Agroalimentaria: primer sector industrial por facturación (más de 130.000 M€). Química y farmacéutica: concentradas en Cataluña y Tarragona. Aeronáutica y defensa: Airbus tiene centros productivos en Sevilla, Getafe y Puerto Real. Fuente: ANFAC, FIAB, MITU, 2023.	Escasa inversión en I+D+i: el 1,4 % del PIB frente al 2,2 % de la media UE y el 3,1 % de Alemania (Eurostat, 2022). Excesiva dependencia energética: España importa el 74 % de su energía primaria. Dualismo entre grandes empresas globales y pymes sin capacidad exportadora. Fuerte concentración geográfica: Cataluña, País Vasco, Madrid y Valencia concentran el 65 % de la producción industrial nacional.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY-SA-NC

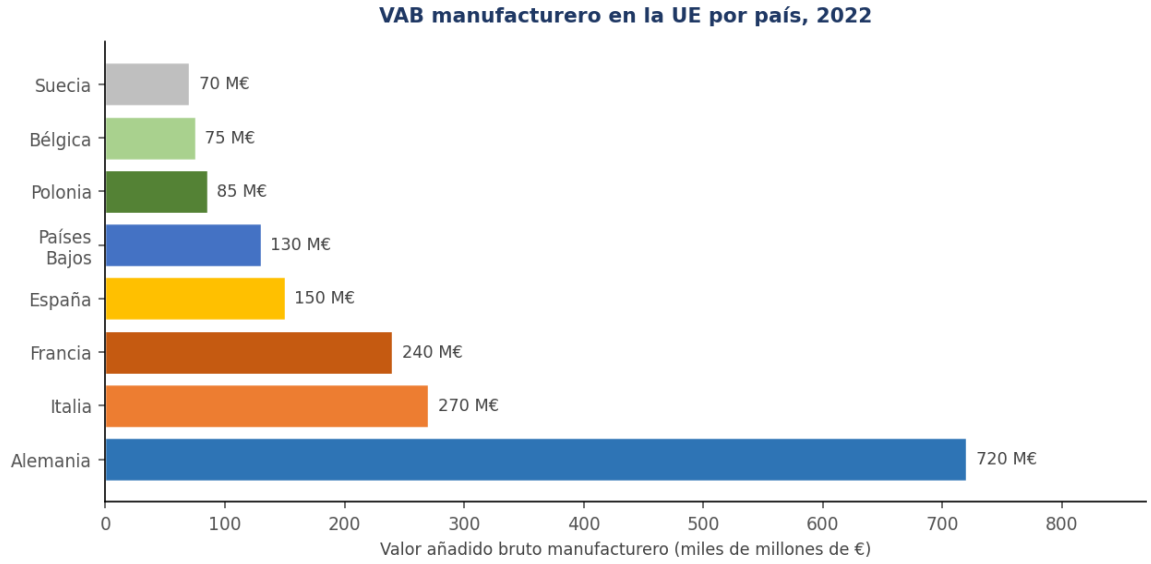
Línea de montaje de Airbus en Sevilla.

7.2 La industria en la Comunitat Valenciana

La Comunitat Valenciana es la **cuarta comunidad autónoma por producción industrial**, con un PIB industrial de unos 29.000 millones de euros (GVA/IVE, 2023). Sus sectores más destacados son el **textil y el mueble** (Ontinyent, Alcoi, Gandia), la **cerámica** (La Plana, Castelló: el 80 % de la baldosa española se produce en un radio de 30 km de Castelló, y España es el segundo exportador mundial de baldosa), la **industria del juguete** (Foia de Castalla, Ibi: de ahí que Ibi se llame 'la ciudad del juguete'), la **química** (el Port de Sagunt) y el **sector agroalimentario**. El corredor mediterráneo es la espina dorsal logística que conecta esta industria con Europa.

7.3 La industria en la UE: hacia la reindustrialización verde

La UE representa el **19 % de la producción industrial mundial,** pero ha perdido peso desde los años 90 frente a China. La gran apuesta de la UE es la **reindustrialización sostenible**: mantener y atraer industria, pero que sea limpia, digital y resiliente. Los principales instrumentos son el **Pacto Verde Europeo**, que exige reducir las emisiones industriales un 55 % para 2030 respecto a 1990, y la **Ley de Chips de la UE** (2023), que pretende que Europa fabrique el 20 % de los semiconductores mundiales para 2030 (hoy fabrica el 9 %).



Valor añadido bruto manufacturero en la UE por país, 2022 (miles de millones de €). Fuente: Eurostat, Cuentas Nacionales 2023.

IMPORTANTE La 'desglobalización' o 'nearshoring' es una tendencia creciente: empresas que antes fabricaban en China están volviendo a Europa o trasladando la producción a países cercanos como Marruecos, Turquía o Polonia. Las razones: los costes del transporte marítimo se dispararon durante la pandemia, las tensiones geopolíticas con China preocupan y los consumidores valoran cada vez más el 'made in Europe'. España puede beneficiarse de esta tendencia si es capaz de ofrecer suelo industrial, mano de obra cualificada y energía renovable barata.

RETO 6: ¿Puede el 'Pac Verde' hacer que la industria europea cierre y se vaya a China? *[→ ver respuesta al final].*

En 2023, varias empresas químicas y de acero alemanas amenazaron con trasladarse fuera de la UE si la normativa medioambiental seguía endureciéndose, porque sus competidores chinos no tienen las mismas exigencias de emisiones. Si esas empresas se van, las emisiones europeas bajan, pero las emisiones globales pueden subir porque China las fabrica con más carbón. Los economistas llaman a esto 'fuga de carbono'. ¿Qué instrumentos podría usar la UE para evitarlo? Pista: Piensa en aranceles, certificados de emisiones y regulación comercial.

Glosario de conceptos clave
Los términos más importantes de esta unidad.

Concepto	Definición

Automatización	Uso de máquinas, robots o sistemas informáticos para realizar tareas industriales sin intervención humana directa. Aumenta la productividad, pero puede destruir empleos rutinarios.
Cadena de montaje	Sistema de producción en que el producto avanza por una cadena y cada trabajador (o robot) realiza una tarea especializada. Inventada por Henry Ford en 1913, multiplicó la productividad y redujo los precios de los productos manufacturados.
Combustibles fósiles	Fuentes de energía formadas por la descomposición de materia orgánica durante millones de años: carbón, petróleo y gas natural. Son no renovables y su combustión emite CO_2 y otros gases de efecto invernadero.
Deslocalización	Traslado de la producción industrial de un país de salarios altos a otro de salarios más bajos para reducir costes. Destruye empleos en el país de origen y los crea en el de destino, a menudo en condiciones laborales precarias.
Desindustrialización	Proceso por el que un país o región pierde peso del sector industrial en su economía, generalmente porque las fábricas se desplazan a zonas más baratas o porque la economía se terciariza.
Energía renovable	Fuente de energía que se regenera de forma natural y no se agota a escala humana: solar, eólica, hidráulica, geotérmica y mareomotriz. No emiten CO_2 en la generación eléctrica.
Fuga de carbono	Situación en que las empresas de un país con normas climáticas estrictas trasladan su producción a países con normas más laxas, de modo que las emisiones globales no disminuyen, sino que se desplazan.
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación. Inversión de empresas y gobiernos en crear nuevos conocimientos y aplicarlos a productos y procesos. Es el principal motor de la competitividad industrial a largo plazo.
Industria 4.0	Cuarta Revolución Industrial, basada en la integración de sistemas ciberfísicos, inteligencia artificial, robótica, internet de las cosas y big data en los procesos industriales.
Industria ligera	Rama industrial que transforma materias primas ya elaboradas en bienes de consumo. Requiere menos capital y energía que la pesada. Ejemplos: textil, alimentaria, electrónica, farmacéutica.

Industria pesada	Rama industrial que procesa grandes volúmenes de materias primas básicas para producir bienes que sirven a otras industrias. Ejemplos: siderurgia, química básica, cemento, construcción naval.
Intermitencia	Problema de las energías renovables solar y eólica: no producen energía de forma continua, sino que dependen del sol y el viento. Hace necesario el almacenamiento energético (baterías, hidrógeno).
Minerales críticos	Minerales estratégicos para la economía y la defensa cuyo suministro conlleva alto riesgo de escasez: litio, cobalto, tierras raras, grafito. Imprescindibles para la transición energética.
Minería urbana	Recuperación de metales valiosos a partir del reciclaje de residuos electrónicos (teléfonos, ordenadores, baterías). Alternativa sostenible a la extracción minera convencional.
OPEP+	Organización de Países Exportadores de Petróleo más Rusia y otros aliados. Cartel que coordina la producción de crudo para influir en el precio internacional del petróleo.
Parque tecnológico	Zona planificada que concentra empresas de alta tecnología junto a universidades y centros de I+D, generando sinergias entre investigación y producción industrial de alto valor añadido.
Peak oil	Momento en que la producción mundial de petróleo alcanza su máximo histórico y comienza a declinar irreversiblemente por agotamiento de reservas. Su llegada aceleraría la transición a las renovables.
Proletariado	Clase social surgida en la Primera Revolución Industrial: trabajadores asalariados sin propiedad de los medios de producción, que venden su fuerza de trabajo a cambio de un salario.
Reconversión industrial	Proceso de modernización o cierre planificado de sectores industriales en declive, acompañado de medidas para reorientar la economía local hacia nuevas actividades y reconvertir a los trabajadores afectados.
Sector secundario	Conjunto de actividades económicas que transforman materias primas en productos elaborados: industria manufacturera, construcción y minería.
Siderurgia	Industria que transforma el mineral de hierro en acero. Base de la Segunda Revolución Industrial. Hoy en declive en Europa, concentrada en China (57 % de la producción mundial en 2022).

Zona económica especial (ZEE)	Área geográfica delimitada donde el Estado aplica normas fiscales, laborales y aduaneras especiales para atraer inversión extranjera. China las usó masivamente desde 1980 para acelerar su industrialización.

Anexo: Retos resueltos

Inténtalo tú primero. Si has leído bien el tema, tienes todo lo que necesitas.

Reto 1. ¿En qué revolución industrial viven tú y tus padres?

RETO SUPERADO

El trabajo de la generación de los abuelos (minería, textil en fábrica, fundición) corresponde a la Segunda o Tercera Revolución Industrial, según la rama. El de los padres (uso de ordenadores, Internet, email en la oficina) coincide con la Tercera. El alumno vive de lleno en la Cuarta: usa inteligencia artificial (el buscador, las recomendaciones de Spotify o YouTube, los asistentes de voz), la nube y dispositivos conectados. Las habilidades para 2035 son las que no puede hacer un algoritmo: pensamiento crítico, creatividad, empatía, trabajo en equipo, resolución de problemas complejos y capacidad de aprender continuamente. El informe WEF Jobs of the Future (2023) señala el pensamiento analítico y la alfabetización tecnológica como las competencias más demandadas.

Reto 2. ¿Por qué ya no se fabrican televisores en España?

RETO SUPERADO

Factores de la deslocalización: menores salarios en Asia (en 2000 un obrero electrónico chino cobraba 80-100 veces menos que uno español); zonas económicas especiales con ventajas fiscales y aranceles cero; ausencia de regulación ambiental y laboral estricta; y escala: las fábricas asiáticas producen decenas de millones de unidades para todo el mundo, logrando economías de escala imposibles en España. Lo ganado: precios bajos para el consumidor (un televisor cuesta hoy, en términos reales, una fracción de lo que costaba en 1980). Lo perdido: empleos industriales cualificados, capacidad tecnológica propia y autonomía estratégica. ¿Podría volver? Sería necesario automatizar masivamente para compensar el diferencial salarial, pero cada robot instalado elimina puestos de trabajo. El debate es válido y no tiene una respuesta simple.

Reto 3. ¿Quién fabrica la ropa que llevas puesta?

RETO SUPERADO

Bangladesh atrae la producción textil por dos razones principales del texto: mano de obra muy barata (salarios de ~95 €/mes en 2023, los más bajos de la industria textil mundial) y zonas económicas especiales que ofrecen ventajas fiscales y aduaneras. La cadena de valor de un pantalón de 40 €: el fabricante en Bangladesh recibe unos 2-3 €; el transporte marítimo suma 0,5-1 €; la marca retiene 15-20 € en diseño, publicidad y beneficio; la tienda se queda con 10-12 € en costes operativos y margen. La marca y la distribución capturan el grueso del valor. Quien lo cosió trabaja en condiciones a menudo precarias: el derrumbe del Rana Plaza (Bangladesh, 2013, 1.134 muertos) visibilizó esas condiciones ante el mundo.

Reto 4. ¿Puede España vivir solo de energías renovables?

RETO SUPERADO

Soluciones técnicas para la intermitencia: (1) Baterías de gran escala (almacenamiento electroquímico), aunque hoy son caras y necesitan litio y cobalto. (2) Hidrógeno verde: usar el exceso de electricidad renovable para electrolizar agua y almacenar hidrógeno, que luego puede generar electricidad o usarse en industria. (3) Interconexiones eléctricas con Francia y Marruecos para exportar excedentes e importar cuando falta. (4) Gestión de la demanda: mover el consumo industrial al momento en que hay más energía disponible. El coste territorial es real: las plantas solares y eólicas necesitan mucho espacio. Los países que más dependen del petróleo para sus ingresos (Arabia Saudí, Rusia, Venezuela) son los más vulnerables a una transición energética rápida.

Reto 5. ¿El coche eléctrico que 'salva el planeta' contamina en otro lugar?

RETO SUPERADO

Para responder con rigor, se necesita un análisis de ciclo de vida completo (ACV): contabilizar todas las emisiones desde la extracción de materias primas hasta el desguace. Los estudios del ICCT (2021) y de la Comisión Europea (2022) concluyen que, a lo largo de toda su vida útil, un vehículo eléctrico emite entre un 50 y un 70 % menos de CO_2 que uno de gasolina equivalente en Europa, incluso teniendo en cuenta la fabricación de la batería y la huella del litio y cobalto. Sin embargo, los impactos locales en las zonas de extracción son reales y graves: consumo de agua en el Atacama, trabajo infantil en el Congo. La respuesta justa no es rechazar el vehículo eléctrico, sino exigir cadenas de suministro responsables y estándares mínimos de derechos humanos y protección ambiental en la minería.

Reto 6. ¿Puede el 'Pacto Verde' hacer que la industria europea cierre y se vaya a China?

RETO SUPERADO

La ‘fuga de carbono’ es un riesgo real, pero hay instrumentos para combatirla. El más importante que la UE ya ha aprobado es el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM, 2023): un arancel que obliga a pagar a los importadores de productos intensivos en carbono (acero, cemento, fertilizantes, aluminio, hidrógeno) por las emisiones que no han pagado en su país de origen. Esto nivelaría el campo de juego entre la industria europea y la china. Otros instrumentos: el Sistema de Comercio de Emisiones (ETS), que sube el precio del carbono para las industrias europeas, y los subsidios del plan REPowerEU para financiar la transición verde. El reto es que, si la UE actúa sola, la industria puede migrar. La solución a largo plazo requiere un acuerdo climático global vinculante que no existe todavía.