Orkestra
INSTITUTO VASCO
DE COMPETITIVIDAD
FUNDACIÓN DEUSTO

CUADERNOS ORKESTRA
01/2022
ISSN 2340-7638

EMPLEO Y CAPACIDADES VERDES EN LA CAPV

Jorge Fernández Gómez
Macarena Larrea Basterra

2022

Cuadernos Orkestra, núm. 01/2022

© Jorge Fernández Gómez, Macarena Larrea Basterra
© Instituto Vasco de Competitividad – Fundación Deusto
www.orkestra.deusto.es

Agradecimientos

Las opiniones, análisis y comentarios recogidos en este documento reflejan la opinión de las personas que lo han elaborado y no necesariamente de la institución a la que pertenecen. Cualquier error es únicamente atribuible a los autores del informe.

Los autores del informe agradecen a Arkaitz Badajoz López (estudiante en la Universidad de Deusto) su ayuda con la recolección y el tratamiento de datos sobre ofertas de trabajo en el País Vasco que sirven como base para el análisis incluido en la Sección 4.

Los autores del informe agradecen también a Mikel González-Eguino (BC3), Aitor Goti Elordi (Universidad de Deusto) y Rikardo Mínguez Gabiña (UPV-EHU) su colaboración, comentarios y sugerencias enviados tras la revisión de un borrador del documento.

Resumen

La transición energética y el proceso de gradual descarbonización de la economía están dando lugar al desarrollo de nuevos empleos, conocidos como “empleos verdes”, que pueden referirse a nuevas ocupaciones y actividades o bien referirse a empleos ya existentes adaptados. Este informe revisa los principales perfiles de empleo verde que están apareciendo fruto de la evolución hacia una economía más sostenible. Además, se revisa la situación actual del empleo verde en el País Vasco y se analiza hasta qué punto el sistema de formación y capacitación de las personas vasco promueve y facilita su adaptación a las capacidades laborales que van a necesitar para hacer frente a los retos que plantea la transformación de la economía en una sostenible desde el punto de vista medioambiental.

Laburpena

Energia trantsizioa eta ekonomiaren mailaz mailakako deskarbonizazioa enplegu berriak sortzen ari da, “enplegu berdeak” deitutakoak. Enplegu horiek lanbide eta jarduera berrien ondorio izan daitezke, edo lehendik zeuden jarduerak egokitzearen ondorio. Ekonomia jasangarriragoko bidean, enplegu berdeei lotuta sortzen ari diren profil garrantzitsuenak aztertu ditu txostenak. Era berean, EAEko enplegu berdearen gaur egungo egoera aztertzeaz gainera, ikusi nahi izan da EAEko pertsonen prestakuntza eta gaikuntza sistemak zein neurritaraino sustatzen eta errazten duen ingurumenaren ikuspegitik jasangarria izango den ekonomia bihurtzeak ekarriko dituen erronkei aurre egiteko beharko dituzten lan gaitasunetara egokitzea.

Abstract

The energy transition and the process of gradual decarbonization of the economy are giving rise to the development of new jobs, known as "green jobs", which may refer to new occupations and activities or to existing jobs that are adapted. This report reviews the main green job profiles that are emerging as a result of the evolution towards a more sustainable economy. It also reviews the current situation of green jobs in the Basque Country and analyzes to what extent the Basque education and training system promotes and facilitates the adaptation of workers’ capabilities to the job skills they will need to meet the challenges posed by the transformation of the economy into an environmentally sustainable one.

Índice

Los autores iii
Resumen ejecutivo iv
Lista de tablas xi
Lista de figuras xiii
Lista de gráficos xiv
1. Introducción 1
2. Definición de empleo verde 4
2.1. El concepto de empleo verde 4
2.1. Tipos de empleo verde 5
2.2. Sobre las estadísticas de empleo verde 7
3. Perfiles de empleo verde 8
3.1. Metodología y datos 8
3.2. Perfiles de empleo verde identificados en la base de datos O*NET 10
3.2.1. Perfiles en sostenibilidad 13
3.2.2. Perfiles en energía renovable y tecnologías limpias 14
3.2.3. Perfiles en recursos naturales y sector primario 15
3.2.4. Perfiles en industria 15
3.2.5. Perfiles en transporte, movilidad y logística 16
3.2.6. Perfiles en otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo) 17
3.3. Habilidades específicas requeridas en los empleos verdes 18
4. Oferta de empleo verde en la CAPV 21
4.1. Datos generales sobre empleo en sectores “verdes” 21
4.2. Oferta de empleo verde en el País Vasco 24
4.2.1. Metodología y datos 24
4.2.2. Análisis por Territorio Histórico 26
4.2.3. Análisis por categoría profesional 28
4.2.4. Análisis por área de actividad 29
4.2.5. Análisis del salario ofertado en empleos verdes 31
4.2.6. Perfil de los agentes contratantes 31

5. Formación y capacidades verdes en la CAPV 33
5.1. Formación verde en las universidades en el País Vasco 34
5.1.1. Universidad de Deusto 36
5.1.2. Universidad del País Vasco (UPV-EHU) 39
5.1.3. Escuela Universitaria de la Cámara de Comercio de Bilbao 41
5.1.4. Universidad de Mondragón 42
5.1.5. Tecnun-Universidad de Navarra 44
5.1.6. UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) 45
5.2. Red de Formación Profesional del País Vasco 47
5.3. Otros centros de formación 48
6. Conclusiones 50
6.1. Transición energética y demanda de nuevas capacidades y habilidades 50
6.2. Grandes tendencias en empleo verde 51
6.3. Principales retos en la adaptación del mercado de trabajo a las necesidades de la transición verde 52
6.4. Alineamiento limitado entre la oferta de empleo verde y la formación en áreas de sostenibilidad 53
6.5. Algunas conclusiones y recomendaciones para mejorar el encaje entre la oferta y demanda de empleo verde en la CAPV 55
Anexos 58
Anexo 1: Perfiles de empleo verde en la base de datos O*NET 59
Anexo 2. El sector de bienes y servicios medioambientales 91
Anexo 3. Programas y materias ofrecidos en las universidades de la CAPV relacionados con el sector medioambiental 95
Bibliografía 106

Los autores

Jorge Fernández Gómez

Investigador Sénior y Coordinador del Lab de Energía de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad (Fundación Deusto-Universidad de Deusto) desde 2018. Doctor y Máster en Economía (Georgetown University, Washington, DC) y Licenciado en Economía (Universidad Autónoma de Madrid, UAM). En Orkestra trabaja en proyectos de investigación relacionados con los procesos de transición energética, las redes de distribución inteligentes, la fiscalidad de la energía y la financiación verde, la movilidad sostenible, los mercados energéticos, la eficiencia energética, el almacenamiento de energía, la sostenibilidad del sector energético y el conjunto de la economía, etc. Antes de incorporarse a Orkestra, trabajó durante 6 años como Director Técnico en Iberian Gas Hub (proyecto de hub de gas natural en la Península Ibérica). Fue Director Asociado en Intermoney Energía durante 8 años, consultora especializada en mercados energéticos, trading de energía, gestión de riesgos, modelización y previsión energética (demanda, precios, etc.). Previamente, trabajó como Consultor en NERA Economic Consulting durante 6 años, especializándose en regulación energética, gestión de riesgos, diseño de mercados y tarifas energéticas, etc. Ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas académicas y del sector energético y tiene una amplia experiencia como ponente en conferencias y eventos del sector energético.

Macarena Larrea Basterra

Investigadora en el Lab de Energía de Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad desde 2012. Doctora en Promoción y Desarrollo de Empresas por la Universidad del País Vasco, con la tesis “Internacionalización de los costes externos de la producción eléctrica”. En Orkestra su trabajo de investigación se centra principalmente en las políticas energéticas, climáticas e industriales, en Europa, España y la Comunidad Autónoma del País Vasco. Ha participado en proyectos sobre precios de la energía, transición energética y retos de la política energética, especialmente en electricidad, aunque también en temas relacionados con el gas; la tendencia a la descarbonización de la economía, la economía circular, la fiscalidad energética y la financiación verde, en colaboración con diferentes instituciones. Con anterioridad, trabajó en la Cátedra de Estudios Internacionales de la Universidad del País Vasco y obtuvo una beca de Especialización en las áreas de Asuntos Europeos y Cooperación Interregional del Gobierno Vasco. Ha publicado artículos y capítulos de libros en revistas académicas y del sector energético y tiene una amplia experiencia como ponente en conferencias y eventos del sector energético.

Resumen ejecutivo

Transición energético-climática y empleo verde

La transición energética está generando nuevos perfiles de empleo en todas las economías que tienen en común su enfoque en la sostenibilidad medioambiental

La transición energética y el proceso de gradual descarbonización de la economía están dando lugar al desarrollo de nuevos empleos centrados en actividades orientadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, incrementar la eficiencia energética y de los materiales, reducir la contaminación, proteger los recursos naturales y la biodiversidad y facilitar la adaptación de la sociedad a las consecuencias del cambio climático.

Estos empleos, conocidos como "empleos verdes", pueden referirse a nuevas ocupaciones y actividades (p. ej., especialistas en sostenibilidad, agregadores energéticos, tecnólogos en áreas innovadoras como el hidrógeno o la recarga de vehículos eléctricos) o a empleos existentes que requieren una actualización de las capacidades o formación específica para adaptarlas a nuevas actividades (p. ej., especialistas en ecodiseño de productos industriales).

Los nuevos perfiles de empleo verdes aparecen en todos los sectores de la economía…

El análisis realizado en este trabajo, basado en una prospección de la base de datos O*NET de la Agencia de Empleo y Administración de la Formación del Gobierno de EE. UU., identifica perfiles de empleo verde en torno a seis grandes áreas de actividad: (1) sostenibilidad; (2) energías renovables y tecnologías limpias; (3) industria; (4) recursos naturales y sector primario; (5) transporte, movilidad y logística; (6) otras actividades (eficiencia energética, economía circular, etc.). Estas áreas de actividad cubren, de manera efectiva, todos los sectores de la economía.

…y se ubican en todas las capas de las organizaciones

Pueden identificarse puestos de trabajo "verdes" en todas las áreas de las organizaciones y empresas, desde la alta dirección (p. ej., director/a de sostenibilidad) hasta puestos de dirección y gestión de departamentos y líneas de negocio (director/a de producción o de cadenas de suministro…), puestos con alta especialización y científicos (especialista medioambiental o en sostenibilidad, planificador/a de movilidad o transporte…), técnicos especializados (en biomasa, en ingeniería electromecánica y mecatrónica, etc.) y puestos en el rango más bajo de ocupaciones (p. ej., operario/a de maquinaria o sistemas, técnico/a de instalación o de mantenimiento, recolector/a de materiales, etc.).

Los perfiles de empleo verde se caracterizan, en general, por requerir amplia formación y experiencia laboral, con salarios por encima de la media

Los empleos verdes requieren en general personas con alta cualificación y niveles de preparación significativos (en términos del nivel educativo, la experiencia y la

formación en el puesto de trabajo). Únicamente los puestos en los rangos más bajos de ocupación los niveles de preparación exigidos son medios o bajos. En consonancia con las capacidades requeridas, en general los empleos verdes ofrecen salarios por encima de la media en cada categoría laboral, con variabilidad entre áreas de actividad.

Las competencias digitales son un requisito clave y cada vez más relevante en los perfiles de trabajo verdes

La demanda de competencias digitales es elevada en el ámbito de los empleos verdes. Esto está relacionado con el avance del proceso de digitalización de la economía y el tipo de actividades técnicas y operativas generalmente especializadas y complejas que desempeñan las personas que trabajan en estos puestos y que requieren formación en disciplinas técnicas o sociales con uso de herramientas matemáticas o estadísticas.

La mayoría de las posiciones intermedias (especialistas, gestores) y en los niveles superiores de las organizaciones (dirección, planificación, etc.) requieren la utilización de herramientas tecnológicas complejas y altamente especializadas (p. ej., aplicaciones digitales y programas específicos para llevar a cabo actividades de planificación, gestión de proyectos, control y supervisión, análisis de ciclo de vida, etc.). Además, es habitual encontrar requerimientos relacionados con el uso de bases de datos, programas de tratamiento de datos, capacidad de programación (en Python, C++, C#, R o Visual Basic, por ejemplo) o conocimiento de programas estadísticos o matemáticos (Stata, SPSS, Mathematica, Matlab…).

Oferta de empleo verde en la CAPV

No existen estadísticas específicas sobre empleos verdes en la CAPV y la información existente se refiere al sector de bienes y servicios ambientales

La información disponible sobre empleos verdes en el País Vasco es escasa, al igual que en otros ámbitos geográficos (p. ej., España o la Unión Europea). Pese a ello, las cifras correspondientes al sector de bienes y servicios medioambientales (que recogen una parte de los perfiles de empleo que pueden considerarse verdes) muestran que los empleos verdes son una realidad, aunque no necesariamente novedosos. En 2017, por ejemplo, trabajaban en el sector de bienes y servicios ambientales vasco más de 22.086 personas (un 2,11% del empleo total, frente a un 1,78% en España). La proporción de empleos en este sector sobre el total creció en el periodo 2015-2019.

Dos tercios de los empleos en el sector de bienes y servicios medioambientales se refieren a actividades de protección ambiental, mientras que el resto se refiere a actividades de gestión de recursos.

Entre los empleos relacionados con la prevención y reducción de la contaminación, casi la mitad se centra en actividades como la depuración de aguas o la gestión de residuos. Entre los trabajos orientados a la preservación y el mantenimiento de los recursos renovables, casi un cuarto se refiere al sector de producción de energía a

partir de fuentes renovables. Los empleos medioambientales se centran en la industria (aproximadamente un 27% del total), el sector de construcción (22%) y las actividades profesionales, científicas y técnicas (16%).

La revisión de las ofertas de trabajo vigentes en la CAPV en septiembre-octubre de 2021 muestra un bajo porcentaje de empleos que puedan considerarse verdes.

Aunque los empleos verdes son una realidad y adquirirán cada vez mayor relevancia, son aún poco visibles en el conjunto del mercado laboral vasco.

a. *Bizkaia concentró la mayor parte de las ofertas de empleo verde en la CAPV.* Más de dos tercios de las ofertas verdes identificadas (178, menos del 1% del total) se concentraban en Bizkaia, aunque el mayor porcentaje de ofertas verdes sobre el total en cada Territorio Histórico (T.H.) se registró en Gipuzkoa (1,44% del total en este T.H.).

b. *La mayor parte de las ofertas de empleo verde en la CAPV iba dirigida a personas con formación de ingeniería o técnica.* El 90% de las ofertas de trabajo verde en la CAPV se orientó a ingenieros/as y personas con formación técnica (62% del total), a actividades de calidad, producción e I+D (10%), operaciones y ventas (8%), sector inmobiliario y construcción (5%) y consultoría y asesoría (4%). En conjunto, en torno al 90% de los trabajos requieren formación técnica, mientras que el resto requiere formación en ciencias sociales. Un pequeño porcentaje de ofertas se centran en las finanzas verdes.

c. *Las áreas temáticas mencionadas en las descripciones de las ofertas de empleo verde identificadas en la CAPV cubren las principales cuestiones relacionadas con la transición energético-medioambiental.* Las ofertas de empleo verde identificadas en la CAPV cubren un amplio abanico de cuestiones y áreas relacionadas con la "economía verde", incluyendo la sostenibilidad y el medio ambiente (43% del total), las energías renovables (hidráulica, eólica, solar, etc.) y el hidrógeno (30%), la gestión y tratamiento de aguas (10%), el ahorro, la eficiencia energética y el almacenamiento eléctrico (10%) y las emisiones (contaminantes y de gases de efecto invernadero) y los residuos (7%).

d. *Los puestos de trabajo verdes ofertados en la CAPV son trabajos de calidad, con un salario inicial de entrada en línea con el PIB per cápita de 2020.* Los salarios iniciales para este tipo de empleos se encuentran en el entorno del PIB per cápita medio en la CAPV de 2020, lo que sugiere que se encuentran por encima de la media entre empleos similares en cada categoría. Este nivel salarial puede explicarse, al menos en parte, por los requerimientos de formación, centrados alrededor de estudios de ingeniería y científico-técnicos.

e. *La inmensa mayoría de los empleos verdes ofertados tiene lugar en el ámbito del sector privado.* Casi el 98 % de las ofertas de empleos verdes se realizan por

empresas del sector privado, lo que pone de manifiesto la creciente concienciación por parte del sector empresarial vasco de las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad y el medioambiente. En sentido contrario, destaca la poca relevancia del empleo verde entre las ofertas de empleo de instituciones del sector público vasco (las ofertas existentes están asociadas a entidades como el Ente Vasco de la Energía, Ihobe y URA, entre otros, cuyos ámbitos de actividad están orientados a la economía verde).

Programas de formación verde en la CAPV

La revisión de los programas de formación reglada y no reglada en la CAPV sugiere que hay margen para mejorar el alineamiento del sistema de formación con las capacidades requeridas para la transición energético-medioambiental.

En primer lugar, existen las bases necesarias para ir avanzando en el desarrollo de un sistema de formación robusto en el área de la sostenibilidad medioambiental.

Tanto en el ámbito universitario como en el de la formación profesional y el de la formación no reglada pueden identificarse programas de estudio y de formación al menos parcialmente alineados con los requerimientos de la "economía verde".

Pese a todo, no existen, salvo unas pocas excepciones, programas claramente alineados con las cuestiones centrales de la transición energética y medioambiental.

Aunque el contenido de muchos de los programas de grado, másteres y doctorados en las seis universidades que operan en el País Vasco está relacionado y tiene afinidades con las grandes cuestiones de la transición energética, se espera una adaptación progresiva en el tiempo de aquellos que a priori no parece que en la actualidad estén orientados en dicha línea. En el caso de la formación profesional, la no reglada y la formación interna en empresas se observa una adaptación más rápida a las necesidades de cada momento.

En los próximos años, será necesario conseguir una mayor convergencia de contenidos de los programas de formación y un impulso de nuevos programas de grado, de posgrado y de formación genérica relacionados con áreas centrales en la transición medioambiental

La evidencia disponible sugiere que el sistema educativo y de formación de la CAPV debería alinearse en mayor medida con los objetivos de la legislación y las estrategias y políticas sobre energía y cambio climático en el ámbito de la UE (Pacto Verde Europeo), así como en el estatal y en el vasco. Esta adaptación debería realizarse desde los niveles inferiores de formación, previos a la formación profesional y a los estudios universitarios. Los programas de grado ofrecen relativamente poco contenido orientado a cuestiones verde a diferencia de los posgrados y programas de doctorado. Asimismo, es necesario avanzar en el despliegue de programas de adaptación de las personas trabajadoras.

Específicamente, los programas de formación en los diversos ámbitos de educación (Universidad, Formación Profesional, etc.) deberían actualizarse para garantizar la competitividad del capital humano vasco.

En el ámbito de los programas técnicos deberá potenciarse el desarrollo de capacidades sobre nuevas tecnologías, nuevos materiales, fuentes de energía y vectores energéticos que resultarán clave para el proceso de descarbonización; p. ej., hidrógeno, almacenamiento de energía eléctrica y térmica; tecnologías de retirada, captura y/o uso de CO_2; biocombustibles y otros combustibles con cero emisiones netas, etc., y tecnologías y soluciones energéticas para reducir el consumo de energía. Igualmente, deberá fortalecerse la formación sobre aspectos técnicos y tecnológicos en ámbitos de estudio de las ciencias sociales (p. ej., economía, derecho, administración de empresas, sociología…).

Resultará relevante desarrollar capacidades en torno a nuevas herramientas innovadoras para el análisis de cuestiones relacionadas con la sostenibilidad.

Entre ellas, pueden destacarse el análisis de ciclo de vida y de la huella medioambiental en distintos ámbitos (p. ej., procesos, empresas, cadenas de valor, sectores económicos, economía en conjunto, etc.) y herramientas para el ecodiseño y otros aspectos relacionados con la circularidad de materiales. Deberán reforzarse también competencias transversales como las competencias digitales, el análisis y gestión de datos, la inteligencia artificial, la financiación verde o el desarrollo de nuevos modelos de negocio, formas de colaboración e innovación y sistemas de organización en las empresas y en las cadenas de valor.

Recomendaciones para mejorar el encaje entre la oferta y demanda de empleo verde en la CAPV

En los próximos años será necesario continuar impulsando estrategias y planes de acción que refuercen el alineamiento entre la oferta de empleo y las capacidades que se adquieren en el sistema de formación vasco a través de medidas e iniciativas como las siguientes:

1. Establecer una hoja de ruta con necesidades de conocimientos y habilidades verdes a corto, medio y largo plazo en el mercado laboral vasco, alineada con las distintas estrategias territoriales que se están implementando en la CAPV.

2. Avanzar en la comprensión y el conocimiento sobre el concepto de “empleo verde”, mediante el desarrollo de una metodología adecuada y estandarizada de cálculo del empleo verde.

3. Desarrollar sistemas de medición y monitorización de las principales variables relacionadas con el empleo verde; p. ej., mediante el desarrollo de estadísticas oficiales sobre nuevos perfiles de empleo, tareas, herramientas utilizadas, habilidades requeridas, formación necesaria…

4. Impulsar la creación de foros específicos que reúnan a agentes relevantes (universidades, centros de formación profesional, instituciones de formación no reglada, empresas y asociaciones empresariales, Administración Pública, etc.) para compartir información y facilitar el *matching* entre la oferta y la demanda de empleo verde.

5. Difundir conocimiento entre las empresas vascas sobre el proceso de descarbonización, la sostenibilidad o la huella medioambiental y los crecientes requisitos normativos y legales (p. ej., *reporting*, planes de descarbonización empresariales, etc.) e incentivar la formación continua en el área de la sostenibilidad.

6. Identificar mejores prácticas en formación reglada y no reglada (p. ej., identificación y seguimiento programas de formación punteros en todo el mundo) y en el ámbito de la formación continua en las empresas y en las asociaciones empresariales.

7. Identificar las nuevas herramientas y aplicaciones (de análisis, programación, planificación, evaluación medioambiental, etc.) punteras en los países más avanzados en empleo verde, para integrarlas en el sistema de formación de la CAPV.

8. Difundir información entre el alumnado vasco en todos los niveles educativos sobre la demanda de las empresas materia de formación técnica (matemáticas, estadística, digitalización, financiación verde, nuevas tecnologías y materiales, economía circular…).

9. Generar esquemas de incentivos para la colaboración entre universidades (y centros de formación profesional), empresas y centros tecnológicos y de investigación en torno a programas de formación y de empleo verde.

10. Favorecer la contratación de perfiles verdes en áreas estratégicas para la CAPV a través de la creación de un entorno favorable a ello, empleando incentivos fiscales o ayudas a actividades que requieran este tipo de perfiles (e.g., relacionadas con la I+D).

11. Favorecer la formación y adaptación de las personas en colectivos vulnerables (e.g., desempleadas, personas mayores o aquellas cuyos puestos peligren porque no encajan en el nuevo esquema de los empleos verdes).

En resumen, una de las claves del éxito del proceso de transición energética y descarbonización de la economía será, sin duda, mejorar las capacidades de las personas para llevar a cabo nuevas actividades y tareas relacionadas con la transición energética, la descarbonización de la economía y la sostenibilidad. En este sentido, reorientar el sistema de formación (reglada, no reglada y formación continua) en la CAPV y alinearlo con las necesidades de las empresas y las

instituciones vascas favorecerá el incremento de la competitividad territorial y empresarial en el camino hacia una economía vasca sostenible desde el punto de vista medioambiental.

Lista de tablas

Tabla 1. Otras definiciones de empleo verde 5

Tabla 2. Ejemplos de actualización (*upskilling*) de empleos verdes 6

Tabla 3. Palabras y expresiones relacionadas con el concepto de empleo verde y utilizadas para explorar la base de datos O*NET 10

Tabla 4. Perfiles de empleo verde identificados en O*NET 11

Tabla 5. Principales habilidades tecnológicas requeridas en algunos perfiles representativos del empleo verde, por categoría analizada 19

Tabla 6. Empleo del sector de bienes y servicios ambientales de la CAPV por grupos de actividad y ámbitos ambientales (2019) 23

Tabla 7. Fuentes de empleo y ofertas de empleo verdes detectadas 25

Tabla 8. Fuentes de empleo y ofertas de empleo verdes detectadas 28

Tabla 9. Principales datos de las Universidades del País Vasco 34

Tabla 10. Términos clave relacionados con la sostenibilidad y el sector medioambiental 35

Tabla 11. Titulaciones de FP con contenidos verdes y número de palabras clave mencionadas en la descripción de las titulaciones 48

Tabla 12. Otros programas de formación en materias verdes en la CAPV (*) 49

Tabla 13. Programas de estudio ofrecidos en la CAPV alineados con los empleos verdes 54

Tabla 14. Perfiles laborales relacionados con “sostenibilidad” en la base de datos O*NET 59

Tabla 15. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con “sostenibilidad” 62

Tabla 16. Perfiles laborales relacionados con “energía renovable y tecnologías energéticas de bajas emisiones” en la base de datos O*NET 64

Tabla 17. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con “energía renovable y tecnologías energéticas de bajas emisiones” en la base de datos O*NET 67

Tabla 18. Perfiles laborales relacionados con “recursos naturales y sector primario” en la base de datos O*NET 69

Tabla 19. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con “recursos naturales y sector primario” en la base de datos O*NET 73

Tabla 20. Perfiles laborales relacionados con “industria” en la base de datos O*NET 75

Tabla 21. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "industria" en la base de datos O*NET 79

Tabla 22. Perfiles laborales relacionados con "movilidad, transporte y logística" en la base de datos O*NET 82

Tabla 23. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "movilidad, transporte y logística" en la base de datos O*NET 84

Tabla 24. Perfiles laborales relacionados con "otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo)" en la base de datos O*NET 86

Tabla 25. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo)" en la base de datos O*NET 89

Tabla 26. Clasificación de actividades CAPA y CAGR 92

Tabla 27. Programas de estudio de la Universidad de Deusto 95

Tabla 28. Programas de estudio claramente orientados a empleos verdes de la Universidad del País Vasco 96

Tabla 29. Programas de estudio de la Universidad del País Vasco que, no siendo plenamente verdes, muestran cierta afinidad 99

Tabla 30. Programas de estudio de la Universidad del País Vasco que se irán adaptando conforme lo haga el conocimiento 100

Tabla 31. Programas de estudio de la Escuela Universitaria de la Cámara de Comercio de Bilbao 101

Tabla 32. Programas de estudio de la Universidad de Mondragón 101

Tabla 33. Programas de estudio de Tecnun-Universidad de Navarra 103

Tabla 34. Programas de estudio de la UNED 104

Lista de figuras

Figura 1. Definición de empleo verde de la Organización Internacional del Trabajo 4

Figura 2. Contenidos de la base de datos O*NET 9

Figura 3. Estimación salarial promedio (€/años, salario bruto) 31

Figura 4. Estructura del sistema educativo y de formación reglado 33

Figura 5. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad de Deusto 36

Figura 6. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad del País Vasco (I) 39

Figura 7. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad del País Vasco (II) 40

Figura 8. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad de Mondragón 43

Figura 9. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de Tecnun 45

Figura 10. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la UNED..... 46

Lista de gráficos

Gráfico 1. Nuevos empleos en el escenario *Net-Zero Emissions* 2050 de la AIE (millones).....2

Gráfico 2. Evolución del empleo del sector de bienes y servicios medioambientales 22

Gráfico 3. Comparación de los empleos totales por buscador y territorio 26

Gráfico 4. Comparación de los empleos verdes por buscador y territorio (sin repeticiones) 27

Gráfico 5. Distribución de la población activa y del PIB por Territorio Histórico (2020) 28

Gráfico 6. Principales temáticas asociadas a los empleos verdes..... 30

1. Introducción

La necesidad de transformar la economía global en una economía con "cero emisiones netas" de gases de efecto invernadero (GEI) obliga a realizar modificaciones profundas en todas las cadenas de valor y todos los sectores económicos.

El objetivo de esta transformación es alcanzar la sostenibilidad medioambiental, una de las dimensiones del desarrollo sostenible según se describe este concepto en la Agenda de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas[1]: "*...desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades [...] Para alcanzar el desarrollo sostenible, es fundamental armonizar tres elementos básicos: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y las sociedades...*".

La descarbonización de la economía implica, en gran medida[2], modificar toda la cadena de valor de la energía, desde la producción hasta la distribución y el consumo de la misma, de tal manera que se alcancen "cero emisiones netas". Las herramientas para descarbonizar la economía son muy variadas y abarcan desde el uso de nuevos materiales y tecnologías bajas en carbono (en todos los eslabones de las distintas cadenas de valor) hasta una mayor eficiencia energética, menores volúmenes de residuos, menor contaminación y una mayor protección y una gestión óptima de recursos naturales como los hídricos, forestales, la tierra cultivable, etc.

La necesidad de tener en cuenta la dimensión de "sostenibilidad medioambiental" en todos los sectores y actividades económicas obliga a actualizar las capacidades de las personas trabajadoras para alcanzar los objetivos medioambientales y de descarbonización[3]. En este contexto, emerge el concepto de "empleo verde", que puede identificarse, a grandes rasgos, con empleo relacionado con la transformación de la economía en una economía con cero emisiones netas y, por tanto, sostenible desde el punto de vista medioambiental.

El crecimiento de la llamada "economía verde" ofrece una gran oportunidad de generación de empleo y de actualización de las capacidades de los trabajadores en

[1] Ver https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/.

[2] Las emisiones producidas por la combustión de combustibles fósiles supusieron en 2019 el 74% de las emisiones totales de GEI en EE. UU. y el 92% de las emisiones de origen antropogénico https://www.eia.gov/energyexplained/energy-and-the-environment/where-greenhouse-gases-come-from.php). Otras fuentes de emisiones son los procesos industriales no relacionados con la quema de combustibles fósiles y otras fuentes antropogénicas y no antropogénicas (ver https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/specification.2010-08-09.2026605593/assessment-1).

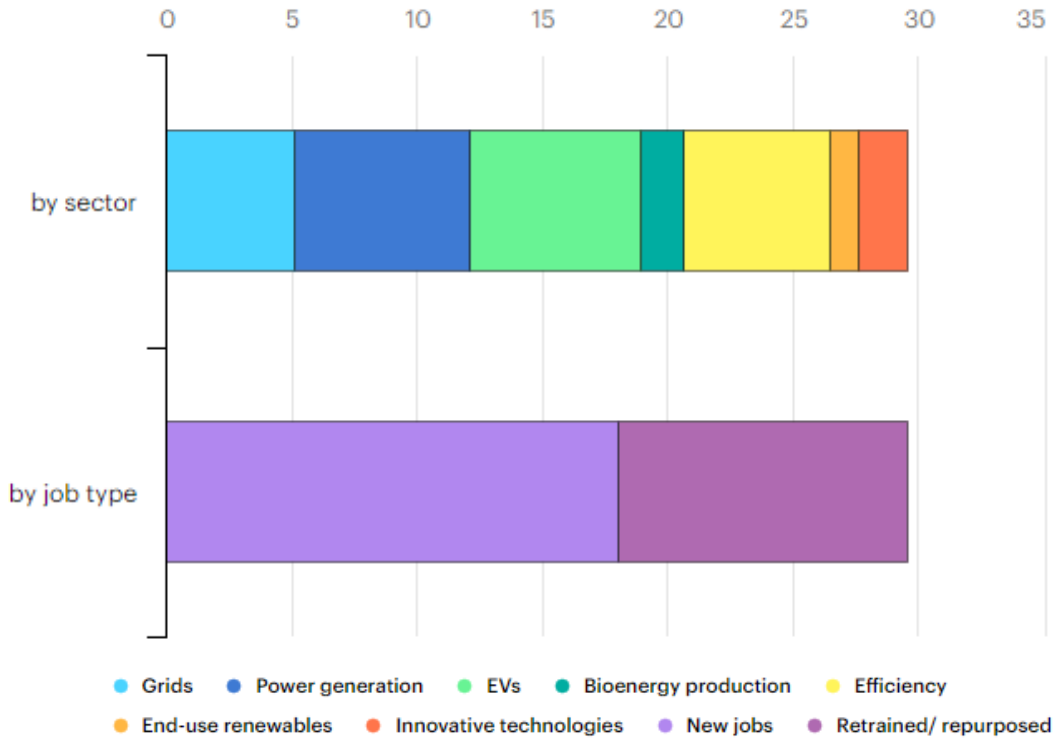
[3] Ver una discusión sobre la relación entre la sostenibilidad y la competitividad de un territorio en Fernández y Larrea (2020).

todo el mundo. La Organización Mundial del Trabajo (ILO), por ejemplo, estimó que la implementación del Acuerdo de París podría dar lugar a la creación de 18 millones de empleos (netos) –24 millones de nuevos empleos y 6 millones de empleos perdidos— en el horizonte 2030 (ILO, 2018) (Gráfico 1).

Estas cifras son consistentes con estimaciones más recientes de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), según las cuales, en el Escenario de Cero Emisiones Netas 2050 (*Net-Zero Emissions 2050*) se crearían 9 millones de empleos netos solo en el sector energético (14 millones de nuevos empleos, en electricidad y bioenergía, principalmente, y 5 millones de empleos destruidos, en carbón y petróleo) (IEA, 2021).

Además, industrias como las de eficiencia energética, automoción y construcción, generarían 16 millones de empleos adicionales en torno a actividades relacionadas con tecnologías con bajas o nulas emisiones. Estos nuevos empleos estarían caracterizados, además, por niveles de capacidades medios o altos y por un porcentaje en torno al 40% de perfiles actualizados.

Gráfico 1. Nuevos empleos en el escenario Net-Zero Emissions 2050 de la AIE (millones)



Fuente: IEA (2021).

Este informe revisa los principales perfiles de empleo verde que están apareciendo en el mundo al albur de la transición energética y de la transformación de la economía global en una economía más sostenible. Además, se revisa la situación

actual del empleo verde en el País Vasco y se analiza hasta qué punto el sistema de formación y capacitación de las personas está promoviendo y facilitando la adaptación de las capacidades laborales para hacer frente a los retos que implica añadir la dimensión de sostenibilidad a todas las actividades económicas. La estructura del informe es la siguiente.

En la Sección 2, se revisa el concepto de "empleo verde" a partir de las definiciones de la ILO y de otras instituciones internacionales. Además de incorporar la dimensión de "empleo decente", estas definiciones hacen hincapié en perfiles de empleo que llevan a cabo actividades orientadas a incrementar la eficiencia energética y en el uso de materiales, dando lugar a productos y servicios "verdes", y a reducir las emisiones, los residuos y la contaminación, proteger y gestionar adecuadamente los recursos naturales y adaptar la sociedad y la economía a las consecuencias del cambio climático.

En la Sección 3 se lleva a cabo una caracterización de perfiles de empleo verde, que se organizan en seis categorías derivadas de la definición de empleo verde: (1) sostenibilidad; (2) energías renovables y tecnologías con bajas emisiones; (3) recursos naturales y sector primario; (4) industria; (5) movilidad, transporte y logística; (6) otros sectores y actividades (eficiencia energética, economía circular, urbanismo y edificación…). La identificación de perfiles de empleo verde se basa en el análisis de la base de datos O*NET en EE. UU., que, mediante encuestas, caracteriza, con gran detalle, todos los perfiles laborales que existen en la economía estadounidense. La base de datos O*NET permite identificar, para cada perfil de empleo verde,

La Sección 4 analiza la oferta de empleo verde en el País Vasco. Para ello, se lleva a cabo una prospección de portales de empleo privados y públicos y las bolsas de empleo de distintas instituciones, que permite identificar, en un momento en el tiempo, cuál es el tipo de "perfiles verdes" demandados por las empresas, la situación concreta del empleo verde y las capacidades verdes.

Posteriormente, en la Sección 5 se analiza el sistema de formación en el País Vasco para identificar cuáles son los programas de formación que tratan de contribuir a generar "capacidades verdes", tanto entre los estudiantes como en personas activas en el mercado de trabajo (empleadas o desempleadas y buscando empleo). Para ello, se revisan los programas de formación de las universidades ubicadas en el País Vasco, la red de formación profesional y otras entidades que ofrecen programas reglados y no reglados de formación. El objetivo es desarrollar un mapa de programas de formación que permita identificar cuáles son las áreas de capacidades y conocimiento verde en las que se está haciendo énfasis en la actualidad.

En la última sección se lleva a cabo una reflexión general sobre el empleo y las capacidades verdes en el País Vasco y se delinean algunas recomendaciones para intentar optimizar el alineamiento entre las necesidades de formación y conocimiento que generan los retos medioambientales y el sistema de formación y las capacidades actuales de las personas en el País Vasco.

2. Definición de empleo verde

2.1. El concepto de empleo verde

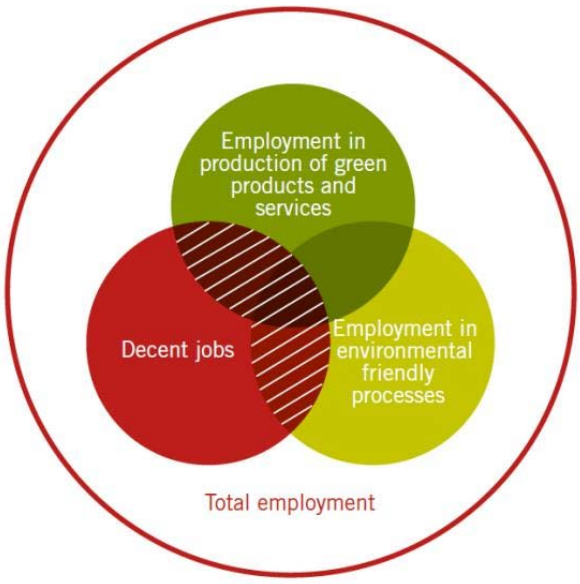
De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (ILO, 2016) (traducción propia):

"...Los empleos verdes son empleos decentes que producen bienes, prestan servicios o hacen que los procesos de producción sean más eficientes en el uso de energía y recursos y menos contaminantes. Los empleos verdes existen y pueden crearse en sectores tradicionales, como la manufactura y la construcción, o en sectores nuevos, como las energías renovables o el sector de la eficiencia energética. Los empleos verdes ayudan a:

- *mejorar la eficiencia energética y material;*
- *limitar las emisiones de gases de efecto invernadero;*
- *minimizar los residuos y la contaminación;*
- *proteger y restaurar los ecosistemas; y*
- *facilitar la adaptación de empresas y comunidades a los efectos del cambio climático..."* (Figura 1).

El concepto de empleo verde, por tanto, puede aplicarse a aquellos empleos en los que las personas realizan actividades orientadas a alcanzar la sostenibilidad medioambiental (en un sentido amplio) en los distintos sectores de la economía.

Figura 1. Definición de empleo verde de la Organización Internacional del Trabajo



Fuente: ILO (2016).

Otras instituciones, como Eurostat, Naciones Unidas a través del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), U.S. Bureau of Labor Statistics o World Economic Forum, por poner algunos ejemplos, también han publicado definiciones de "empleo verde" que se encuentran bastante alineadas con la definición de la Organización Internacional del Trabajo (Tabla 1).

Tabla 1. Otras definiciones de empleo verde

Institución	Definición (traducción propia)
Eurostat (European Commission, 2013)	Empleos asociados a las industrias "respetuosas" con el medio ambiente, como las energías renovables, la ecoconstrucción o la gestión de residuos. Se refieren a actividades que producen bienes y servicios para medir, prevenir, limitar, minimizar o corregir los daños medioambientales al agua, el aire y el suelo, así como los problemas relacionados con los residuos, el ruido y los ecosistemas, incluyendo tecnologías, productos y servicios que reducen el riesgo medioambiental y minimizan la contaminación y el uso de recursos.
UNEP (Naciones Unidas) (UNEP/ILO/IOE/ITUC, 2008)	Trabajos en actividades agrícolas, manufactureras, de investigación y desarrollo (I+D), administrativas y de servicios que contribuyen sustancialmente a preservar o restaurar la calidad del medio ambiente. En concreto, pero no exclusivamente, esta definición se refiere a trabajos que ayudan a proteger los ecosistemas y la biodiversidad, reducir el consumo de energía, materiales y agua mediante estrategias de alta eficiencia, descarbonizar la economía y minimizar o evitar totalmente la generación de todas las formas de residuos y contaminación.
U.S. Bureau of Labor Statistics (s.f.)	Los empleos verdes son (a) empleos en empresas que producen bienes o prestan servicios que benefician al medioambiente o conservan los recursos naturales; o (b) empleos en los que las funciones de los trabajadores consisten en hacer que los procesos de producción de su empresa o institución sean más respetuosos con el medio ambiente o utilicen menos recursos naturales.
World Economic Forum (2020)	Profesiones "verdes", definidas por una combinación de (a) la categorización de tareas verdes de O*NET (ver la Sección 3 de este informe) y (b) el "indicador verde" desarrollado dentro de la taxonomía de capacidades definida por Burning Glass Technologies.
Burning Glass Technologies (2021)	Trabajos en la "economía verde", incluyendo: (a) científicos, ingenieros y técnicos medioambientales; (b) energía renovable (solar, eólica, geotérmica, renovables…); (c) celdas de combustible y energía nuclear; (d) reducción de la contaminación, gestión de residuos y reciclaje; (e) conservación de recursos naturales (naturaleza y hábitats).

Fuente: elaboración propia a partir de las referencias de la primera columna.

2.1. Tipos de empleo verde

Un aspecto relevante a la hora de estudiar el empleo verde es que no todos los perfiles de empleo que pueden incluirse en esta categoría se corresponden con nuevas ocupaciones. Desde el punto de vista de la novedad de los perfiles de empleo verde, estos pueden clasificarse de acuerdo con CEDEFOP & ILO (2010) en:

- **Nuevos empleos verdes**, que tradicionalmente no existían (p. ej., operadores de instalaciones de energías renovables, especialistas en sostenibilidad o especialistas en servicios de agregación).
- **Empleos existentes que requieren una actualización** (*upskilling*, en inglés) de las capacidades para completar los perfiles profesionales y adaptarlos a las nuevas necesidades relacionadas con la transición energética y la transformación de la economía en una economía sostenible (p. ej., especialistas en diseño de productos industriales que reciben formación en ecodiseño).
- **Empleos existentes que requieren formación específica** (*retraining*, en inglés) relacionada con nuevos conceptos, prácticas y herramientas que permitan reorientar los perfiles y las capacidades hacia actividades "verdes".

La Tabla 2, extraída de CEDEFOP & ILO (2010) presenta algunos ejemplos de actualización (*upskilling*) de capacidades para algunos perfiles de empleo verde.

Tabla 2. Ejemplos de actualización (upskilling) de empleos verdes

Ocupación	Actualización	Nueva ocupación
Tecnólogo/a en energía o electricidad	Conocimiento sobre las fuentes de energía, capacidad de integración de sistemas energéticos, gestión de proyectos	Gestor/a (*manager*) de energías renovables
Operador/a industrial o eléctrico	Ensamblaje, instalación de piezas y partes, utilización de herramientas	Operador/a de turbina eólica
Trabajador/a de construcción	Conocimiento de sistemas energéticos, análisis de datos, gestión de proyectos	Auditor/a energético
Trabajador/a en actividades de reciclaje	Técnicas de recepción y separación, conocimientos sobre acondicionamiento y almacenamiento	Operador de reciclaje de residuos
Diseñador/a de productos y servicios	Integración de criterios medioambientales en el proceso de diseño, evaluación integrada, análisis de ciclo de vida	Ecodiseñador/a
Técnico/a electrónico o mecatrónico	Sistemas electrónicos o hidráulicos, procedimientos de seguridad, operación y servicios	Técnico/a en instalaciones eólicas
Instalador/a de equipamientos eléctricos y de calefacción	Formación técnica, conocimiento de procedimientos administrativos, capacidad de emprendimiento	Diseñador/a de proyectos e instalaciones renovables
Ingeniero/a energético/a	Instalación y mantenimiento de tecnologías con bajas emisiones, capacidades de servicios a clientes	Experto/a en "energía inteligente", gestor de "energía inteligente"
Trader/bróker de commodities	Conocimientos sobre los mercados de carbono y sus instrumentos de negociación, etc.	*Trader*/bróker de CO_2

Fuente: CEDEFOP & ILO (2010).

2.2. Sobre las estadísticas de empleo verde

Si bien Naciones Unidas cuenta con un marco claro establecido sobre la conceptualización de las actividades relacionadas con el medio ambiente (CAPA desde el año 2000 y CAGR desde 2008)[4] que la UE adaptó en el Reglamento 538/2014, las actividades puntuales acogidas a cada una de las categorías todavía no están completamente definidas. Además, en esta línea no se observa una clara correspondencia entre actividades CNAE[5] y actividades medioambientales.

Cada año se van realizando ajustes debido a los propios desarrollos de las actividades (tal y como se ha observado en el caso de Francia). Como resultado es difícil comparar y verificar las cifras de las estadísticas de empleos verdes.

Esto se debe a esa falta de definición y amplitud de los conceptos. A modo de ejemplo, a nivel empresarial, los empleos verdes pueden producir bienes o proporcionar servicios que beneficien al medio ambiente, por ejemplo, edificios ecológicos o transporte limpio. Sin embargo, estos resultados ecológicos (productos y servicios) no siempre se basan en procesos y tecnologías de producción ecológicos. Por tanto, los empleos verdes también pueden distinguirse por su contribución a procesos más respetuosos con el medio ambiente. Por ejemplo, los empleos verdes pueden reducir el consumo de agua o mejorar los sistemas de reciclaje. No, los empleos verdes definidos a través de procesos de producción no necesariamente producen bienes o servicios ambientales.

Desde 2017 Eurostat está trabajando en la clasificación de las actividades medioambientales con un *task force* en el que hay representantes de diez Estados miembro de la UE, con el fin de elaborar una guía metodológica.

Como resultado, una industria o empleo verde hoy, puede no serlo en el futuro o viceversa dado que se establecen nuevos límites medioambientales que dejan de cumplirse. Asimismo, hay un problema adicional: identificar ese empleo verde en cada momento de tiempo[6].

[4] Clasificación de actividades de protección del medio ambiente (CAPA) y Clasificación de actividades de gestión de recursos (CAGR). Para más detalle ver el Anexo 2.

[5] Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

[6] Ver OECD/Martínez-Fernández et al. (2010).

3. Perfiles de empleo verde

En esta sección se lleva a cabo una caracterización de los principales perfiles profesionales que pueden incluirse dentro de la categoría de "empleo verde". Para ello, se utiliza la base de datos O*NET (EE. UU.) que registra información muy detallada sobre los distintos perfiles de empleo a partir de encuestas periódicas a una muestra representativa de trabajadores/as en Estados Unidos.

3.1. Metodología y datos

Para caracterizar perfiles de empleo verde, se revisa y explota la información que contiene la base de datos O*NET (EE. UU.) (www.onetonline.org)[7]. O*NET es un portal que recoge información sobre empleo. En particular, la base de datos O*NET incluye cientos de perfiles estandarizados e información detallada sobre casi 1.000 ocupaciones, definidas de acuerdo con una taxonomía basada en la Clasificación Estándar de Ocupaciones (*Standard Occupational Classification*) y que es actualizada cada cierto tiempo. La información que contiene la base de datos O*NET proviene de ofertas de trabajo y puestos de trabajo reales.

O*NET se ha desarrollado con el apoyo de la Agencia de Empleo y Administración de la Formación (*Employment and Training Administration*, ETA) del Departamento de Trabajo, del Gobierno de los EE. UU., y está gestionada por el Departamento de Comercio de Carolina del Norte. La información en la base de datos se obtiene a partir de cuestionarios estandarizados provenientes de una muestra significativa de empresas y una muestra significativa de trabajadores dentro de estas empresas.

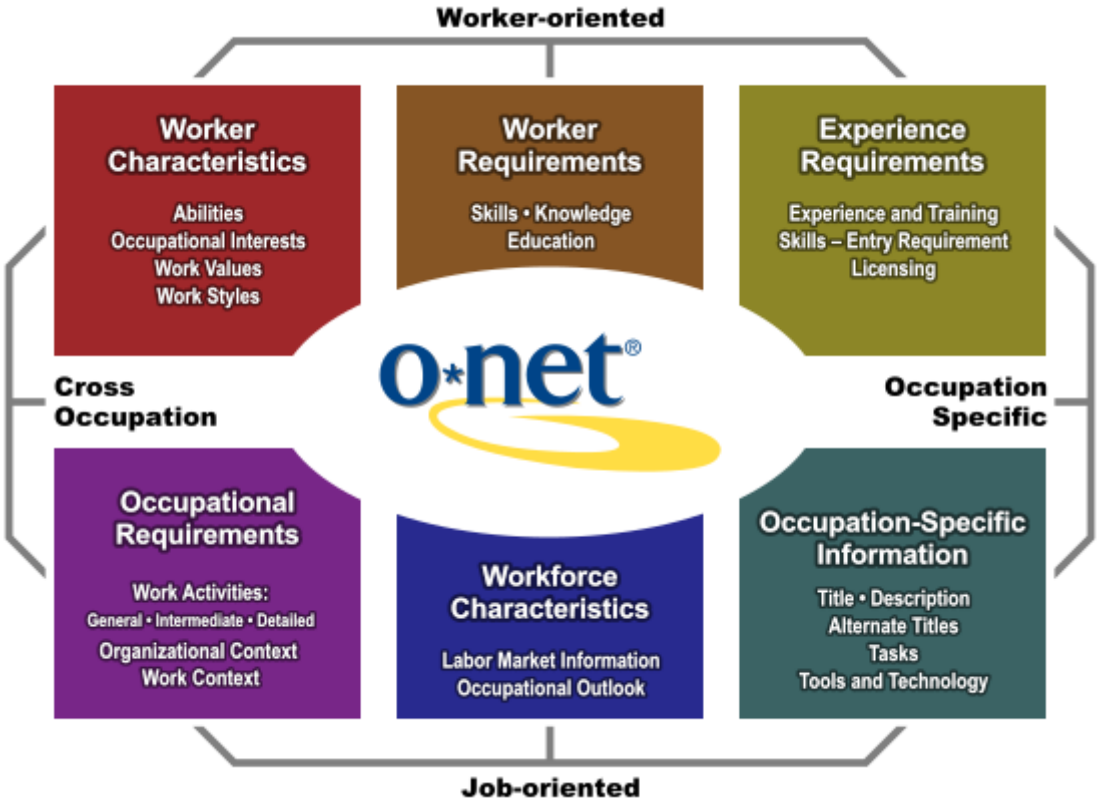
Para cada perfil de empleo específico entre los 923 que contiene la base de datos O*NET en la actualidad se incluye información relativa a variables como estas (Figura 2): (1) títulos de puestos de trabajo dentro de la categoría; (2) tareas; (3) capacidades tecnológicas; (4) áreas de conocimiento; (5) capacidades generales; (6) otras habilidades; (7) actividades en el trabajo (generales); (8) actividades detalladas; (9) contexto de trabajo (canales de comunicación); (9) necesidades en términos de

[7] Existe una base de datos parecida en la Unión Europea (ESCO, *European Classification of Occupations, Skills ad Competences*, https://ec.europa.eu/esco/portal). Esta base de datos recoge información sobre capacidades, competencias y cualificaciones laborales que permite describir, identificar y clasificar ocupaciones relevantes en el mercado laboral y el sistema de educación y formación en la UE. La información generada por ESCO permite identificar la idoneidad de las personas que buscan empleo para determinados empleos en función de sus capacidades o evaluar vías de formación y actualización de capacidades para trabajadores/as. ESCO ofrece una descripción de 2.942 ocupaciones y 13.485 capacidades asociadas a estas. En este trabajo se utiliza la base de datos O*NET porque ofrece información adicional sobre los distintos perfiles de empleo, como tareas, herramientas utilizadas (p. ej., digitales), formación y experiencia requeridas, salario medio, etc. (ver el apartado 3.2).

preparación general; (10) nivel educativo; (11) credenciales; (12) intereses de los demandantes de empleo; (13) estilo de trabajo; (14) valores del trabajo; (15) salarios y tendencias de empleabilidad; (16) ofertas de trabajo; (17) otras fuentes de información.

La búsqueda dentro de la base de datos se lleva a cabo a través de palabras y expresiones clave que pueden relacionarse con la definición de empleo verde de la ILO (ver la Sección 2) y con conceptos como sostenibilidad, energías renovables, eficiencia energética, economía circular, emisiones, etc. (Figura 2)[8].

Figura 2. Contenidos de la base de datos O*NET



*Fuente: O*NET.*

Se realiza una primera busca con las siguientes palabras clave y expresiones en idioma inglés (el número de resultados en la base de datos O*NET aparece en paréntesis) (Tabla 3): (a) *green jobs* (204 resultados); (b) *renewable energy* (110); (c) *circular economy* (60); (d) *sustainability* (67); (e) *sustainable* (67); (f) *sustainable mobility* (117); (g) *environment* (254); (h) *climate change* (323); (i) *energy efficiency* (180).

[8] Esta metodología basada en la búsqueda de palabras y expresiones clave es la que también se va a aplicar en las Secciones 3 y 4.

Tabla 3. Palabras y expresiones relacionadas con el concepto de empleo verde y utilizadas para explorar la base de datos O*NET

Dimensiones	Palabras / expresiones relacionadas
General	*Green*
Energías renovables	*Renewable energy* *Green energy* *Solar, photovoltaic* *Wind* *Hydro* *Biofuels* *Biomass* *Hydrogen, fuel cells*
Eficiencia energética	*Energy efficiency, energy-efficient*
Reducción de emisiones	*Emissions, low-emissions* *Ecologist*
Economía circular	*Circular economy* *Recycle, recycling* *Repair* *Ecodesign* *Reverse logistics* *Hazardous* *Waste*
Naturaleza, medio ambiente y sostenibilidad	*Environment, environmentally* *Sustainability, sustainable* *Conservation* *Restoration*
Cambio climático	*Climate change*
Movilidad sostenible	*Sustainable mobility* *Electric vehicles*

Fuente: elaboración propia.

3.2. Perfiles de empleo verde identificados en la base de datos O*NET

El conjunto de perfiles profesionales que se identifican de acuerdo con la metodología anterior (algunos de los perfiles aparecen en distintas búsquedas) se agrupan de acuerdo con la siguiente clasificación de categorías generales de áreas de empleo:

1. Sostenibilidad (11 perfiles).
2. Energía renovable y tecnologías limpias (18 perfiles).
3. Recursos naturales y sector primario (17 perfiles).

4. Industria (22 perfiles).
5. Movilidad, transporte y logística (8 perfiles).
6. Otros (economía circular, eficiencia energética, etc.) (17 perfiles).

La Tabla 4 muestra todos los perfiles identificados en la base de datos O*NET en cada una de las seis categorías mencionadas anteriormente.

Tabla 4. Perfiles de empleo verde identificados en O*NET

Sostenibilidad	
• Director/a de sostenibilidad • Director/a de regulación • Director/a de control (*compliance*) • Especialistas en sostenibilidad • Especialistas en ecología industrial • Especialistas científicos medioambientales	• Especialistas en regulación • Economistas medioambientales • Analistas de políticas sobre cambio climático • Inspectores/as de cumplimiento medioambiental • Técnicos en protección y ciencias medioambientales
Energía renovable y tecnologías limpias	
• Director/a de desarrollos eólicos • Director/a de operación de instalaciones eólicas • Director/a de producción hidroeléctrica • Director/a de producción geotérmica • Director/a de desarrollo tecnológico y de producto de biocombustibles • Director/a de producción de biocombustibles • Director/a de plantas de biomasa • Ingenieros/as eólicos • Ingenieros/as de sistemas de energía solar	• Ingenieros/as de petróleo • Ingenieros/as de celdas de combustible • Ingenieros/as de fotónica • Ingenieros/as de nanosistemas • Técnicos/as en tecnología geotérmica • Técnicos/as en plantas de biomasa • Técnicos/as en procesado de biocombustibles • Técnicos/as en plantas hidroeléctricas • Operadores/as de estaciones de compresión y bombeo de gas
Recursos naturales y sector primario	
• Planificador/a de recuperación medioambiental • Director/a de recursos naturales • Ingeniero/a agrícola • Bioingeniero/a • Ingeniero/a especialista en minería y geología • Ingeniero/a especializado/a en agua y aguas residuales • Científico/a especialista en conservación • Zoólogo/a y biólogo/a de fauna silvestre	• Científico/a especialista en suelo y plantas • Geocientífico/a • Científico/a especialista en meteorología • Especialista en recursos hídricos • Especialista forestal • Técnico/a especialista en hidrología • Técnico/a forestal y de conservación • Técnico/a agrícola • Operador/a de instalaciones de agua y tratamiento de aguas
Industria	
• Director/a de ingeniería y arquitectura • Director/a de construcción • Especialista en recuperación de instalaciones y desarrollos "*brownfield*" • Ingeniero/a industrial • Ingeniero/a eléctrico/a • Ingeniero/a mecánico/a • Ingeniero/a de producción • Ingeniero/a de microsistemas • Ingeniero/a de validación	• Técnico/a y tecnólogo/a especialista en ingeniería electromecánica y mecatrónica • Técnico/a y tecnólogo/a especialista en ingeniería mecánica • Reparador/a de equipamientos eléctricos y electrónicos (sectores comercial y residencial) • Mecánico/a de maquinaria industrial • Operario/a de mantenimiento de maquinaria • Operador/a de procesos de separación, filtrado, clarificación, precipitación

• Ingeniero/a electrónico/a • Ingeniero/a de materiales • Diseñador/a industrial y comercial • Técnico/a y tecnólogo/a especialista en ingeniería industrial • Técnico/a y tecnólogo/a especialista en ingeniería eléctrica y electrónica	• Inspectores de equipamientos y materiales • Operador/a de medidas, controles, muestreos, inventarios
Movilidad, transporte y logística • Planificador/a de transporte • Director/a de transporte, almacenamiento y distribución • Director/a de cadenas de suministro • Ingeniero/a de transporte • Ingeniero/a de logística	• Ingeniero/a marino/a y arquitecto/a naval Técnico/a en ingeniería de automóviles • Mecánico/a y técnico/a de servicios para automóviles • Instalador/a de equipamiento electrónico y reparador/a de motores de vehículos
Otras actividades(1) • Planificador/a urbano/a y regional • Ingeniero/a energético/a (excepto eólica y solar) • Administrador/a de redes y sistemas de IC • Director/a de instalación de paneles solares y sistemas térmicos • Auditor/a energético/a • Supervisor/a de mecánicos, instaladores y reparadores • Aislador/a de suelos, paredes y techos • Aislador/a de equipos mecánicos • Coordinador/a de reciclado	• Operario/a de reciclado • Operario/a de mantenimiento y reparación • Ayudante de instalación, mantenimiento y reparación • Reparador/a de electrodomésticos y calderas • Técnico/a de instalación de equipamientos de climatización domésticos y otros • Lector/a de medidas • Reparador/a de bicicletas • Recolector/a de residuos y materiales reciclables

*Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos de O*NET. (1) = eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo.*

Por otro lado, para cada perfil se recogen las siguientes variables dentro de la base de datos O*NET (en las tablas en el Anexo 1 se puede encontrar toda la información recopilada sobre cada uno de estos perfiles):

- Nombre del perfil en O*NET (en inglés, traducido al español).
- Nombres alternativos que se refieren al mismo perfil.
- Definición general del perfil (con las principales responsabilidades).
- Indicadores de experiencia (número de años promedio de experiencia en el momento de asumir el puesto de trabajo).
- Formación (porcentaje de las personas que ocupan el puesto de trabajo que han completado distintos niveles de educación).
- Herramientas de software utilizadas (de planificación o bien analíticas y operativas).
- Nivel de formación técnica del perfil.

- Salario medio y número de empleos en EE. UU. en 2019.[9]
- Crecimiento esperado en el número de empleos en el periodo 2019-2029.

3.2.1. Perfiles en sostenibilidad

Este tipo de empleos pueden generarse en todas las capas del organigrama de las organizaciones, incluyendo desde puestos de alta dirección, hasta directores de departamento, gestores/*middle managers*, especialistas, analistas y técnicos.

Las funciones, dependiendo del rango, abarcan desde la definición, desarrollo, supervisión y dirección de la estrategia corporativa en materia de sostenibilidad hasta la implementación, ejecución y coordinación de las acciones concretas para incrementar la sostenibilidad de las organizaciones. Los especialistas en sostenibilidad se encargan, además, del cumplimiento de la normativa y regulación en las organizaciones y de las tareas de investigación y análisis científico, económico y medioambiental y resolución de problemas y análisis y gestión de riesgos en las distintas dimensiones que abarca la sostenibilidad. En los perfiles técnicos de menor rango se llevan a cabo tareas de inspección y pruebas sobre impactos medioambientales, etc.

Se trata en general de perfiles que requieren amplia experiencia en el mercado laboral (a partir de 4 años, en la mayor parte de los puestos) y una amplia formación, con estudios universitarios de grado o, incluso estudios de posgrado, másteres o doctorados.

Los salarios son también relativamente elevados, con valores muy superiores en media a los 100.000 $/año para los puestos directivos (el salario medio para los directores de sostenibilidad se sitúa en 185.000 $/año) y valores superiores a 70.000 $/año para los puestos de trabajo con perfiles de especialista.

Este tipo de perfiles, por sus funciones transversales en las organizaciones y la relevancia creciente del factor sostenibilidad en las estrategias empresariales, pueden dar lugar a cambios organizativos verticales (p. ej., creación de Departamentos de Sostenibilidad) u horizontales (p. ej., funciones de sostenibilidad en todas las divisiones o direcciones).

El crecimiento esperado del número de empleos en estos perfiles, exceptuando los de alta dirección, es elevado, superior al 6% en los próximos 10 años.

[9] En España, desde 2021, el salario mínimo interprofesional es de 13.510 euros/año, frente a los 12,289,2 euros/año en Estados Unidos (Datosmacro, 2021). Sin embargo, de acuerdo con el Índice de una Vida Mejor de la OCDE (*Better Life Index*), el ingreso familiar neto disponible ajustado promedio per cápita en España en 2020 fue de 23.999 €/año y en los EE. UU. de 45.284 €/año (OECD, s.f.a; OECD, s.f.b).

3.2.2. Perfiles en energía renovable y tecnologías limpias

Los perfiles relacionados con energías renovables y tecnologías limpias también se ubican en todas las capas de las organizaciones, desde puestos directivos hasta puestos técnicos con menor capacitación requerida. Este tipo de perfiles existe desde hace muchos años, cuando empezaron a desarrollarse fuentes energéticas como la energía eólica o solar. En los últimos años aparecen nuevos perfiles asociados a nuevos vectores energéticos (hidrógeno) y nuevas fuentes de energía (e. g., geotermia).

Las funciones abarcan desde el liderazgo y desarrollo de proyectos de energías renovables y nuevas tecnologías hasta la dirección de plantas y la dirección de operaciones de las instalaciones de producción. La necesidad de desarrollar nuevas tecnologías genera demanda de perfiles de alto rango en las áreas de desarrollo tecnológico e innovación y de nuevos productos (p. ej., biocombustibles). En esta área aparecen perfiles de distintas clases de ingenieros/as, especializados en las distintas fuentes de energía y otras técnicas y herramientas avanzadas (e. g., nanotecnología, fotónica, etc.). Las distintas instalaciones de producción de energía limpia generan también demanda de perfiles de técnicos especializados en tareas y herramientas más concretas relacionadas con cada fuente de energía[10].

Estos perfiles requieren, al igual que en el caso del área de sostenibilidad, amplia experiencia en el mercado laboral (a partir de 4 años, en la mayor parte de los puestos) y una amplia formación, con estudios universitarios de grado (ingenierías, a menudo) o, incluso estudios de posgrado, másteres o doctorados. En los niveles técnicos, sin embargo, la experiencia y formación requerida es menor, especialmente en el caso de tecnologías más maduras.

Los salarios son también relativamente elevados, con valores superiores entre 100.000 y 110.000 $/año para puestos directivos, entre 90.000 y 105.000 $/año para perfiles de ingenieros especializados. Los salarios más elevados, en torno a 150.000 $/año, corresponden a directores/as de desarrollos tecnológicos e innovación. Los salarios medios de técnicos especialistas se sitúan entre 40.000 y 80.000 $/año.

El crecimiento esperado del número de empleos en estos perfiles en los próximos 10 años, exceptuando los de alta dirección, es bajo (por debajo del 2%) o intermedio

[10] Arcelay et al. (2021) presentan un análisis de las capacidades requeridas en perfiles de trabajo en el sector de las energías renovables, utilizando datos provenientes de ESCO (ver la nota a pie de página en la sección 3.1). El análisis realizado identifica 19 ocupaciones clasificadas en 8 grupos genéricos (energía renovable, solar, eólica, geotérmica, hidráulica, bio, generación de electricidad y energía). Además, analiza en profundidad cuatro perfiles de empleo: (1) Representante de ventas de tecnologías de energía renovable; (2) técnico de turbinas eólicas; (3) ingeniero de energía solar; (4) ingeniero de generación de energía eléctrica. Para cada uno de estos cuatro perfiles identifican las competencias y capacidades requeridas en la actualidad y en el futuro (que dividen en esenciales y opcionales).

(en torno al 3,5%, en el caso de ingenieros especializados en hidrógeno, técnicos de geotermia o especialistas en desarrollos tecnológicos e innovación).

3.2.3. Perfiles en recursos naturales y sector primario

Los nuevos perfiles de empleo que están apareciendo en el área de recursos naturales y el sector primario suelen requerir un gran nivel de especialización en áreas muy diversas como la agricultura, los recursos hídricos, la geología, las biociencias o la fauna y la flora (p. ej., bosques).

Las funciones que se llevan a cabo en estos empleos verdes abarcan desde los ámbitos de planificación (p. ej., proyectos de recuperación de espacios naturales o de desarrollo de sistemas de producción sostenibles) y gestión (de recursos forestales, hídricos, agrícolas, ganaderos…) hasta los ámbitos de investigación, evaluación, medición, desarrollo de soluciones de análisis e ingeniería o, en el plano más operativo, las tareas de protección ambiental, tareas de campo en general y operación y control de maquinaria y sistemas (p. ej., depuradoras de agua).

Excepto en los perfiles más operativos (p. ej., técnicos forestales o agrícolas y operadores de instalaciones), donde se requiere un nivel medio de formación (sin que sea estrictamente necesario tener una licenciatura, por ejemplo), la mayor parte de los perfiles se cubren con ingenieros/as o personas con un nivel elevado de formación (grado, generalmente, pero también estudios de posgrado, másteres o incluso doctorados). Por otro lado, la mayor parte de los empleos requiere varios años de experiencia (más de 6, entre los perfiles identificados), incluso en los perfiles más operativos/técnicos de menor rango.

Los salarios se sitúan en un rango medio, entre 60.000 y 100.000 $/año para puestos directivos y para perfiles de ingenieros especializados. Los salarios más elevados, en torno a 140.000 $/año, corresponden a especialistas en recursos hídricos. Los salarios medios de técnicos y operadores se sitúan entre 30.000 y 50.000 $/año.

El crecimiento esperado del número de empleos en estos perfiles en los próximos 10 años es elevado (entre el 6% y el 8%) para la mayor parte de los perfiles de especialistas y para los perfiles de dirección y planificación. En los casos de perfiles más maduros, como operadores de instalaciones, técnicos forestales o ingenieros agrícolas o especializados en aguas residuales, la tasa esperada de crecimiento es moderada (1,5%) o baja (inferior al 1%).

3.2.4. Perfiles en industria

Los perfiles de empleo verde que están apareciendo en la industria son muy variados, abarcando desde ámbitos de dirección (p. ej., de ingeniería, construcción o desarrollo de plantas e instalaciones) hasta ámbitos de gestión muy técnicos (ingenieros/as y técnicos/as altamente especializados/as) y ámbitos de técnicos y operarios.

Las tareas y responsabilidades abarcan también un espectro amplio. Los perfiles más directivos se ocupan de tareas de dirección, planificación y coordinación de construcción y mantenimiento de instalaciones y estructuras, investigación sobre aspectos de ingeniería o desarrollo sostenible de plantas y procesos, suministros y aspectos logísticos, etc. Los perfiles de ingeniería cubren áreas desde las ingenierías industrial, eléctrica, mecánica o de producción tradicionales (incluyendo la variable de sostenibilidad) hasta otras áreas con gran proyección en la transición energético-medioambiental, como la validación de protocolos y productos, el desarrollo de microsistemas, la electrónica y mecatrónica o el desarrollo de nuevos materiales. Aparece un rol también relevante de especialistas en el diseño de productos y en aspectos más comerciales y relacionados con servicios. En el rango más bajo de ocupaciones, destacan los perfiles de técnicos y operarios especialistas y con formación en nuevas tecnologías digitales, etc., aplicadas en la industria 4.0.

Los requerimientos de formación son elevados, y de carácter técnico (bien ingenierías o másteres especializados en áreas STEM[11]), en los perfiles de dirección, gestión e investigación. En algunos casos (ingenieros/as de microsistemas o de materiales, por ejemplo) se requiere a menudo un doctorado. En los perfiles de técnicos y operadores generalmente no es necesario un título de grado. La experiencia requerida es relativamente elevada, con un mínimo de 4 años en los rangos más bajos de perfiles y más de 6 años en el caso de ingenieros, puestos muy especializados y dirección y gestión.

Los salarios de los empleos verdes identificados en el sector industrial reflejan esta estructura de requerimientos de formación, especialización y experiencia: los perfiles de técnicos y operarios se sitúan en el rango 35.000-60.000 $/año; los técnicos especialistas en 60.000-70.000 $/año; los ingenieros/as especialistas en el rango 90.000-110.000 $/año; la alta dirección en el rango 100.000-150.000 $/año.

La tasa de crecimiento esperada de este tipo de empleos es moderada o baja en la mayoría de los perfiles, destacando algunos perfiles con crecimiento esperado alto (más de un 6-8% en los próximos años), como directores/as de construcción, ingenieros/as industriales, de producción y de validación o, en el rango más bajo, mecánicos/operarios de mantenimiento de maquinaria industrial.

3.2.5. Perfiles en transporte, movilidad y logística

En el sector del transporte, movilidad y logística pueden identificarse perfiles de empleo verde en todo el rango de actividades (dirección y gestión, especialistas, técnicos) y a lo largo de toda la cadena de valor de múltiples sectores relacionados con la movilidad y la logística.

[11] *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas).

Las tareas y responsabilidades están relacionadas con aspectos de la planificación del transporte, la gestión de sistemas de transporte, almacenamiento y distribución, la gestión de cadenas de suministro, diseño y gestión de infraestructuras de transporte, desarrollo e implementación de soluciones de movilidad y logística o diseño, fabricación y reparación de automóviles, motores y componentes.

Los perfiles identificados requieren personas con niveles medios-altos de formación (grado, a menudo en ingeniería, y cursos o másteres especializados), incluso en el rango más bajo de ocupaciones (técnicos, instaladores y operarios). El nivel de experiencia requerido es también elevado, superior a 6 años en todos los puestos de trabajo identificados.

Los salarios se sitúan en el rango 40.000-60.000 $/año para técnicos/as y operarios/as, entre 80.000 y 95.000 %/año para ingenieros/as especialistas y entre 85.000 y 95.000 $/año para los puestos de dirección.

Las tasas de crecimiento del empleo en estos sectores son moderadas (entre 1,5% y 3,5% en los próximos 10 años, para casi todos los perfiles identificados).

3.2.6. Perfiles en otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo)

La categoría “otras actividades” recoge un amplio conjunto de actividades relacionadas con aspectos muy diversos relacionados con la sostenibilidad, incluyendo eficiencia energética, economía circular, etc. Se trata, en general, de perfiles de empleo con menores niveles de formación requerida (p. ej., técnicos, operarios, reparadores, instaladores).

Las tareas y responsabilidades de los perfiles identificados reflejan labores de planificación (p. ej., de espacios urbanos o instalaciones físicas), desarrollo de planes y proyectos de eficiencia energética, desarrollo y gestión de sistemas y redes informáticas (*local area networks*, LAN; *wide area networks*, WAN, etc.) asociadas con desarrollos de redes inteligentes y toda la cadena de valor de la eficiencia energética (desde la planificación hasta la instalación y la prestación de servicios en sistemas de autoconsumo, p. ej.) y de la economía circular (recuperación y separación de materiales y otras actividades relacionadas con el reciclaje, la reparación de productos, etc.).

La formación requerida es menor que en los anteriores bloques de ocupaciones, sin que se requiera formación de grado en las ocupaciones en el rango inferior, y con requisitos de másteres especializados en perfiles como planificadores urbanos, ingenieros de energía o administradores de sistemas. La experiencia requerida es de un mínimo de 4 años en la mayor de los perfiles, incluso en las ocupaciones menos especializadas.

Los salarios reflejan estos requerimientos más laxos en la dimensión de formación. Los salarios de operarios/as, técnicos/as, instaladores/as se sitúan en el rango

30.000-50.000 $/año, mientras que los puestos de especialistas ofrecen un rango de salarios entre 60.000 y 70.000 $/año y los puestos de dirección y muy especializados alcanzan el rango 75.000-100.000 $/año.

Las tasas de crecimiento del empleo en esta área se sitúan en niveles intermedios (entre 1,5% y 3,5% en los próximos 10 años en muchos de los perfiles) o altos (6% o más, en trabajos como planificador/a urbano/a, director/a de instalaciones de autoconsumo, aisladores/as, coordinadores/as de actividades de reciclado o reparación de bicicletas, p. ej.).

3.3. Habilidades específicas requeridas en los empleos verdes

La revisión de la base de datos O*NET permite, como se ha visto en los apartados anteriores, identificar un amplio rango de perfiles profesionales que pueden calificarse como "empleo verde", bien porque suponen nuevos puestos de trabajo que se están creando a medida que avanza la transición energética y hacia una economía con cero emisiones netas o bien porque suponen, en realidad, actualizaciones de puestos de trabajo existentes para adaptarlos al nuevo contexto económico en el que la sostenibilidad es un objetivo para todo tipo de organizaciones e instituciones en todos los sectores económicos.

La mayor parte de los perfiles profesionales identificados en las seis categorías definidas para el análisis (exceptuando puestos técnicos y operativos de rango bajo) requiere niveles de formación bastante elevados y que aporten una especialización en aspectos técnicos y complejos, a menudo en línea con las disciplinas técnicas (STEM).

Un aspecto adicional es cuáles son las habilidades concretas que exigen los nuevos puestos de trabajo verdes. La base de datos O*NET ofrece una radiografía muy detallada de todas las ocupaciones, describiendo tanto las tareas concretas dentro de cada puesto de trabajo (generalmente más de 10 por perfil) como las herramientas y habilidades específicas que requiere el desempeño de esas tareas (también más de 10 por perfil)[12].

Puede observarse en la Tabla 5 que la mayoría de las posiciones intermedias (especialistas, gestores) y en la parte alta de las organizaciones (dirección, planificación, etc.) requieren la utilización de herramientas tecnológicas complejas y altamente especializadas.

[12] Un trabajo reciente de la consultora Burning Glass Technologies --ver Burning Glass Technologies (2021)— identifica también las principales herramientas y habilidades requeridas en unos cuantos perfiles representativos de varias áreas de la "economía verde"

Tabla 5. Principales habilidades tecnológicas requeridas en algunos perfiles representativos del empleo verde, por categoría analizada

	Principales habilidades y herramientas tecnológicas	
Sostenibilidad		
Director/a de sostenibilidad	Access, SQL MS Dynamics GP, SAP MS Project	SharePoint Tableau Scheduling software
Especialista en sostenibilidad	Software LCA GaBi, SoFi AutoCAD, Revit Tableau	Adobe InDesign, MS Publisher, Quark Adobe Photoshop, Visio Google Analytics, GIS
Ecologista industrial	Input-output LCA SimaPro, Stata, STAN Access, SQL, Oracle ESRI ArcGIS	MS Dynamics, SAP Adobe Illustrator, Photoshop, MS Visio C#, Java, Python
Economista medioambiental	SPSS, Minitab, SAS, Matlab Access, SQL, MySQL PowerPoint ESRI ArcGIS	Tableau Visual Basic Visual Basic for App. C#, C++, Python
Energía renovable		
Director/a de desarrollos eólicos	Outlook, Powerpoint Visio ESRI ArcGIS	MS Project Oracle Primavera Systems Excel
Ingeniero/a eólico	ANSYS, CFD, Matlab; WindSim Tableau	AutoCAD Access, SQL, Visual Basic C++, Python, C#, Java
Director/a de operaciones (eólica)	Outlook, Lotus Notes Oracle EAM PLC software, SCADA	AutoCAD Gensuite LAN, WAN software
Director/a de desarrollo de tecnología y producto (biomasa)	FAMOS PEPSE, GE Energy GateCycle MS Dynamics, SAP	Adobe Illustrator, Visio SQL SSRS Java, Perl, Python
Recursos naturales y sector primario		
Planificador/a medioambiental	HEC-RAS; IWR-PLAN AutoCAD, Autocad Civil 3D Outlook Adobe Illustrator	Adobe Photoshop ESRI ArcGIS, ArcMap PowerPoint GPS software
Bioingeniero/a	Minitab, SAS, Matlab, Mathematica AutoCAD, Solidworks	Azure, Visual Basic, LabVIEW XML, RAD software
Científico/a especialista en conservación	GALENA, CropSyste, WATERSHEDSS, WinEPIC CroPMan	Access, STATSGO DB ArcGIS, ESRI ArcView AutoCAD
Industria		
Especialistas en recuperación de instalaciones y desarrollos “brownfield”	Access, Oracle, SQL ESRI ArcGIS, ArcMap, ArcView	Oracle Hyperion, SAP Python PowerPoint
Ingeniero/a de materiales	ANSYS, Minitab, Matlab AutoCAD Fortran, VBasic, LabVIEW	SAP Access, MTS Testworks C++, VBasic.Net, Python
Mecánico/a de maquinaria industrial	Apps. de registro de datos Apps. de planificación y control de mantenim., SAP	ProMACS, Ladder Logic SCADA Outlook, Excel
Transporte, movilidad y logística		
Planificador/a de transporte	Cube, TRAFFIX, SAS, TRANSYT AutoCAD, TransCAD, Microstation	Access, SQL ESRI ArcGIS, ArcView, MapInfo

Director/a de suministros	Minitab, SAP, s/w simulación NetSuite, Hyperion, EnterpriseOne, PeopleSoft	Infor Lawson SC Mgmt, Oracle SC Mgmt, SAP SCM, WarehouseManager
Director/a de transporte, almacenamiento y logística	Eaton Fleet Advisor, QTRACS, ViaWeb MS Dynamics, NetSuite, EnterpriseOne	Aljex Inventory, MRATrack WarehouseManager, Pinpoint 3PL Central, PointForce Ent.
Otras actividades (eficiencia energética, economía circular, etc.)		
Planificador/a urbano/a	TRANPLAN, What if?, LADSS, ModTech AutoCAD, SketchUp Pro	Adobe Illustrator, Photoshop ESRI ArcGIS, ArcView GeoBase
Auditor/a energético/a	RATER, SPSS, Mathematica Abraxas ECM, dBASE, Access, SQL	MS.NET Framework Visual Basic C++, R, Python
Supervisor/a de mecánica, instalación, reparación	DB software, Access, Yardi IBM Notes, Outlook ERP SyteLine, MS Dynamics	EnterpriseOne, SAP HeavyJob, MS Project, SharePoint; Oracle Primavera

*Fuente: Base de datos O*NET.*

Dependiendo del perfil, se puede requerir conocimiento y capacidad de uso de herramientas muy diversas y especializadas para actividades de planificación, gestión de proyectos, control y supervisión, análisis de ciclo de vida, y de otros programas específicos desarrollados para actividades concretas (p. ej., de diseño gráfico, monitorización de actividades, control de procesos, software de geoposicionamiento, etc.).

Es habitual encontrar requerimientos relacionados con el uso, acceso y registro de datos (bases de datos y otros programas de tratamiento de datos). Además, en muchos casos, especialmente en los perfiles de especialistas, se requiere capacidad de programación (Python, C++, C#, R o Visual Basic, por ejemplo) o conocimiento de programas estadísticos o matemáticos (Stata, SPSS, Mathematica, Matlab, etc.).

En general, se observa cómo la creciente digitalización de procesos y actividades en todos los sectores da lugar a una creciente demanda de capacidades y conocimientos digitales, en general relacionados con el uso de aplicaciones complejas, pero también con la programación y el desarrollo de solucione de software ad hoc.

4. Oferta de empleo verde en la CAPV

En esta sección se revisa la oferta de empleo verde en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) mediante el rastreo de diversos buscadores de empleo utilizando palabras clave relacionadas con el concepto de empleo verde presentado en la Sección 3[13]. El ejercicio se realizó durante la ventana temporal septiembre-octubre de 2021.

4.1. Datos generales sobre empleo en sectores "verdes"

Aun cuando existen estadísticas sobre empleo en lo que se denomina el sector de bienes y servicios medioambientales[14], no existen datos específicos en la CAPV sobre "empleo verde", entendido en un sentido amplio. Esta falta de información detallada y comparable sobre empleos verdes es común a otros territorios, incluyendo España y la Unión Europea. Teniendo en cuenta la relevancia creciente de la "revolución verde" en todas las economías, se echa de menos una metodología de cálculo, aceptada y extendida, que permita realizar análisis y comparaciones entre territorios para diseñar políticas de formación y de empleo adecuadas[15].

De acuerdo con los datos del sector de bienes y servicios ambientales, en 2019 la CAPV contaba con 22.086 personas empleadas[16], con una evolución creciente desde 2015, primer año para el que Eustat dispone de información. Estos suponían el 2,11% de los empleos del territorio y el 6,75% del total de empleos en el sector de bienes y servicios medioambientales en el ámbito nacional (Gráfico 2).

A modo de comparación, el empleo en el sector de bienes y servicios ambientales suponía un 1,4% del empleo total en Alemania (en 2018) y un 1,78% en España (en 2019). Esta cifra, calculada con datos de Eurostat, podría estar subestimada en el caso de Alemania, dado que no existe obligación de reportar los datos de empleo de actividades que no son de mercado. En España, por el contrario, la cifra sí incluye actividades no consideradas "de mercado".

En caso de realizar las estimaciones con los datos de actividades de mercado (que están entre las obligadas a reportar y que suponen en cifras absolutas las de mayor relevancia), en el caso de España el porcentaje en 2018 ascendía al 1,22% del total y

[13] Se empleó una metodología basada en los principios de la "metodología de revisión sistemática" de las fuentes de datos indicadas. Ver, por ejemplo, Linares-Espinós et al. (2018).

[14] Para más detalle ver la sección 2.3 y el Anexo 2.

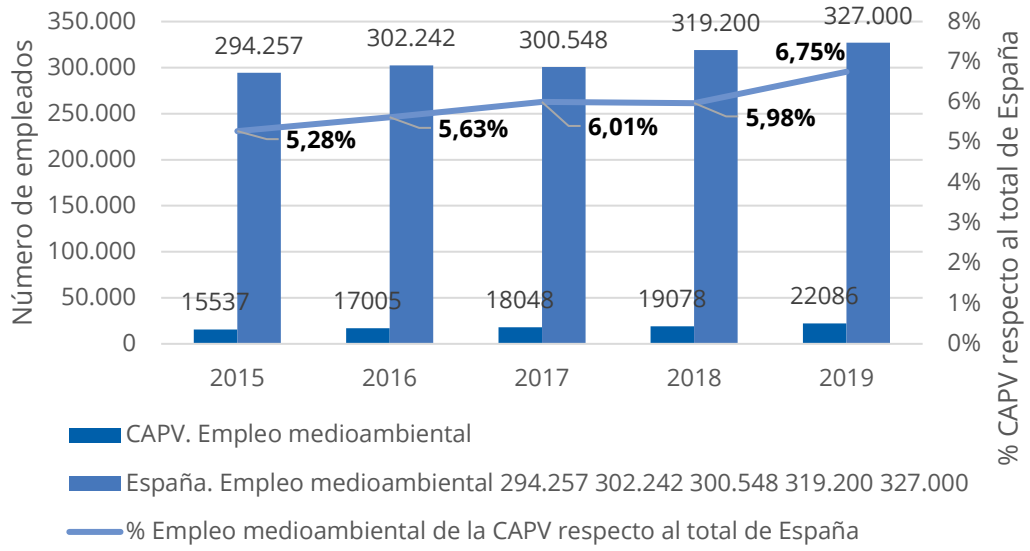
[15] Eurostat ha desarrollado el manual *Environmental goods and services sector accounts* (Eurostat, 2016), que recoge una metodología para recolectar datos y medir variables en el ámbito del sector de los bienes y servicios medioambientales que son utilizadas por los Estados miembro y las regiones europeas.

[16] Esta cifra contrasta con la estimación realizada en 2010, que situaba el empleo en el sector en 24.202 personas (Fundación Biodiversidad et al.; 2010).

en Alemania al 1,4%. Este valor no se puede estimar para el caso del País Vasco dado que no se dispone de la desagregación de los datos necesaria para poder tener valores 100% comparables.

Una parte considerable de estos empleos se encuentra en el sector de las energías renovables, tal y como muestran los datos para España, donde alrededor del 25% del empleo verde se produce en el sector de las energías renovables. En la CAPV, según datos del Clúster de la Energía (2021), solo el empleo del sector eólico del territorio asciende a 3.800 personas (el 21% del empleo verde).

Gráfico 2. Evolución del empleo del sector de bienes y servicios medioambientales



Fuente: elaboración propia a partir de Eustat y Eurostat.

La Tabla 6. muestra los datos disponibles (en Eustat) sobre empleos en el sector ambiental en la CAPV en 2019, desagregados por tipo de actividad y por ámbito empresarial. En relación con las actividades, casi dos tercios de todos los empleos se refieren a "actividades de protección ambiental (CAPA)", cuyo propósito principal es la prevención, reducción y eliminación de la contaminación y otras formas de degradación del medio ambiente (ver el Anexo 2). Casi la mitad de estos (un 24% del total) está relacionado con la gestión de residuos.

Tabla 6. Empleo del sector de bienes y servicios ambientales de la CAPV por grupos de actividad y ámbitos ambientales (2019)

	A: Agricultura, ganadería, selvicultura y pesca	B+C: Industrias extractivas y Manufactureras	D: Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	E: Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	F: Construcción	G-L: Comercio. Transporte y almacenamiento. Información y telecomunicaciones. Actividades financieras y de seguros. Actividades inmobiliarias	M+N: Actividades profesionales, científicas y técnicas. Actividades administrativas y auxiliares	O+P+Q: Administración Pública y Defensa. Seguridad Social obligatoria. Educación. Actividades sanitarias y de servicios sociales	R+S+T+U: Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento. Reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios	Total Empleo
CAPA 1 - Protección del aire y el clima	0	255	0	80	1	0	34	0	0	370
CAPA 2 - Gestión de las aguas residuales	0	170	0	523	22	0	6	0	0	721
CAPA 3 - Gestión de residuos	0	1.386	1	2.702	228	74	834	0	0	5.225
CAPA 4 - Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales	322	85	0	120	0	0	0	0	0	527
Otros CAPA	1	835	2	1	4.493	28	709	1.646	165	7.880
Total CAPA	323	2.731	3	3.426	4.744	102	1.583	1.646	165	***14.723***
CAGR 13A - Producción de energía a través de fuentes renovables	259	868	35	4	5	14	300	0	0	1.485
CAGR 13B - Gestión y ahorro de energía/calor	0	745	0	0	1	0	14	0	0	760
Otros CAGR	153	1.563	3	717	157	54	1.587	870	14	5.118
Total CAGR	412	3176	38	721	163	68	1901	870	14	***7.363***
TOTAL	735	5.907	41	4.147	4.907	170	3.484	2.516	179	**22.086**

Fuente: Eustat (2021c).

El resto de empleos (33% del total) se centra en "actividades de gestión de recursos (CAGR)", cuyo objetivo principal es la preservación y el mantenimiento de las existencias de recursos naturales. Entre estos, destacan los empleos centrados en la producción de energía con fuentes renovables (6,7% del total). Respecto de los sectores, destaca la concentración de empleos ambientales en la industria (sector de industrias extractivas y manufactureras), con un 27% del total, y en los sectores de la construcción (22% del total) y de actividades profesionales, científicas y técnicas (16% del total) y, en menor medida, en los sectores de las Administraciones Públicas (AA.PP.), educación y salud (11% del total).

4.2. Oferta de empleo verde en el País Vasco[17]

4.2.1. Metodología y datos

En este apartado se muestran los resultados de una búsqueda de las ofertas de empleo que pueden incluirse en la definición de "empleo verde" en la CAPV, como se ha indicado, en una ventana temporal de unos dos meses (entre septiembre y octubre de 2021). El objetivo de esta prospección es obtener evidencia empírica que permita evaluar hasta qué punto se están ofertando puestos de trabajo alineados con los perfiles de empleo verde identificados en la Sección 3.

La metodología de búsqueda empleada se basó en la revisión de una serie de portales de empleo, utilizando el conjunto de palabras clave que se recogen en la Tabla 3 y que reflejan las principales dimensiones del concepto de "empleo verde", analizado en las secciones 2, 3 y 5.

La Tabla 7 recoge los principales portales de empleo analizados (doce en total) y los resultados obtenidos. Además, de estos doce portales se ha trabajado en otros ocho adicionales: Lanbide, Job Today, Human Capital, Michael Page, Adecco, Jobrapido, Page Personnel y la página web del Gobierno Vasco con oferta pública de empleo[18]. En estos otros portales, o no se han encontrado ofertas de empleo verdes, o si se encontraron estaban ya recogidas en los doce portales iniciales.

De acuerdo con la búsqueda realizada, menos del 1% del total de ofertas disponibles (27.572) pueden considerarse empleos verdes (178 ofertas) ya sea porque el nombre del puesto así lo indica, porque las tareas que se van a desarrollar entran dentro de las que se podrían llevar a cabo en un empleo verde y/o porque la formación requerida está alineada con un empleo verde[19].

[17] Los autores de este informe quieren agradecer a Arkaitz Badajoz López su colaboración en la búsqueda y el tratamiento de los datos sobre ofertas de empleo verde en la CAPV que aparecen en esta sección.

[18] Ver https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/informacion/oferta-publica-de-empleo/.

[19] En este punto hay que tener en cuenta que, en ocasiones, la tarea puede no ser claramente verde. A modo de ejemplo, está el caso de un coordinador de educación ambiental, para el que se requiere un grado superior en educación y control ambiental o un grado en ciencias

Tabla 7. Fuentes de empleo y ofertas de empleo verdes detectadas

	Total de empleos ofertados				Total de empleos verdes				% de empleos verdes respecto al total			
	AL	GI	BI	CAPV	AL	GI	BI	CAPV	AL	GI	BI	CAPV
Infojobs https://www.infojobs.net/	561	918	1449	**2928**	3	14	25	**42**	0.55	1.53	1.73	**1.43**
LnkedIn www.linkedin.com	1627	1954	2502	**6083**	0	8	13	**21**	0.00	0.41	0.52	**0.35**
Opciónempleo www.opcionempleo.com	755	1182	2667	**4604**	4	5	8	**17**	0.53	0.42	0.30	**0.37**
Infoempleo www.infoempleo.com	304	507	656	**1467**	1	0	5	**6**	0.33	0.00	0.76	**0.41**
Indeed https://es.indeed.com	467	983	1373	**2823**	1	7	34	**42**	0.21	0.71	2.48	**1.49**
Jobble https://es.jooble.org/	1067	1676	2501	**5244**	7	3	20	**30**	0.66	0.18	0.80	**0.57**
Empléate www.empleate.gob.es	941	512	540	**1993**	0	0	2	**2**	0.00	0.00	0.37	**0.10**
Campo y Ochandiano https://www.campo-ochandiano.com/	(*)				0	0	4	**4**	(*)			
Randstad www.randstad.es	53	82	135	**270**	0	0	2	**2**	0.00	0.00	1.48	**0.74**
Búsqueda y Selección www.busqueda-seleccion.es	4	0	9	**13**	0	0	0	**0**	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Melga https://es.melga.com	727	426	898	**2051**	0	1	10	**11**	0.00	0.23	1.11	**0.54**
Bizkaia Talent www.bizkaiatalent.eus	20	16	60	**96**	4	1	0	**5**	20.00	6.25	0.00	**5.21**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos publicados en los portales de empleo. Nota 1: AL = Álava, GI = Gipuzkoa, BI = Bizkaia, CAPV = Comunidad Autónoma del País Vasco. Nota 2: en el análisis también se han incluido ofertas de trabajo temporal. (*) No permite la búsqueda por territorio, únicamente por palabra clave, por lo que no se puede conocer el número de ofertas.

No obstante, entre estas 178 ofertas se identificaron algunas repetidas en diferentes buscadores, con lo que la cifra global final de empleos verdes ofertados se sitúa en 146 puestos de trabajo en el periodo de referencia.

Los portales de empleo que mayor número de ofertas de empleo publicaron fueron Opciónempleo, LinkedIn, Jobble e Infojobs. A pesar de ello, en términos de empleo verde, los buscadores que más ofertas han publicado en el periodo del estudio fueron Indeed, Infojobs, LinkedIn y Jobble.

ambientales, biología o similar. Sus tareas son supervisar un equipo de trabajo, evaluación y control del programa y la comunicación con la Dirección Facultativa y el Diseño, así como la creación de las actividades que se generen en el programa, atendiendo a los grupos de visitantes en caso necesario.

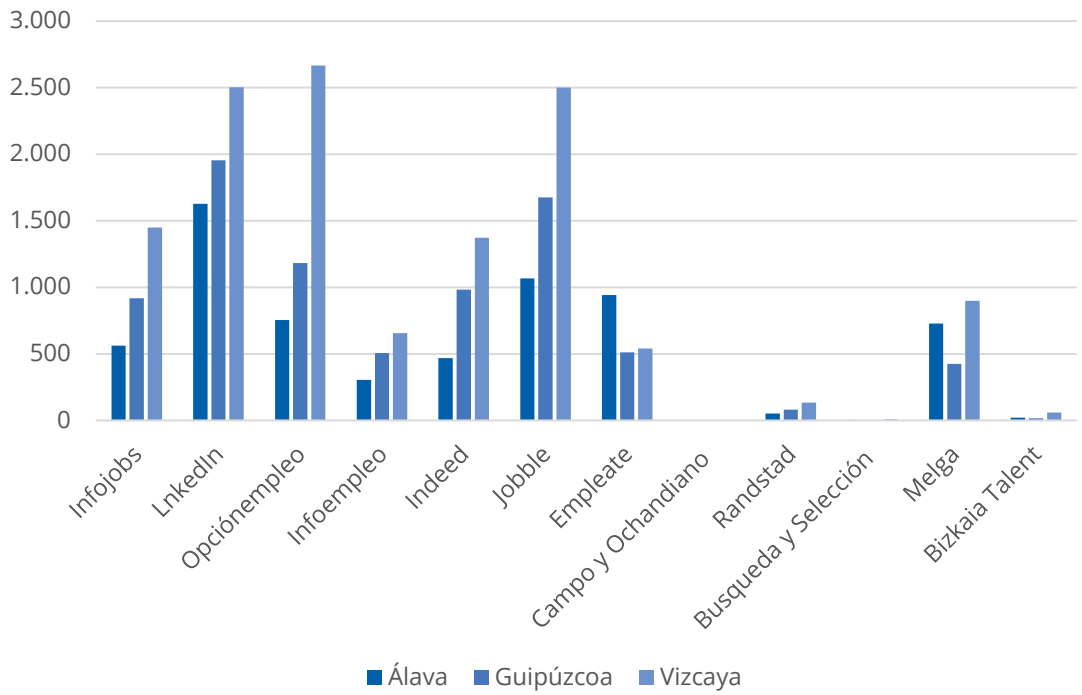
4.2.2. Análisis por Territorio Histórico

En la Tabla 7 se observa que, del total de ofertas de empleo verde en la CAPV en el periodo analizado, más de dos tercios (68%) se concentran en Bizkaia, mientras que en Gipuzkoa y Álava se encuentran el 21% y el 11% de las ofertas, respectivamente.

Entre los portales, los que mayor porcentaje de ofertas de empleo verde registran por provincia son Indeed en Bizkaia (2,5% del total), Infojobs en Gipuzkoa (1,5%) y Jobble en Álava (0,7%) (Gráfico 3 y Gráfico 4). En el conjunto de la CAPV, son Infojobs (1,4%) y Indeed (1,5%) los portales que más ofertas de empleo verde recogieron.

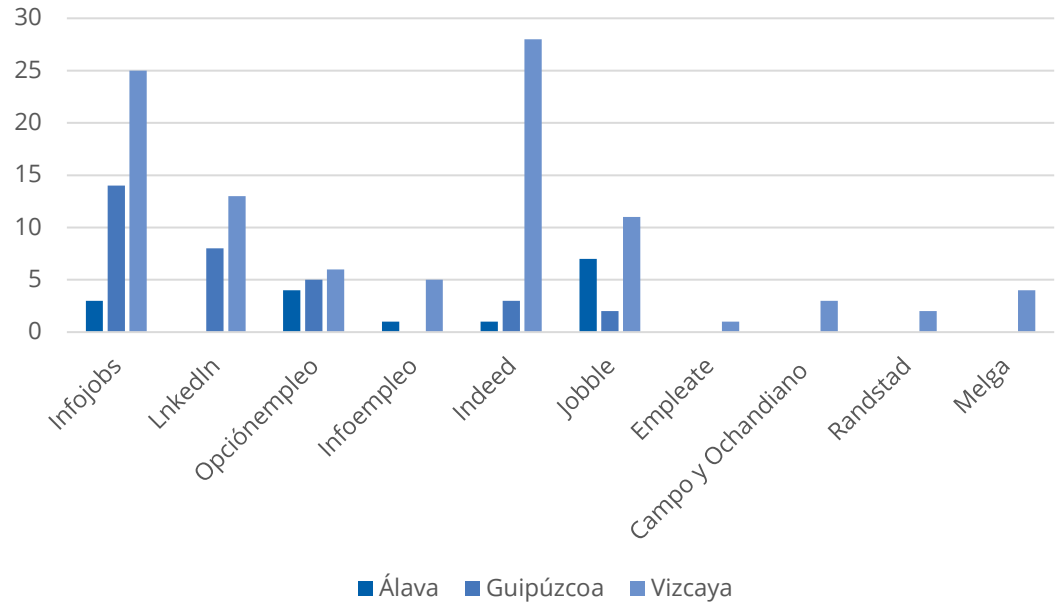
En Gipuzkoa se observa la mayor concentración de empleos verdes respecto al total de ofertas del territorio, con un 1,44% respecto del total. En Bizkaia, por su parte, se ofrece un 1,39% de empleos verdes respecto al total de ofertas y en Álava un 0,6%. Sin embargo, de todas las ofertas de empleo verde detectadas, es en Bizkaia donde mayor número de empleos verdes se localizan con el 67,1% del total de la CAPV.

Gráfico 3. Comparación de los empleos totales por buscador y territorio



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 4. Comparación de los empleos verdes por buscador y territorio (sin repeticiones)



Fuente: elaboración propia.

En el conjunto de ofertas de empleo verde en la CAPV, se observa la importancia de las ofertas en actividades relativas al almacenamiento de energía en Álava, con seis puestos relacionados con la investigación, todos ellos ofrecidos por el CIC energiGUNE, lo que muestra su capacidad y necesidad de atraer talento.

En los otros dos territorios no se observa una especial concentración de ofertas en torno a actividades concretas, aunque es cierto que en Gipuzkoa se ofrecen puestos relacionados con la investigación en la Universidad de Mondragón (en economía circular) y en CIDETEC (sistemas de almacenamiento) y en Bizkaia en el centro tecnológico de Tecnalia (entre otros con conocimientos en temas de circularidad de productos). Como resultado de estas ofertas relacionadas con la I+D se ofrecen empleos a personas con perfil de doctor/a y, en otros casos, a personas que vayan a desarrollar su tesis doctoral. En total, los centros de investigación ofrecen alrededor del 10% de los empleos que entran en la categoría de empleo verde.

La mayor concentración en términos absolutos en Bizkaia coincide con la mayor población activa del territorio, así como con un mayor nivel del producto interior bruto (PIB) (Gráfico 5). No obstante, Vizcaya en especial, congrega un porcentaje superior de empleos verdes en el total de empleos que de población activa.

Gráfico 5. **Distribución de población activa y PIB por Territorio Histórico (2020)**

Fuente: elaboración propia a partir de Eustat (2021).

4.2.3. Análisis por categoría profesional

Revisando las ofertas, se observa que el 62% de los puestos de trabajo verdes se dirigen a perfiles de ingenieros y técnicos, seguidos de puestos relacionados con la calidad, la producción y la I+D que suponen en torno al 10% de las ofertas (Tabla 8).

Tabla 8. **Fuentes de empleo y ofertas de empleo verdes detectadas**

Categorías	Empleos verdes	% del total de empleos verdes	Distribución de los empleos verdes
Ingenieros y técnicos	91	62,33%	
Calidad, producción e I+D	14	9,59%	
Operaciones y ventas	11	7,53%	
Inmobiliario y construcción	8	5,48%	
Consultoría y asesoría	6	4,11%	
Servicios financieros	4	2,74%	
Gestión de residuos	4	2,74%	
Educación y formación	3	2,05%	
Compras, logística y almacén	2	1,37%	
Administración de empresas	1	0,68%	
Creación de contenido audiovisual y escrito	1	0,68%	
Informática y telecomunicaciones	1	0,68%	

Fuente: elaboración propia.

Este resultado, se encuentra claramente en línea con el análisis realizado en la sección anterior así como en la siguiente, donde se muestra que son los programas de estudio relacionados con la ingeniería (en el ámbito universitario) y técnico en general (en formación profesional y otros tipos de estudios), los más orientados a la llamada "economía verde".

Esto no implica que en otros ámbitos de actividad no se estén adaptando los contenidos de las actividades y tareas dentro de los perfiles laborales a un entorno de transición hacia una economía más verde y sostenible. Así, se identifican ofertas de empleo verde en áreas como las ventas, los servicios financieros, el sector inmobiliario y la construcción, etc.

Como puede observarse en el tipo de puestos de trabajo ofertados, las ramas de estudio relacionadas con las ciencias, la tecnología, ingeniería y matemáticas están entre las más demandadas; así, entre el 86 y el 94% de los puestos de trabajo ofertados requieren formación de esta naturaleza, frente a entre un 6 y un 14% de ofertas para trabajadores/as con formación de ciencias sociales.

4.2.4. Análisis por área de actividad

Las ofertas de empleo verde identificadas en la CAPV cubren un amplio abanico de cuestiones y áreas relacionadas con la "economía verde" (Gráfico 6). Así:

- el 43% de las ofertas se refieren a la sostenibilidad y al medio ambiente;
- el 30% a las energías renovables (hidráulica, eólica, solar, etc.) y el hidrógeno;
- el 10% a la gestión y tratamiento de aguas y otro 10% al ahorro, la eficiencia energética y el almacenamiento eléctrico;
- finalmente, un 7% se relaciona con las emisiones (contaminantes y de gases de efecto invernadero) y residuos.

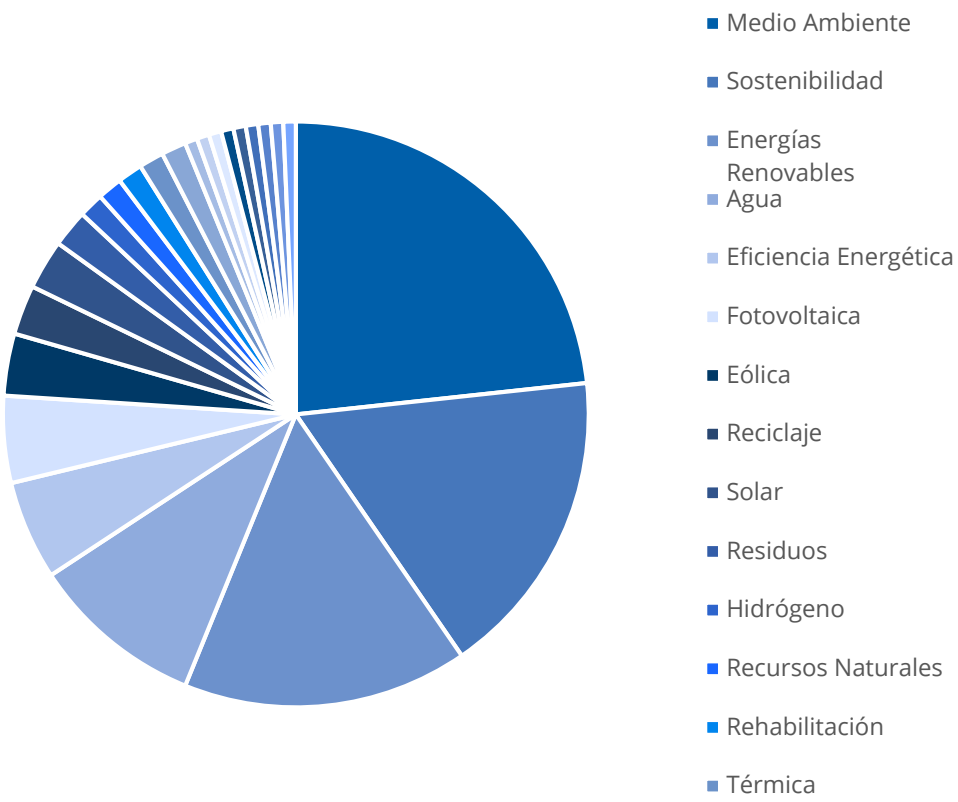
La economía circular, los recursos naturales y la rehabilitación energética son también temáticas en las que se están demandando perfiles.

Se pueden identificar ofertas de empleo que claramente están asociadas a empleos verdes y el mismo nombre del puesto lo indica. Es muy habitual en el caso de empleos relacionados con la gestión de aguas (e. g., "técnico electromecánico en planta de aguas residuales"), los residuos (e. g., "peón de reciclaje", "operario/a de residuos") y las energías renovables (e. g., "director/a de proyecto de plantas fotovoltaicas", "responsable de obra fotovoltaica", "ingeniero/a de instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo").

En otros casos, y como ya se ha comentado, el carácter verde se observa no en el nombre del puesto, sino en las actividades que se desempeñarán, como sucede en el caso de un/a operario/a de inyección de residuos que, entre otras responsabilidades, debe disponer los residuos en la forma correspondiente de acuerdo con las

directrices medioambientales; o el caso de un ingeniero/a técnico/a que definirá la solución técnica de eficiencia energética para edificios e industrias.

Gráfico 6. Principales temáticas asociadas a los empleos verdes



Fuente: elaboración propia.

En otras ocasiones, puede identificarse un empleo verde porque la formación requerida para ello lo deja claro. Esto sucede en el caso de un "arquitecto/a", a quien se pide conocimiento en soluciones técnicas de eficiencia energética para edificios e industrias, o un/a "ingeniero/a comercial para la zona norte", requiriéndose experiencia comercial en proyectos y servicios de ingeniería para la industria de procesos, *oil & gas*, petroquímica, naval, energía, agua y renovables.

También es habitual encontrar ofertas de empleo donde el componente verde queda claro tanto en el nombre del puesto como en los requisitos y las tareas a realizar. A modo de ejemplo, se pueden mencionar los casos de "ingeniero/a de datos para el sector de la energía", "instalador/a de energías renovables" o "ingeniero/a mecánico/a de equipos rotativos y estáticos en proyectos de tratamiento de agua".

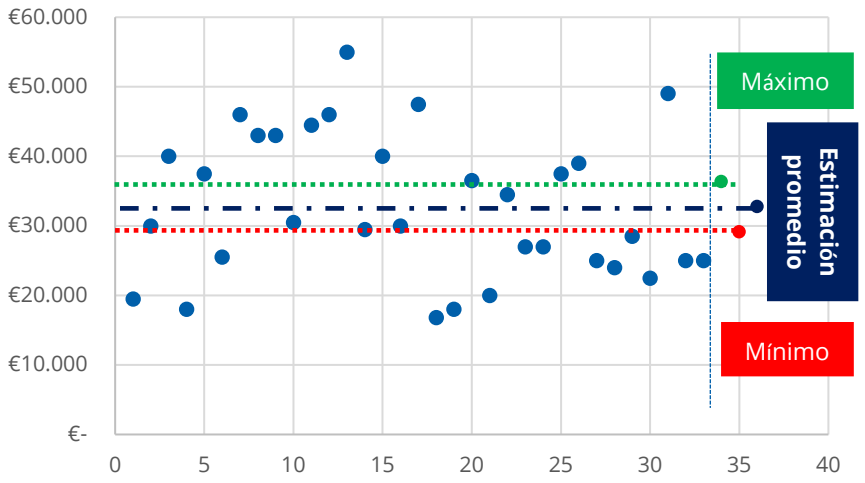
4.2.5. Análisis del salario ofertado en empleos verdes

Un dato que no siempre aparece en las ofertas de empleo es el nivel salarial que se ofrece a los posibles postulantes del trabajo. En algunas ocasiones, se informa de una horquilla de salarios, que se negociará entre las partes teniendo en cuenta las cualidades de la persona candidata al puesto.

En la Figura 3 se presentan los resultados de un ejercicio de estimación del nivel promedio salarial tomando como base la información salarial existente en 33 de los 146 puestos de trabajo analizados. La siguiente tabla recoge algunos parámetros que caracterizan la muestra.

Figura 3. Estimación salarial promedio (€/años, salario bruto)

Tamaño de la muestra	33
Estimación Puntual	32.753,3
Desviación Típica	10.211,9
Grados Libertad	32
Error	5%
Grados Confianza	95%
Intervalo	3.621,0
Intervalo Superior	36.374,3
Intervalo Inferior	29.132,3
Estimación Puntual	32.753,3



Fuente: elaboración propia

El ejercicio sitúa el salario promedio de las ofertas de empleos verdes que se han encontrado entre los 29.132 € y los 36.374 € brutos anuales, con un margen de error del 5%. De acuerdo con datos de PIB per cápita (a precios corrientes) de Eustat, en 2020 el PIB per cápita medio se situó en la CAPV en 32.504 euros, muy cerca de la estimación promedio. En 2019, alcanzó los 36.254 euros y el mínimo de la década se registró en 2013, 29.837 €.

Los salarios iniciales para este tipo de empleos, por tanto, se encuentran en el entorno del PIB per cápita medio en la CAPV. Este nivel salarial podría explicarse, al menos en parte, por la composición de los perfiles que se buscan y que como se ha comentado, están centrados alrededor de ingenieros y técnicos.

4.2.6. Perfil de los agentes contratantes

Otro detalle que se puede señalar es el perfil generalmente privado de los agentes contratantes. Casi el 98 % de las ofertas de empleos verdes se realizan por empresas

del sector privado, lo que pone de manifiesto la penetración de la necesidad de conocimiento especializado en ramas de energías renovables, sostenibilidad, medio ambiente, gestión de aguas, residuos, etc. y la creciente concienciación por parte del sector empresarial de ello.

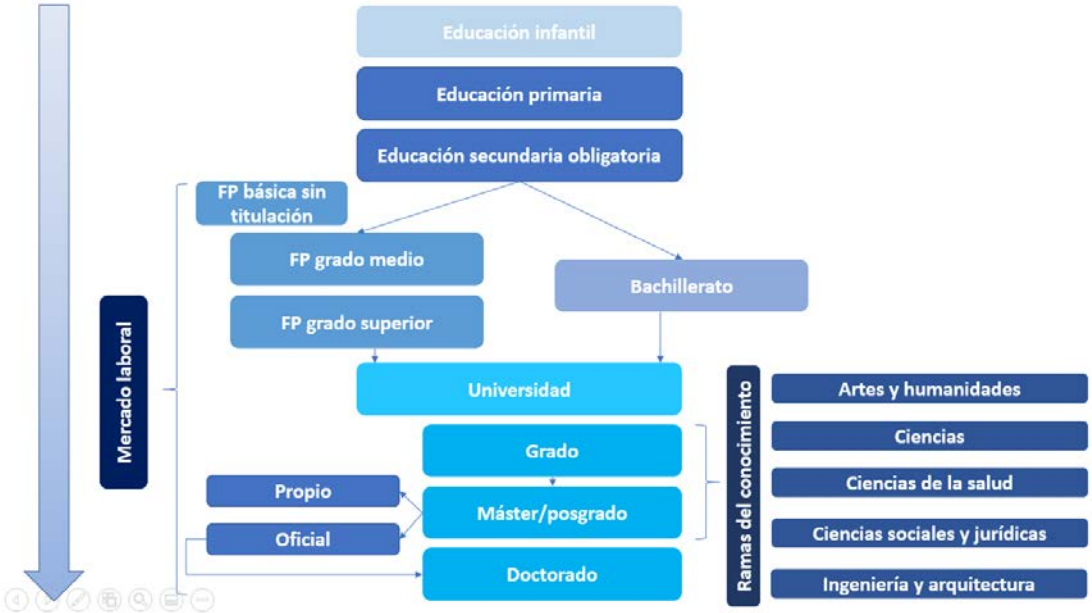
Además, en su mayoría buscan titulados universitarios y, en especial, de ramas de ingeniería. También se empiezan a observar ofertas de empleo en el ámbito financiero, por ejemplo, relacionado con el papel que las finanzas verdes o sostenibles están adquiriendo en el contexto actual, donde no solo el conocimiento en materia de productos financieros verdes y sostenibles es relevante, sino también sobre la casuística de los diferentes tipos de inversión que deben acometerse.

Por contra, destaca la poca relevancia de las dimensiones del empleo verde entre las ofertas de instituciones del sector público, que acapara apenas el 0,7% de las ofertas de empleo verde y donde los organismos públicos sujetos a derecho privado registraron el 1,37% de las ofertas en la ventana temporal analizada (septiembre-octubre de 2021). Las ofertas están asociadas a entidades como el Ente Vasco de la Energía, Ihobe y URA, entre otros, cuyos ámbitos de actividad están orientados a la economía verde.

5. Formación y capacidades verdes en la CAPV

El sistema educativo y de formación en el País Vasco tiene como principal objetivo desarrollar las competencias necesarias en las personas para que puedan acceder al mercado laboral. Al igual que en otros territorios, se plantea una trayectoria académica de diferentes niveles y en el ámbito de la formación reglada (que abarca centros públicos o privados de enseñanza, colegios e institutos, universidades, academias oficiales de formación profesional, etc. --Figura 4) y la formación no reglada (formación en otros centros no sujetos a la aprobación de las instituciones públicas). Además de estos dos canales de formación, las empresas ofrecen distintos tipos de programas de formación continua para actualizar las capacidades de las personas trabajadoras.

Figura 4. Estructura del sistema educativo y de formación reglado



Fuente: elaboración propia.

En esta sección se lleva a cabo una descripción y revisión sistemática de la oferta formativa de carácter "verde" del País Vasco, en centros universitarios, en los centros de formación profesional y en otras entidades de formación.

5.1. Formación verde en las universidades en el País Vasco[20]

Son seis los centros universitarios del País Vasco que ofrecen grados, másteres/posgrados y programas de doctorado, que se recogen en la Tabla 9[21].

Tabla 9. Principales datos de las Universidades del País Vasco

Universidad	Año de fundación	Grados	Másteres		Doctorados
			Másteres universitarios	Másteres propios	
Universidad de Deusto (UD)	1886	37	~40	55	8
Universidad del País Vasco (UPV-EHU)	1968	115	108	126 (de los cuales 2 no son anuales)	66
Escuela Universitaria de la Cámara de Comercio de Bilbao (Cámara Bilbao University Business School)	1990	1		10	0
Universidad de Mondragón (Mondragon Unibertsitatea)	1997	17	18	18	4
Tecnun-Universidad de Navarra (Campus San Sebastián)	1961	10	6	-	1
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	1972	26	43	-	21

Fuente: elaboración propia.

[20] Aunque no es el objeto de este estudio, conviene mencionar que se ha observado que existen diferentes planes de estudio (FP, grados, másteres, etc.), especialmente de STEM muy relacionados con el mundo digital, la innovación y la industria 4.0. Es importante, mencionarlo porque la digitalización es otra de las transformaciones que están teniendo lugar y que esta está íntimamente relacionada con el avance hacia una economía baja en carbono.

[21] En noviembre de 2021, el Parlamento Vasco aprobó la Ley para la creación de la Universidad Euneiz (*European University of Gasteiz*), centro universitario privado, promovido por el grupo Baskonia-Alavés, con sede en Vitoria. Se prevé que se inicien las clases en septiembre de 2022. En un principio se impartirán seis grados y dos másteres en áreas de nuevas tecnologías y de ciencias del deporte y la salud. Contará con dos facultades: la Facultad de Ciencias de la Salud y la Facultad de Nuevas Tecnologías Interactivas (Gómez Camacho, 2021).

Para la evaluación de los programas de estudios de los centros universitarios que se recoge a continuación, se han diferenciado tres niveles de formación de carácter verde:

- Los **programas de estudio claramente orientados a la formación verde** y a las nuevas necesidades.
- Programas de estudio que no siendo plenamente verdes tienen una **afinidad o están incluyendo materias relacionadas con los empleos verdes**.
- Programas de estudio que ofrecen formación que, no pudiendo identificarse como verde, probablemente **se adaptarán en el futuro** a las necesidades de los empleos verdes[22].

La metodología empleada en el análisis de los programas de estudios de los distintos centros se ha basado en la búsqueda de determinadas palabras clave que se recogen en la Tabla 10.

Tabla 10. Términos clave relacionados con la sostenibilidad y el sector medioambiental

Dimensiones	Palabras / expresiones relacionadas
General	Verde, Ecología, Sostenibilidad
Energías renovables	Energías renovables, Energía verde, energía limpia, Solar fotovoltaica, Solar termoeléctrica, Sola térmica, Eólica, Hidráulica, Biocombustibles, Biomasa, Hidrógeno, pila de combustible, Almacenamiento eléctrico
Eficiencia energética	Eficiencia energética, Ahorro energético
Reducción de emisiones	Emisiones, emisiones reducidas, Contaminación
Economía circular	Economía circular, Rehabilitación, Reciclaje, Ecodiseño, Logística, logística inversa, Peligrosos, Residuos
Naturaleza, medio ambiente y sostenibilidad	Medio ambiente, Sostenibilidad, (Gestión) Recursos naturales, Conservación, Restauración, Agua
Cambio climático	Cambio climático, Emisiones de gases de efecto invernadero
Movilidad sostenible	Movilidad sostenible, Vehículos eléctricos, Vehículos de energías alternativas

Fuente: elaboración propia.

[22] A modo de ejemplo, el contenido de las asignaturas sobre materiales de construcción de estudios de grado relacionados con la arquitectura probablemente evolucionará hacia el estudio de nuevos materiales sostenibles para la edificación, materiales circulares y con cero emisiones netas, etc.

5.1.1. Universidad de Deusto

Fundada en 1886, la Universidad de Deusto tiene una larga trayectoria en la formación de estudiantes en diferentes ramas del conocimiento, principalmente de humanidades y ciencias sociales. Se trata de un centro privado y dirigido por la Compañía de Jesús (Jesuitas), y cuenta con dos campus (Bilbao y San Sebastián) y dos sedes (Vitoria y Madrid). Su Facultad de Estudios Empresariales fue la primera de España en esa área, adelantándose más de 25 años a la creación de otra similar en el país. La actual Escuela de Ingeniería Superior de Deusto tiene su origen en la Escuela de Informática creada en los años 70.

En la actualidad, se imparten 37 grados en el campus de Bilbao, 13 en el de San Sebastián y uno en el de Vitoria; casi una decena de ellos en la modalidad de doble grado[23]. Los estudios de medicina han sido de los últimos en incorporarse a la oferta de la UD, en el curso 2020/2021. En el curso 2019/2020 contaba con casi 11.000 alumnos, de los cuales el 77% eran de estudiantes de grado. Además, se está instaurando en muchos grados la formación dual.

Figura 5. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad de Deusto

Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

La palabra clave más repetida en la descripción de los programas de estudio, tomando en cuenta el contexto de transición hacia una economía baja en carbono es

[23] En total son 44 los grados diferentes que ofrece la Universidad de Deusto.

"diseño"[24] (e. g., diseño de productos, de procesos, etc.) (Figura 5). A continuación, se hace referencia a la palabra medio ambiente/medioambiental. En este caso, se observa además de la tecnología ambiental referencias en el ámbito jurídico (imposición medioambiental, derecho ambiental) o económico (economía ambiental). También aparecen referencias al sector de la electricidad, con renovables, a la movilidad y al desarrollo urbano.

En la Universidad de Deusto, en estos momentos, no se ofrecen programas de estudio explícitamente orientados a la formación verde. Sin embargo, sí existen grados, másteres y programas de doctorado más relacionados con las ciencias, tecnología e ingeniería, en general, que, en gran medida, parecen orientados hacia la formación verde. Ejemplos de ello son los grados de ADE + Ingeniería en tecnologías industriales, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática, Ingeniería en Diseño Industrial o Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería mecánica, entre otros. Entre los másteres/posgrados con este tipo de orientación se encuentran el Máster en Ingeniería Industrial + Diseño y Fabricación en Automoción, el Máster en Ingeniería Industrial o el de Organización Industrial.

También se observa que con el tiempo van incluyéndose materias en los programas de estudios de un número creciente de carreras, másteres, etc., que incorporan temas relacionados con la economía verde y la sostenibilidad; p. ej., derecho medioambiental (Grado de Derecho), finanzas sostenibles (Programa Ejecutivo en Dirección Financiera), gestión medioambiental (Máster en Ingeniería Informática + Ingeniería en Organización Industrial), tecnologías medioambientales (Grado en Ingeniería Mecánica + Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, entre otros).

La evolución del conocimiento sobre la transición energético-medioambiental probablemente llevará a que plantes de estudio que *a priori* no parece que tengan relación con los empleos verdes en la actualidad acaben incluyendo materias relacionadas con dichos empleos como, p. ej., algunos grados de ingenierías (Diseño de Máquinas y Energía, en el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales; Diseño de Producto, en el grado en Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería Mecánica; Impuestos Especiales, en el Máster en Asesoría Fiscal; Diseño, en el Máster en Ingeniería Industrial, etc.).

La Tabla 27 en el Anexo 3 recoge más información sobre los planes de estudios (grados, másteres/posgrados y doctorados) ofrecidos por la UD con alguna relación con la sostenibilidad y la transición verde.

Estudios de grado

Podrían destacarse en el entorno actual los dobles grados con formación en economía/empresa y en aspectos tecnológicos o de ingeniería (p. ej., Administración

[24] Es decir, se han eliminado referencias a la palabra diseño que difícilmente podrían asociarse al contexto de transición como, por ejemplo, el diseño de videojuegos.

y Dirección de Empresas + Tecnologías Industriales; Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática; Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería Mecánica).

En estos programas se recogen muchas materias relacionadas con cuestiones clave del futuro (tecnologías medioambientales, diseño de máquinas, de producto, de servicios, etc. productos inteligentes, ingeniería de materiales, o energías como la solar; sistemas inteligentes y electrónica de potencia. Igualmente, el grado en ingeniería mecánica, muy orientado a medios de transporte como los motores, la automoción, el ferrocarril y la logística).

En grados de derecho se incluye una asignatura de derecho medioambiental y en la parte de fiscalidad hay alguna referencia a los impuestos especiales donde se incluye la fiscalidad medioambiental. En el área economía y finanzas se recoge una materia de finanzas sostenibles. Solo en los estudios de relaciones internacionales se hace referencia al cambio climático, así como a cuestiones de geopolítica, donde la energía es también un factor clave.

En el área de la ingeniería, se estudian cuestiones como la sostenibilidad en general y el desarrollo sostenible, la eficiencia energética y en materiales, así como la optimización de los procesos.

Másteres y doctorados

En el nivel de máster y de doctorado se vuelve a replicar el mismo patrón: aquellos programas asociados a las áreas de ingeniería son los que en mayor medida incluyen en sus planes asignaturas relacionadas con la economía baja en carbono. Se pueden destacar el máster universitario en diseño y fabricación en Automoción, así como los másteres en ingeniería industrial.

En el área de los negocios (Deusto Business School) se incluyen más referencias a materias como las finanzas sostenibles y la logística, que no se ven en los grados, así como al cambio climático; y en el área del derecho hay algunas referencias a temas como el derecho ambiental. Hay también un programa máster Experto en Gobernanza para el Desarrollo Urbano Sostenible.

En el caso de los programas de doctorado, dos de ellos presentan matices de formación verde y con un enfoque mayor o menor en cuestiones de sostenibilidad dependiendo de la línea concreta de investigación que siga el alumno: el doctorado Competitividad Empresarial y Territorial, Innovación y Sostenibilidad (que incorpora temáticas relacionadas con la sostenibilidad en general) y del de Ingeniería para la Sociedad de la Información y Desarrollo Sostenible (en el que se tratan múltiples aspectos relacionados con la gestión energética, el medio ambiente o la inteligencia ambiental). Igualmente, el programa de doctorando en Ocio, Cultura y Comunicación para el Desarrollo Humano incluye conocimientos relacionado con el desarrollo sostenible, los espacios urbanos regenerados, las tecnologías limpias y la gestión energética integral, entre otros.

5.1.2. Universidad del País Vasco (UPV-EHU)

La UPV-EHU tiene campus en las tres capitales de la CAPV, así como en Barakaldo, Leioa, Portugalete y Eibar. Fundada en 1968, cuenta con nueve escuelas, un instituto, tres aulas y 21 facultades. Es la universidad que mayor número de grados, másteres y programas de doctorado ofrece, abarcando la mayoría de las ramas del conocimiento. Del análisis de los planes de estudio se deduce que son los grados, másteres y doctorados relacionados con las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas los más orientados al nuevo contexto de la transición a una economía baja en carbono.

La Figura 6 y la Figura 7 presentan las principales palabras clave de los estudios de grado, máster y doctorado detectadas para el caso de la UPV-EHU. Como podría ser de esperar, la mayor oferta permite abordar un abanico de temas más amplio y analizar las diferentes cuestiones relacionadas con la sostenibilidad y la transición energético-medioambiental desde un mayor número de puntos de vista.

Figura 6. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad del País Vasco (I)

Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

Figura 7. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad del País Vasco (II)

Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

Estudios de grado

Al igual que sucede en la Universidad de Deusto, diversos programas de estudio muestran cierta afinidad con algunas temáticas verdes, especialmente en grados en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas. Ejemplos de ellos son los grados en Ingeniería (e. g., informática, civil, mecánica) y Química.

A pesar de ello, también se observa cómo en los grados de ciencias sociales y jurídicas (e.g. el doble grado en Ciencia Política y Gestión Pública y en Sociología) se introducen asignaturas relacionadas con la economía ambiental y la sostenibilidad o con contenidos que pueden servir como base para una formación verde, aunque todavía con reducida representatividad (i.e. Economía del Medio Ambiente y de Recursos Naturales en el grado en Economía).

Por otro lado, existen programas de grado muy específicos que abordan directamente conocimiento relacionado con los empleos verdes como los grados en Ingeniería Ambiental (40 plazas), Ingeniería de Energías Renovables (70), Ingeniería Eléctrica (70) y Ciencias Ambientales (50).

Másteres y doctorados

La UPV-EHU cuenta con la mayor oferta de másteres y programas de doctorado relacionados con los empleos verdes de todo el territorio[25]. Por ejemplo, se ofrecen másteres tanto propios como universitarios especialmente orientados a ámbitos del conocimiento muy relacionados con una economía sostenible, circular y baja en carbono.

A modo de ejemplo, pueden citarse los casos de los másteres sobre Contaminación y Toxicología Ambientales, el de Nuevos Materiales, el Erasmus Mundus en Materiales para el Almacenamiento y Conversión de Energía o los másteres propios de Derecho Ambiental o sobre Economía Circular - Aplicación a la Empresa.

Igualmente, la UPV-EHU ofrece otros másteres directamente relacionados con aspectos centrales en la transición verde, como el de Control de Redes Eléctricas Inteligentes y Generación Distribuida, el Erasmus Mundus en Energías Renovables en Medio Marino, el de Ingeniería Energética Sostenible o el de Investigación en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Industria, Transporte, Edificación y Urbanismo. Todos estos programas están claramente orientados a ofrecer formación y capacidades en ámbitos estrechamente relacionados con los empleos verdes.

La UPV-EHU ofrece también numerosas oportunidades de orientar los programas de doctorado en la línea de la economía circular y baja en carbono, etc. De hecho, es el área de doctorados, especialmente en la rama de ciencias sociales y jurídicas, donde más programas relacionados con esta temática se pueden encontrar. Ello puede ser debido a que los programas de doctorado tienen como objetivo el desarrollo de nuevo conocimiento, y por ello se ha podido introducir de una manera, quizás más ágil, la temática relacionada con los empleos verdes, de forma que salvo en los casos de las ramas de artes y humanidades y ciencias de la salud, la mayoría de los programas contemplan temática y problemática asociadas al proceso de transición hacia una economía más sostenible.

5.1.3. Escuela Universitaria de la Cámara de Comercio de Bilbao

Fundado en 1990, este centro universitario oficial, pertenece a la Cámara de Comercio de Bilbao y se encuentra adscrito a la Universidad del País Vasco desde 1998. Uno de los programas de máster que ofrece se lleva a cabo en colaboración con la Universidad de Mondragón (Experto en Dirección de compras).

[25] Sin embargo, como se puede observar la oferta que tiene de grados, aun siendo la mayor, es muy inferior a la de másteres y doctorados. Ello podría ser debido a la necesidad de formar primero a los estudiantes en materias más generalistas, para luego centrarse en los elementos más específicos.

En este centro se imparten un grado universitario y 10 másteres en diferentes materias relacionadas entre otros con el marketing, compras, finanzas, logística y la fiscalidad, en general alrededor del mundo empresarial.

Ninguno de los programas ofertados (grados, másteres y posgrados) muestra un alineamiento claro con el área de la sostenibilidad y la transición verde, aunque se incluyen materias sobre algunas cuestiones relacionadas con el medio ambiente. Se espera, sin embargo, que los programas existentes vayan adaptando sus contenidos poco a poco para incluir las nuevas cuestiones y conocimientos relacionados con empleos verdes, integrando en los programas de estudios sobre aspectos empresariales las cuestiones relativas a la sostenibilidad (financiación verde, logística inversa, impacto del ciclo de vida de los productos, normativa medioambiental, etc.).

En línea con lo anterior, al analizar sus programas de estudios no se observan demasiadas referencias a los temas relacionados con la sostenibilidad ambiental (p. ej., en solo un caso se hace referencia al impacto social y medioambiental). La palabra relacionada con el empleo verde más repetida en los diferentes estudios es "logística", contando además con un máster especializado en la materia (Máster en Logística Integral y Compras; *Supply Chain Management*), que trata, por ejemplo, cuestiones de logística inversa, fundamentales en el objetivo de alcanzar una economía circular. También se hace referencia a la gestión de cadenas de suministro y dirección de operaciones y procesos. En el máster sobre fiscalidad se incluye un módulo de fiscalidad especial, energética y medioambiental.

5.1.4. Universidad de Mondragón

Creada en 1997, la Universidad de Mondragón es una universidad privada de iniciativa social y sin ánimo de lucro. Cuenta con una Escuela Politécnica Superior más la Facultad de Ciencias Empresariales, la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación y la Facultad de Ciencias Gastronómicas. Pertenece a la Corporación Mondragón, lo que le permite mantener una posición cercana al mundo de la empresa. Gran parte de sus titulaciones son duales, lo que facilita que sus alumnos tengan un contacto estrecho con el mercado laboral.

Ofrece un programa de estudios que incluye 17 grados (con más de 1.100 plazas por curso), 36 másteres (la mitad de ellos universitarios y el resto propios) y cuatro programas de doctorado.

Las palabras clave sobre aspectos verdes que más se repiten en las descripciones de sus programas de estudio se refieren a "medio ambiente" (ambiental, medioambiental, etc.), "diseño", "materiales" y "logística" y, en menor medida, "sostenibilidad", "biomateriales", "eólica", etc. (Figura 8).

Figura 8. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la Universidad de Mondragón

Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

Como se observa en la Tabla 32 del Anexo 3 son los grados, másteres y programas de doctorado relacionados con las ciencias, la tecnología, ingeniería y matemáticas donde más asignaturas se refieren a áreas relacionadas con el conocimiento necesario para profesiones verdes.

Cuenta con dos grados y dos másteres/posgrados plenamente alineados con el empleo verde, relacionados con la energía (Grado en Ingeniería de la Energía, Máster en Energía y Electrónica de Potencia y Máster Interuniversitario en Tecnologías del Hidrógeno[26]) y con las tecnologías limpias (Grado en Ecotecnologías de los Procesos Industriales)[27]. En el pasado, además, ofreció un máster profesional en movilidad eléctrica y almacenamiento de energía.

El resto de los grados en ingeniería presenta una mayor o menor afinidad con las necesidades para los empleos verdes, y podrían orientarse en el futuro hacia aspectos como el ecodiseño, la economía circular, la eficiencia energética, la logística inversa, etc. Esto mismo tenderá a suceder con otros programas de grado o máster, como el grado en Administración y Dirección de Empresas.

[26] El primer curso académico de este máster es 2021-2022.

[27] En el "Campus Orona Ideo" (Hernani), la Escuela Politécnica Superior de Mondragón Unibertsitatea desarrolla actividades de formación reglada y no reglada en áreas de ingeniería y de gestión e innovación empresarial y en un ecosistema de innovación que aúna a universidad, empresa y centro tecnológico, junto con la empresa Orona e Ikerlan.

Los programas de máster y doctorado, por otra parte, están menos orientados hacia cuestiones relacionadas con la sostenibilidad y la transición energético-medioambiental. El doctorado en ingeniería aplicada probablemente tiene espacio para este tipo de conocimientos en la actualidad, aunque estos deberían integrarse en el resto de los programas también.

5.1.5. Tecnun-Universidad de Navarra

La Escuela Superior de Ingenieros Industriales en San Sebastián (Tecnun) es uno de los centros docentes de la Universidad de Navarra, creado en 1961, fruto del despliegue de la oferta educativa de la citada universidad en el País Vasco. Cuenta con dos sedes, una en Ibaeta y la otra en el Parque Tecnológico de Miramón. En la actualidad, ofrece diez grados, seis másteres o posgrados y un programa de doctorado, todos ellos en ramas de ingeniería.

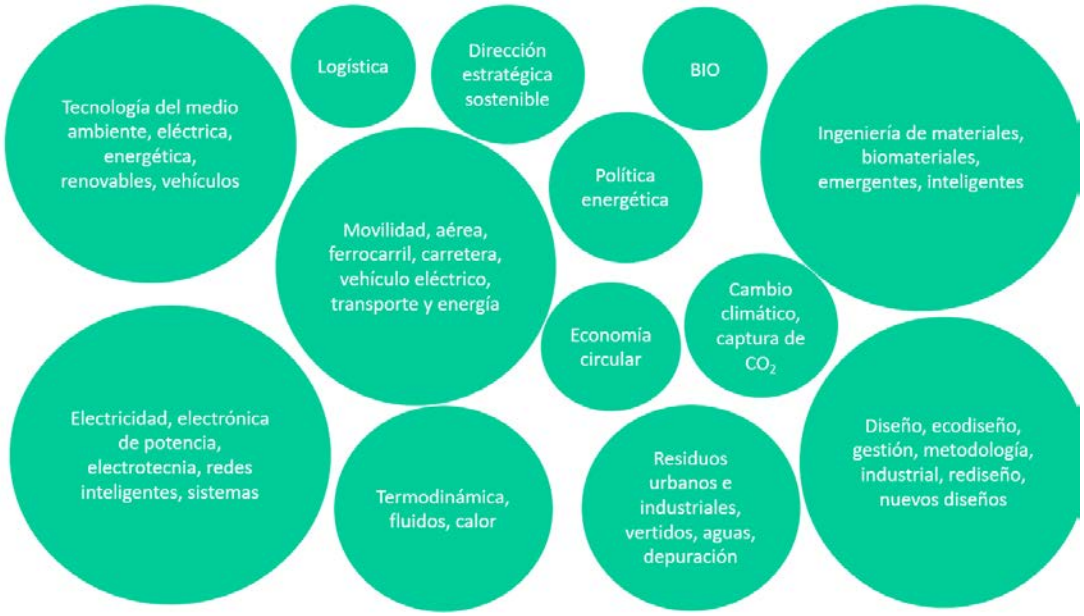
En el caso de Tecnun, no son los másteres los programas de estudio con mayor contenido de conocimiento asociado a las ramas de empleos verdes, aunque al tratarse de másteres de ingenierías, tienen cierta orientación hacia los temas de la transición verde, incluyendo el área de la digitalización.

Entre los programas de grado, uno está claramente orientado a los empleos verdes (Grado en Ingeniería Eléctrica), siendo más numerosos los que tienen una cierta afinidad (i. e., los grados en Ingeniería en Electrónica Industrial, en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto y en Ingeniería en Tecnologías Industriales).

Así, en todos los grados existen asignaturas que muestran su orientación hacia los empleos verdes. Por ejemplo, la asignatura tecnología del medio ambiente se ofrece en ocho de los diez grados, seguida de termodinámica y sistemas eléctricos, electrónica de potencia y tecnología eléctrica. Los grados en ingeniería biomédica y en sistemas de telecomunicaciones son los que menos relación tienen con la sostenibilidad y la transición energético-medioambiental.

La tecnología en general, la movilidad, el diseño y los materiales son elementos recurrentes en los planes de estudio de estas ingenierías (Figura 9). De igual manera, los temas eléctricos y los relacionados con la gestión de residuos aparecen mencionados en diferentes asignaturas y programas.

Figura 9. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de Tecnun



Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

En el caso del programa de doctorado, se observa que las líneas de investigación asociadas al CEIT[28] podrían considerarse directamente relacionadas con la formación verde (i.e. materias como Economía Circular, Transporte Aéreo, Captura de CO_2 con Microalgas, Vertidos o Biogás). En el resto de las líneas (del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica o del de Ingeniería Mecánica y Materiales, por ejemplo) se está avanzando en esta línea (i. e., con contenidos como Fabricación, Diseño, Estructuras o Depuración de Aguas).

5.1.6. UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia)

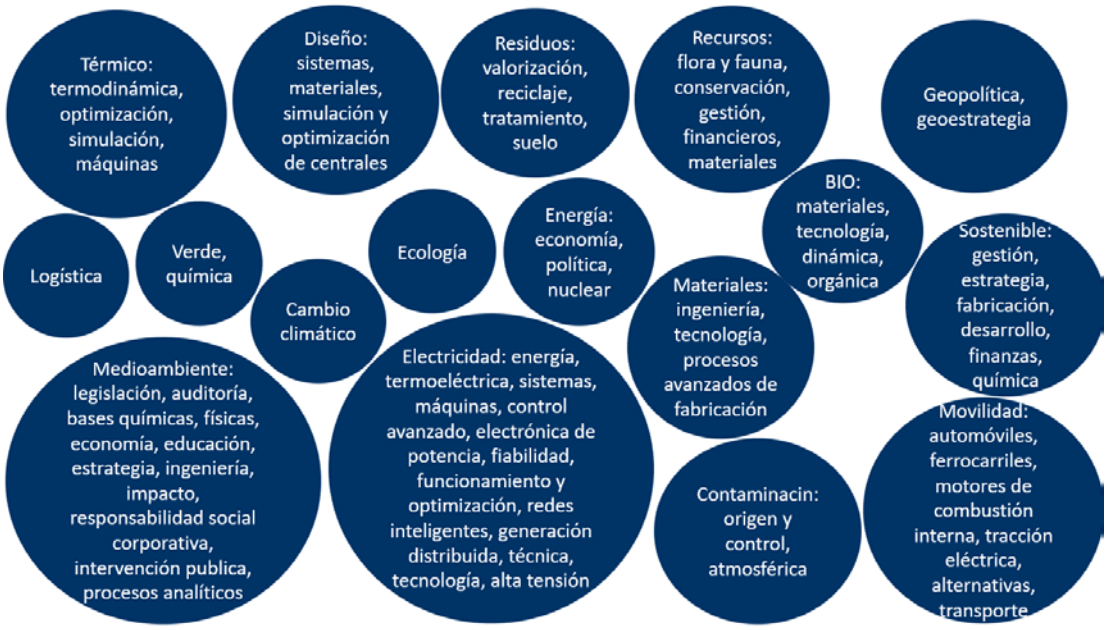
La UNED nació en 1972. Desde entonces, ha visto aumentar el número de alumnos hasta más de 250.000 en la actualidad, así como la oferta de programas de grado, másteres y cursos de formación continua.

La revisión de las descripciones de los programas formativos muestra que términos como "medio ambiente" y "sostenibilidad" se repiten en numerosas ocasiones (Figura 10). En este caso, las referencias a "materiales" son menos comunes que en otros centros educativos, así como a la "gestión de residuos", pero sí hay numerosas materias relacionadas con las "energías renovables" y las distintas fuentes de

[28] Centro de Investigación Tecnológico sin ánimo de lucro, creado por la Universidad de Navarra en 1982, cuya principal tarea consiste en llevar a cabo proyectos industriales de investigación en estrecha colaboración con los departamentos de I+D de las empresas. Tiene áreas de trabajo en materiales y fabricación, transporte y energía, agua y salud, entre otros.

generación de "energía eléctrica" (hidráulica, eólica, solar, fotovoltaica, etc.). Se puede destacar la referencia en dos casos al "hidrógeno" como vector energético y sus repercusiones medioambientales.

Figura 10. Principales términos asociados a los empleos verdes y que se recogen en los planes de estudio de la UNED



Fuente: elaboración propia. Nota: el tamaño se relaciona con el número de veces que se ha encontrado.

Además de grados, la UNED ofrece lo que denomina grados combinados, que abren la posibilidad de obtener dos titulaciones en áreas de conocimiento afines por menos de 360 créditos (ECTS[29]).

En los grados que imparte la UNED, se cursan asignaturas relacionadas con la formación verde, no solo en los estudios STEM, sino también en los de ciencias y ciencias sociales y jurídicas, como "Estrategia Medioambiental y Desarrollo Sostenible" (en grados de Administración y Dirección de Empresas, ADE, Economía y Turismo), "Ecología: Medio Ambiente y Sociedad" o "Educación Medioambiental" (en grados de Ciencia Política y de la Administración y Educación Social).

En la rama de ingenierías, las materias más orientadas a la transición verde se imparten en los grados de las Ingenierías Industrial, de Tecnologías Industriales y Mecánica (i.e. Ingeniería del Medio Ambiente, Energía Eólica, Sistemas Fotovoltaicos, Centrales Hidráulicas, Máquinas Eléctricas, Ingeniería del Transporte).

[29] *European Credit Transfer and Accumulation System* por sus siglas en inglés.

En los másteres aparecen asignaturas con contenidos de formación verde en las ramas de ciencias, economía y empresa y, de nuevo, en las áreas de Ingeniería Industrial y de Fabricación Avanzada. Finalmente, los programas de doctorado más orientados a cuestiones verdes son los de Ciencias y Tecnología Industrial.

5.2. Red de Formación Profesional del País Vasco

La Formación Profesional (FP) es un conjunto de estudios directamente relacionados con las ocupaciones laborales y el mercado de trabajo. La oferta actual la componen alrededor de 170 títulos que se reparten en tres niveles: básico, medio y superior. Su objetivo es que los estudiantes adquieran las competencias profesionales que les permitan aspirar a puestos de trabajo cualificados. Los títulos se organizan alrededor de 26 familias profesionales (Departamento de Educación, 2021).

De las 26 familias profesionales, tras la revisión realizada de las diferentes titulaciones, se ha observado que 18 tendrían titulaciones que en algún módulo tratan temas relacionados con los empleos verdes. En total son 57 los títulos que se pueden asociar al empleo verde.

Por familias profesionales, destacan las siguientes por incluir un mayor número de referencias a módulos asociados con los empleos verdes: agraria (19 referencias), energía y agua (17), seguridad y medio ambiente (16), edificación y obra civil (11), transporte y mantenimiento de vehículos (11) e instalación y mantenimiento (9).

Las referencias más habituales tienen que ver con el conocimiento sobre materias medioambientales (11 módulos), diseño, logística y vehículos (9 módulos); agua, edificación y naturaleza (7 módulos) y conservación, energía renovable, energía solar y medio natural (4 módulos). Por títulos, aquellos que más referencias recogen de temas asociados a los empleos verdes en sus módulos se recogen en la Tabla 11.

Existen titulaciones muy alineadas con los empleos verdes como QSAM3= Técnico Superior en Química y Salud Ambiental, EEST3= Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica, ACMN2= Técnico en Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural, ENRE3= Técnico Superior en Energías Renovables. Sin embargo, otras titulaciones, por ejemplo, aquellas relacionadas con la fabricación y mantenimiento de vehículos u otras actividades industriales como por ejemplo textil, confección y piel, fabricación mecánica o industrias alimentarias probablemente deberán orientar en el futuro determinados módulos hacia cuestiones relacionadas con la sostenibilidad.

En general, un gran número de titulaciones de FP ofrece conocimiento sobre materias que podrían estar relacionadas con los empleos verdes. Por ejemplo, “diseño” o “logística”, son términos muy repetidos en la descripción de los programas de formación. En estos bloques de formación, el conocimiento deberá alinearse con las necesidades actuales; p. ej., el diseño debería orientarse hacia el ecodiseño o la logística incluir la logística inversa. De igual manera, en el módulo sobre “gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental” no se ve claro en qué medida los aspectos sobre protección ambiental están orientados hacia los

objetivos de sostenibilidad (p. ej., cero emisiones netas, baja o nula huella medioambiental, etc.).

Tabla 11. Titulaciones de FP con contenidos verdes y número de palabras clave mencionadas en la descripción de las titulaciones

Titulación	Nº	Palabras clave
EEST3= Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica	7	Agua, edificación, eficiencia energética, energía fotovoltaica, energía renovable, energía solar y solar térmica
QSAM3= Técnico Superior en Química y Salud Ambiental	7	Agua, ambiental, contaminación, medio ambiente, medio natural, natural y residuos
GFMN3= Técnico Superior en Gestión Forestal y del Medio Natural	6	Ambiental, conservación, diseño, medio natural, natural, restauración
ACMN2= Técnico en Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural	5	Agua, conservación, empleos verdes, medio natural y natural
ENRE3= Técnico Superior en Energías Renovables	5	Energía eólica, energía fotovoltaica, energía renovable, energía solar, solar térmica
EDCA3= Técnico Superior en Educación y Control Ambiental	4	Ambiental, medio ambiente, medio natural y natural
OCOC3= Técnico Superior en Organización y Control de Obras de Construcción	4	Conservación, diseño, edificación, rehabilitación
DPTF3= Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos	3	Eficiencia energética, energía renovable y térmica
EPCI2=Técnico en Emergencias y Protección Civil	3	Ambiental, medio ambiente, natural
GEAG3= Técnico Superior en Gestión del Agua	3	Agua, ambiental, medioambiental
PRED3= Técnico Superior en Proyectos de Edificación	3	Diseño, edificación, eficiencia energética

Fuente: elaboración propia.

5.3. Otros centros de formación[30]

Además de los programas de estudio de los grandes centros educativos de la CAPV (FP y universidades fundamentalmente), existen otros tipos de formación, impartidos por asociaciones, fundaciones, escuelas o academias que ofrecen cursos de idiomas, de formación continua (por ejemplo, cursos de actualización en materia contable o fiscal), de conducción, etc.; centros especializados en la formación de determinados colectivos (e.g. desempleados), de apoyo a estudiantes, etc.

El número total de centros de formación de este tipo asciende a más de 1.000, aunque algunos de ellos están dirigidos por la misma institución (p. ej., Lantegi Batuak cuenta con centros en diferentes municipios de la CAPV) y otros no guardan una

[30] Para todo el detalle ver Lanbide (2021) Centros de formación. Disponible en www.lanbide.euskadi.eus

relación directa con la formación verde, como autoescuelas o academias de idiomas entre otros[31].

Varios centros de formación están promovidos por empresas como se indica más adelante. Otras instituciones, como Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad, las escuelas de práctica jurídica, las asociaciones de profesionales, las asociaciones empresariales (ADEGI, CEBEK, SEA...) o la Federación Vizcaína de Empresas del Metal (FVEM) y asociaciones sectoriales similares, por ejemplo, también ofrecen formación, que quizás no se haya relacionado hasta ahora con la transición verde, pero que podría adaptarse en el futuro con contenido *ad-hoc*. La Tabla 12 muestra algunos ejemplos de estas vías alternativas de formación verde.

Tabla 12. Otros programas de formación en materias verdes en la CAPV (*)

Entidad	Área de formación
Fundación Laboral de la Construcción	Eficiencia energética en edificios
Gestamp Technology Institute	Automoción, electricidad y electrónica, fabricación mecánica, química de materiales para la automoción, vehículos eléctricos y cajas de baterías
Bridgstone Hispania Manufacturing	Neumáticos
Centro de Formación Somorrostro-Petronor[32]	Seguridad y medio ambiente, en plantas industriales químicas, producción y distribución de energía y agua y en fabricación mecánica
Fundación Hazi	Ganadería ecológica
Basque Circular Hub	Ecodiseño
Escuela Alavesa de Soldadores	Fabricación mecánica
Parque Tecnológico de Zamudio	Electricidad y electrónica y redes inteligentes, entre otros.
Instituto Vasco de Logística (IVL)	Logística
Instituto de Máquina Herramienta (IMH)	Formación de FP y cursos para desempleados y otra formación a medida especializada en temas de mecanizado y fabricación
Danobat	Formación avanzada específica en utilización eficiente de la maquinaria, temas relacionados con la mecánica, los fluidos, etc.
Agencias gubernamentales (Ihobe, Aclima, etc.)	Consumo circular, vigilancia ambiental e innovación en modelos de negocio, en ecodiseño y fabricación eficiente
Fundación Novia Salcedo	Eficiencia energética y renovables en edificación
Centros de Investigación Colaborativa y Centros Tecnológicos de la CAPV	Cursos específicos de corta duración sobre aspectos técnicos muy diversos
Asociaciones de Desarrollo de los Clústeres	Cursos específicos de corta duración sobre aspectos técnicos muy diversos
Otras instituciones (MUBIL, Energy Intelligence Center...)	Actividades de formación sobre movilidad sostenible, *smart grids*, hidrógeno, etc.

Fuente: elaboración propia. (*) La lista no es exhaustiva.

[31] No se van a analizar dado que su relación con los empleos verdes no sería directa.

[32] En mayo de 2021, Repsol-Petronor junto con cinco universidades y el centro de Somorrostro decidieron impulsar el máster interuniversitario en Tecnologías del Hidrógeno.

6. Conclusiones

6.1. Transición energética y demanda de nuevas capacidades y habilidades

La transición hacia una economía medioambientalmente sostenible (i.e., con emisiones netas nulas) en 2050 supondrá una transformación profunda de todas las actividades económicas, desde los procesos productivos, logísticos o relacionados con la movilidad, hasta las actividades relacionadas con el ocio o con otros aspectos sociales.

Todos estos cambios requerirán no solo grandes dosis de innovación, tecnológica y no tecnológica, en todos los ámbitos de la economía, sino también el desarrollo de nuevos conocimientos y capacidades (en las empresas y en las personas) que permitan afrontar los retos relacionados con la necesidad de alcanzar una mayor sostenibilidad medioambiental y de mantener al mismo tiempo la capacidad de las economías para generar bienestar.

En otras palabras, las empresas deberán aprender a hacer las cosas de una manera distinta en todos sus ámbitos de actividad, con procesos medioambientalmente sostenibles, con bajo impacto y huella medioambiental, pero generando igualmente valor económico y social.

Este proceso de transformación tendrá implicaciones relevantes sobre la organización de las empresas y sobre las necesidades de nuevas competencias, conocimiento y habilidades. Junto a los nuevos procesos productivos, las nuevas formas de relación y las nuevas formas de organización, aparecerán nuevas tareas y nuevas actividades relacionadas con las nuevas tecnologías (digitales, energéticas, de información y comunicación y gestión de datos, etc.) y ello dará lugar a la definición y la penetración gradual en el mercado de trabajo de nuevos perfiles laborales “verdes” y a la demanda de nuevas capacidades y habilidades en las personas trabajadoras.

Las nuevas capacidades deben abarcar todos los aspectos relacionados con las nuevas tecnologías digitales, energéticas y de comunicación, por ejemplo, pero también con los distintos eslabones de las cadenas de valor en las empresas, desde el diseño de estrategias y propuestas de valor hasta la innovación en conceptos, materiales y productos, en los aspectos normativos y legales, en los relacionados con la dimensión financiera y los mecanismos de financiación o en la definición de nuevas formas de relación con los clientes, por poner algunos ejemplos.

Los nuevos perfiles laborales estarán asociados en algunos casos a nuevas actividades, dando lugar a nuevos tipos de empleo de facto, y, en otros muchos casos, implicarán la adaptación de los perfiles laborales actuales, pues la dimensión de sostenibilidad es transversal a toda la economía en el ámbito de la transición energética.

La urgencia de adaptar el mercado laboral tan pronto como sea posible, para hacer frente al gran reto de alcanzar una economía y sociedad sostenibles, que incluye objetivos medioambientales muy exigentes en el corto, medio y largo plazo, implica la necesidad de actuar simultáneamente tanto sobre la demanda como sobre la oferta y los mecanismos e instituciones de formación (reglada, no reglada y continua, dentro de las empresas e instituciones) y facilitar esta transformación, especialmente de los sistemas educativos y de formación, mediante una actualización de los marcos normativos y legales.

Alinear el mercado laboral con los objetivos y las necesidades de la transición energética es una condición necesaria para garantizar que las empresas, y también los territorios, mantengan o incrementen su competitividad en el contexto de mercados de productos y servicios inmersos en un proceso de cambio y en los que la dimensión de sostenibilidad pesará cada vez más y deberá tenerse en cuenta en el desarrollo de productos y servicios y en todos los procesos productivos, operativos, logísticos y comerciales.

En este trabajo se ha realizado una revisión de los nuevos perfiles laborales que se están empezando a demandar en torno a la llamada "transición verde" (o ecológica) y, en un sentido más amplio, en torno al concepto de sostenibilidad. Además, se utiliza información sobre ofertas reales de trabajo y sobre el sistema de formación en la CAPV para evaluar, sobre la base de la información disponible, hasta qué punto están alineadas o no las necesidades de las empresas con el sistema de formación actual.

6.2. Grandes tendencias en empleo verde

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo los "empleos verdes" son empleos que contribuyen a alguno o varios de estos fines: 1) mejorar la eficiencia energética y material; 2) limitar las emisiones de gases de efecto invernadero; 3) minimizar los residuos y la contaminación; 4) proteger y restaurar los ecosistemas; 5) facilitar la adaptación de empresas y comunidades a los efectos del cambio climático.

La revisión de la base de datos sobre empleo O*NET en EE.UU., con información muy detallada sobre los empleos existentes recogida a través de encuestas anuales, indica claramente la tendencia a la creciente penetración de nuevos perfiles de "empleo verde" en el mercado laboral en prácticamente todos los sectores económicos.

La necesidad de generar nuevas capacidades verdes es, por tanto, transversal a toda la economía. Así, los empleos verdes aparecen en actividades y cadenas de valor como las energías renovables, la eficiencia energética, la gestión y el análisis de datos medioambientales, la economía circular[33] o la planificación (energética y relativa a la

[33] Los perfiles de empleo relacionados con la economía circular o el ecodiseño están cobrando una importancia creciente en el mercado de trabajo, como pone de manifiesto, por ejemplo, que McKinsey haya adquirido Material Economics, una consultora en sostenibilidad y

sostenibilidad medioambiental). Pero también son relevantes en los sectores industriales, en el sector de la movilidad y la logística o en el sector primario y de gestión y conservación de recursos naturales.

Muchos de los empleos que pueden calificarse como "empleo verde" suponen, en realidad, adaptaciones de perfiles actuales, bien por actualización de la formación requerida para desempeñar las actividades dentro del puesto de trabajo existente, o bien por la necesidad de disponer de nuevas capacidades para llevar a cabo nuevas actividades. Además, muchos de los nuevos perfiles de empleo aparecen en el entorno de nuevas funciones que empiezan a crearse dentro de las empresas en torno al concepto de sostenibilidad (p. ej., departamentos de sostenibilidad o áreas, dentro de otros departamentos, centradas en la sostenibilidad).

Los nuevos empleos verdes están caracterizados, en general, por una mayor especialización en las tareas, requerimientos más exigentes de formación (especialmente en áreas y disciplinas técnicas –ingeniería, ciencia, matemáticas, estadística, etc.— y en las áreas relacionadas con la digitalización y el análisis, procesamiento y comunicación de datos). Como consecuencia, se observa que muchos de estos empleos ofrecen condiciones salariales y laborales por encima de los niveles promedio en el mercado laboral.

6.3. Principales retos en la adaptación del mercado de trabajo a las necesidades de la transición verde

La velocidad y la urgencia de la transformación de la economía hacia una economía descarbonizada genera retos significativos relacionados con los cambios constantes en la demanda de capacidades, conocimiento y experiencia por parte de las empresas. El primer reto que debe afrontarse, por tanto, es la necesidad de articular una respuesta rápida y un proceso de adaptación por parte de las empresas, las personas trabajadoras y todas las instituciones que conforman los sistemas educativos y de formación.

Por otro lado, la transformación hacia una economía medioambientalmente sostenible tiene lugar a la vez que la llamada transición digital. Ambos procesos de transformación, de hecho, están íntimamente relacionados. Deberán, por tanto, integrarse ambas transiciones en la definición de nuevos perfiles de empleo, en la demanda de capacidades y en la oferta formativa.

La adaptación efectiva de las capacidades de los trabajadores mayores supone un reto especial, debido a la mayor correlación entre los nuevos perfiles de empleo, y las

circularidad (McKinsey, 2021), o que Ihobe impulsara un programa de posgrado centrado en la economía circular.

tareas asociadas a los mismos, y la utilización de nuevas herramientas digitales y técnicamente más complejas.

Igualmente, la transformación organizativa y cultural de las pequeñas y medianas empresas (pymes) para asegurar las capacidades que requiere la transición verde supone un reto importante (y similar al que afrontan en la actualidad dentro del proceso de digitalización de la economía) debido a su menor capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios en su entorno empresarial y de mercado.

En cualquier caso, si bien las pymes afrontan un reto especialmente relevante en este ámbito, el cambio cultural y la concienciación sobre la necesidad urgente de adaptar la demanda de nuevas capacidades y perfiles a las nuevas formas de organización empresarial y de los procesos productivos es un reto común a todo tipo de empresas e instituciones.

Por otra parte, las nuevas capacidades requeridas por el mercado de trabajo deberán orientarse al análisis de todos los aspectos y cuestiones medioambientales relevantes y al desarrollo de nuevos modelos de negocio, productos y servicios más sostenibles. La orientación a la innovación, por tanto, es muy relevante. Las nuevas capacidades que se desarrollen en el ámbito de la transición verde deben facilitar el impulso de las actividades innovadoras en todos los ámbitos de la economía, incluyendo empresas, instituciones públicas y otras instituciones.

Otro reto importante está relacionado con la necesidad de actualizar las capacidades en un amplio abanico de perfiles de empleo en toda la economía, lo que requerirá reforzar y actualizar significativamente los sistemas de formación. Por ejemplo, se necesitarán instructores con conocimientos especializados. Un reto en el corto plazo, consiste por tanto, en "formar a los formadores" en áreas de conocimiento relacionadas con las nuevas tecnologías energéticas disruptivas y digitales y en las disciplinas técnicas STEM (ingeniería, matemáticas, estadística, física, química, etc.) y su interacción con otras áreas relacionadas con la sostenibilidad, en ciencias sociales y otras disciplinas (p. ej. en economía, empresa, ciencias medioambientales, finanzas…). En este sentido, una gran parte del conocimiento en los sistemas científicos y de innovación en cada territorio podría servir para desarrollar esas olas iniciales de formadores.

6.4. Alineamiento limitado entre la oferta de empleo verde y la formación en áreas de sostenibilidad

El análisis realizado de la realidad del mercado laboral vasco en otoño de 2021 en este trabajo muestra que la oferta explícita de empleo verde en la CAPV (i.e., ofertas de trabajo que de forma explícita recojan requerimientos relacionados con la transición energética o la sostenibilidad) es aún relativamente escasa.

Esta oferta se concentra en torno a perfiles básicos de empleo verdes, principalmente ligados al desarrollo de energías renovables (p. ej., eólica, fotovoltaica, etc.), en

cadenas de valor consolidadas y en el ámbito general de la sostenibilidad. En menor medida, aparecen ofertas de trabajo relacionadas con la gestión de agua o residuos y con otros aspectos ligados al sector medioambiental y a la economía circular.

Tabla 13. Programas de estudio en la CAPV alineados con los empleos verdes

Centro	Programa de estudios
UPV	**Grados:** Ingeniería Ambiental; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería de Energías Renovables; Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía; Ciencias Ambientales; Biología; Biotecnología **Másteres/posgrados universitarios:** Agrobiología Ambiental; Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas; Contaminación y Toxicología Ambientales; Erasmus Mundus en Medio Ambiente y Recursos Marinos; Erasmus Mundus en Recursos Biológicos Marinos; Gestión del Paisaje. Patrimonio, Territorio y Ciudad; Nuevos materiales; Control en Redes Eléctricas Inteligentes y Generación Distribuida; Erasmus Mundus en Comunidades y Ciudades Inteligentes; Erasmus Mundus en Energías Renovables en Medio Marino; Erasmus Mundus en Materiales para el Almacenamiento y Conversión de Energía; Ingeniería en Materiales Avanzados; Ingeniería en Materiales renovables; Ingeniería y Gestión Ambiental; Integración de las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico; Investigación en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Industria, Transporte, Edificación y Urbanismo **Másteres/posgrados propios:** Derecho Ambiental; Economía Circular: Aplicación a la Empresa; Medio Ambiente, Sostenibilidad y ODS **Doctorados:** Agrobiología Ambiental; Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas; Contaminación y Toxicología Ambientales; Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana; Física de Nanoestructuras y Materiales Avanzados; Medio Ambiente y Recursos Marinos; Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Ingeniería y Arquitectura; Ingeniería Ambiental; Ingeniería de Materiales Renovables; Ingeniería de Materiales y de Procesos Sostenibles; Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes; Sistemas de Energía Eléctrica
Universidad Mondragón	**Grados:** Ingeniería de la Energía; Ingeniería en Ecotecnologías en Procesos Industriales **Másteres/posgrados universitarios:** Energía y Electrónica de Potencia; Tecnologías del Hidrógeno
Tecnun	**Grados:** Ingeniería Eléctrica **Doctorados:** Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada (subprogramas asociados al Ceit)
UNED	**Grados:** Ciencias ambientales **Másteres/Posgrados:** Ciencias Agroambientales y Agroalimentarias; Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa; Investigación en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control Industrial **Doctorados:** Ciencias; Tecnologías Industriales
Formación Profesional	Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica; Técnico Superior en Química y Salud Ambiental; Técnico Superior en Gestión Forestal y del Medio Natural; Técnico en Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural; Técnico Superior en Energías Renovables; Técnico Superior en Educación y Control Ambiental; Técnico Superior en Organización y Control de Obras de Construcción; Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos; Técnico en Emergencias y Protección Civil; Técnico Superior en Gestión del Agua; Técnico Superior en Proyectos de Edificación
Otros	**Fundación laboral de la construcción:** Certificación de eficiencia energética en edificios **Gestamp Technology Institute:** Automoción, electricidad y electrónica, fabricación mecánica, química de materiales para la automoción, vehículos eléctricos y cajas de baterías **Bridgstone Hispania Manufacturing:** Fabricación de neumáticos **Centro de formación Somorrostro-Petronor:** Seguridad y medio ambiente, en plantas industriales químicas, producción y distribución de energía y agua y en fabricación mecánica **Hazi:** Ganadería ecológica **Basque Circular Hub:** Bloque formativo en ecodiseño **Escuela alavesa de soldadores:** Fabricación mecánica **Parque tecnológico de Zamudio:** Formación en electricidad y electrónica y redes inteligentes **Instituto Vasco de Logística:** Logística **Instituto de Máquina Herramienta:** Mecanizado y fabricación **Danobat:** Utilización eficiente de la maquinaria, mecánica, fluidos, etc. **Novia Salcedo:** Consumo circular, vigilancia ambiental e innovación en modelos de negocio, en ecodiseño y fabricación eficiente, así como en eficiencia energética y renovables en edificación

Fuente: elaboración propia.

La demanda de las empresas se orienta de manera mayoritaria hacia perfiles de formación muy técnicos, principalmente, ingeniería, y aproximadamente el 90% de los trabajos ofertados requieren algún tipo de formación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas), mientras que el resto requiere formación en ciencias sociales. Un pequeño porcentaje de las ofertas de empleo verde se sitúan en el ámbito de las finanzas verdes.

En el sistema de formación vasco, por otro lado, se ofrece formación sobre aspectos relacionados con la transición energética y la sostenibilidad en los ámbitos universitario, de formación profesional y de formación no reglada) (Tabla 13).

Esta oferta de formación sobre aspectos verdes sigue una tendencia creciente y en los últimos años han aparecido nuevos programas de formación o se han modificado los programas existentes para recoger más aspectos relacionados con la sostenibilidad (p. ej., aspectos legales, finanzas verdes, nuevas herramientas de medición y análisis, etc.).

Pese a ello, no existen muchos programas con una especialización plena en sostenibilidad, aunque si existen algunos programas bastante especializados y claramente orientados a la economía verde. En el ámbito de la formación reglada universitaria, en general, existe bastante margen para integrar en los programas de disciplinas técnicas conocimientos transversales relacionados con la sostenibilidad y la economía verde.

El alineamiento de la oferta de trabajo en el ámbito verde y la oferta de programas de formación es, por tanto, limitado. El mercado demanda, en la actualidad, perfiles técnicos tradicionales (fundamentalmente, en las distintas ramas de ingeniería) para cubrir puestos de trabajo relacionados con la transición energética o la sostenibilidad.

Debido a que los programas de formación técnica aún no recogen de forma explícita muchos aspectos específicos relevantes relacionados con la sostenibilidad (p. ej., técnicas de evaluación de huella medioambiental, aspectos relacionados con el impacto medioambiental, etc.), una parte de la formación necesaria deberá desarrollarse en el puesto de trabajo.

6.5. Algunas conclusiones y recomendaciones para mejorar el encaje entre la oferta y demanda de empleo verde en la CAPV

Para facilitar la transformación de las empresas vascas con objeto de afrontar con garantías la transición hacia una economía con cero emisiones netas y baja o nula huella medioambiental, resultará necesario continuar impulsando las estrategias y los planes de acción que permitan reforzar el alineamiento entre la oferta de empleo y las capacidades que se adquieren en el sistema de formación vasco.

Entre las iniciativas que podrían ponerse en marcha para lograrlo pueden destacarse las siguientes:

1. Establecer una hoja de ruta con necesidades de conocimientos y habilidades verdes a corto, medio y largo plazo en el mercado laboral vasco, alineada con las distintas estrategias que se están implementando en la CAPV (energética, medioambiental, economía circular, especialización inteligente, innovación, etc.).

2. Avanzar en la comprensión y el conocimiento sobre el concepto de "empleo verde", mediante el desarrollo de una metodología adecuada y estandarizada de cálculo del empleo verde que pueda adaptarse a los cambios que de manera gradual se van a ir produciendo en el mercado laboral en los próximos años.

3. Esto puede acompañarse de sistemas de medición y monitorización de las principales variables relacionadas con el empleo verde y con la nueva realidad del mercado de trabajo. Sería especialmente interesante desarrollar estadísticas oficiales y bases de datos que permitan identificar los nuevos perfiles de empleo y caracterizarlos en función de las tareas, herramientas utilizadas, habilidades requeridas y formación necesaria.

4. Impulsar la creación de foros específicos que reúnan a agentes relevantes (universidad, centros de formación profesional, instituciones de formación no reglada, empresas y asociaciones empresariales –incluyendo las Asociaciones de Dinamización de Clústeres en el País Vasco--, Administración Pública, etc.) con el objeto de compartir información y experiencias que faciliten el proceso de *matching* entre la oferta y la demanda de empleo verde en la CAPV.

5. Difundir conocimiento entre las empresas vascas sobre el proceso de descarbonización, el concepto de sostenibilidad y de huella medioambiental, etc., y las implicaciones de los crecientes requisitos normativos y legales relacionados con el avance hacia una economía descarbonizada y medioambientalmente sostenible (p. ej., requisitos de *reporting*, obligaciones de diseñar e implementar planes de descarbonización empresariales, etc.) e incentivar (posiblemente, mediante estímulos económicos o fiscales) la formación continua en áreas relacionadas con la sostenibilidad.

6. Identificar "mejores prácticas" en formación reglada y no reglada (p. ej., identificación y seguimiento programas de formación punteros en todo el mundo en áreas de transición energética, sostenibilidad, etc.) y en el ámbito de la formación continua en las empresas y en las asociaciones empresariales.

7. Identificar las nuevas herramientas y aplicaciones (de análisis, programación, planificación, evaluación medioambiental, etc.) que se están utilizando en aquellos países y regiones donde está creciendo más rápidamente el empleo verde, para integrarlas en los programas de formación de la CAPV.

8. Difundir información, entre el alumnado vasco en los distintos niveles educativos, sobre la demanda de las empresas y los nuevos requerimientos de las empresas

en materia de formación técnica (STEM, digitalización, financiación verde, nuevas tecnologías y materiales, economía circular, etc.).

9. Generar esquemas de incentivos para la colaboración entre universidades (y centros de formación profesional), empresas y centros tecnológicos y de investigación en torno a programas de formación y de empleo que permitan crear puentes efectivos en áreas de innovación, las necesidades de las empresas y la oferta formativa.
10. Favorecer la contratación de perfiles verdes en áreas estratégicas para la CAPV (ver el apartado sobre la hoja de ruta sobre capacidades y habilidades verdes), por ejemplo, mediante la creación de un entorno favorable a ello, empleando, potencialmente, incentivos fiscales o ayudas a actividades que requieran para su realización este tipo de perfiles (e.g., relacionadas con la I+D).
11. Favorecer la formación y adaptación de las personas en colectivos vulnerables (e.g., desempleadas, personas mayores o aquellas cuyos puestos peligren porque no encajan en el nuevo esquema de los empleos verdes).

Anexos

Anexo 1: Perfiles de empleo verde en la base de datos O*NET

Tabla 14. Perfiles laborales relacionados con "sostenibilidad"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil en O*NET	Definición del perfil
Directores/as de sostenibilidad	Chief Sustainability Officer	Corporate Sustainability Process Manager; Director of Sustainability; Director of Sustainability Programs; Director of Sustainable Design; Sustainability Director; Vice President, Corporate Social Responsibility and Sustainability (VP CSR and Sustainability)	Comunicarse y coordinarse con la dirección, los accionistas, los clientes y los empleados para abordar las cuestiones de sostenibilidad. Promover o supervisar la estrategia de sostenibilidad corporativa.
Directores/as de regulación	Regulatory Affairs Managers	Global Regulatory Affairs Director (Global RA Director), Global Regulatory Affairs Manager (Global RA Manager), Regulatory Affairs Director (RA Director), Regulatory Affairs Manager (RA Manager), Regulatory Affairs Quality Assurance Director (RA QA Director), Regulatory Director, Regulatory Science Director	Planificar, dirigir o coordinar las actividades de producción de una organización para garantizar el cumplimiento de la normativa y los procedimientos operativos estándares.
Directores/as de control (*compliance*)	Compliance Managers	Accreditation Lieutenant; Accreditation Manager; Compliance Director; Compliance Manager; Compliance Operations Manager; Environmental Health and Safety Director; Environmental Manager; Environmental Program Manager; Health, Safety, and Environmental Manager (HSE Manager); Risk Manager	Planificar, dirigir o coordinar las actividades de una organización para garantizar el cumplimiento de la regulación, normativa y estándares éticos.
Especialistas en sostenibilidad	Sustainability Specialist	Campus Energy Coordinator, Energy and Sustainability Strategic Advisor, Sustainability Advisor, Sustainability Champion, Sustainability Consultant, Sustainability Coordinator, Sustainability Specialist, Sustainable Design Champion, Sustainable Design Consultant, Sustainable Design Coordinator	Abordar las cuestiones de sostenibilidad de la organización, como la gestión de los residuos, procesos de construcción verdes o estrategias de compra verdes.

Especialistas en ecología industrial	Industrial Ecologist	Ecologist, Environmental Consultant, Environmental Protection Agency Counselor, Research Scientist, Researcher	Aplicar los principios y procesos de los ecosistemas naturales para desarrollar modelos de sistemas industriales eficientes. Utilizar los conocimientos de las ciencias físicas y sociales para maximizar el uso eficiente de los recursos naturales en la producción y el uso de bienes y servicios. Examinar las cuestiones sociales y su relación con los sistemas técnicos y el medio ambiente.
Especialistas y científicos/as medioambientales, incluyendo salud	Environmental Scientists and Specialists, Including Health	Environmental Analyst, Environmental Health and Safety Specialist, Environmental Programs Specialist, Environmental Protection Specialist, Environmental Scientist, Environmental Specialist, Hazardous Substances Scientist, Registered Environmental Health Specialist (REHS), Research Environmental Scientist, Senior Environmental Scientist	Llevar a cabo investigaciones con el fin de identificar, reducir o eliminar las fuentes de contaminación o los peligros que afectan al medio ambiente o a la salud pública. Utilizando los conocimientos de varias disciplinas científicas, puede recopilar, sintetizar, estudiar, informar y recomendar acciones basadas en los datos derivados de las mediciones u observaciones del aire, los alimentos, el suelo, el agua y otras fuentes.
Especialistas en regulación	Regulatory Affairs Specialists	Drug Regulatory Affairs Specialist, Regulatory Affairs Analyst (RA Analyst), Regulatory Affairs Associate (RA Associate), Regulatory Affairs Consultant (RA Consultant), Regulatory Affairs Specialist (RA Specialist), Regulatory Affairs Strategist (RA Strategist), Regulatory Engineer, Regulatory Services Consultant, Regulatory Specialist, Regulatory Submissions Associate	Coordinar y documentar procesos normativos internos, como auditorías internas, inspecciones, renovaciones de licencias o registros. Puede recopilar y preparar documentación para presentarla a los organismos reguladores.
Economistas medioambientales	Environmental Economists	Economist, Environmental Economist, Natural Resource Economist, Research Economist, Resource Economist	Realizar análisis económicos relacionados con la protección del medio ambiente y el uso del entorno natural, como el agua, el aire, la tierra y los recursos energéticos renovables. Evaluar y cuantificar los beneficios, los costes, los incentivos y los impactos de las alternativas utilizando principios económicos y técnicas estadísticas.
Analistas de políticas sobre cambio climático	Climate Change Policy Analysts	Research Associate, Policy; Senior Associate, Climate and Energy Program; Senior Climate Advisor; Senior Policy Analyst; Senior Policy Associate; Staff Climate Scientist	Investigar y analizar la evolución de las políticas relacionadas con el cambio climático. Hacer recomendaciones sobre acciones relacionadas con el clima, como las relativas a legislación y normativa, campañas de concienciación o esquemas de recaudación de fondos.

Inspectores/as de cumplimiento medioambiental	Environmental Compliance Inspectors	Compliance Investigator, Enforcement Officer, Environmental Compliance Officer, Environmental Protection Specialist, Environmental Quality Analyst, Oil Program Compliance Specialist, Resource Conservation and Recovery Act Enforcement Officer (RCRA Enforcement Officer), Toxics Program Officer, Waste Management Specialist	Inspeccionar e investigar las fuentes de contaminación para proteger al público y al medio ambiente y garantizar el cumplimiento de las normativas y ordenanzas en los distintos ámbitos de la Administración.
Técnicos/as en protección y ciencias medioambientales, incluyendo salud	Environmental Science and Protection Technicians, Including Health	Environmental Technician, Laboratory Technician, Public Health Sanitarian, Sanitarian, Water Quality Analyst, Water Quality Specialist	Realiza pruebas de laboratorio y de campo para monitorizar el medio ambiente e investigar las fuentes de contaminación, incluidas las que afectan a la salud, bajo la dirección de un científico, ingeniero u otro especialista en medio ambiente. Puede recoger muestras de gases, suelo, agua y otros materiales para su análisis.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 15. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "sostenibilidad"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado	Máster	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Directores/as de sostenibilidad	5	8	19	42	31		0	1	2	185.950	287.900	-1%	13.900
Directores/as de regulación	4	7		79	14		0	1	1	116.350	1.189.200	-1%	74.500
Directores/as de control (compliance)	4	7	9	63	14		1	0	1	116.350	1.189.200	-1%	74.500
Especialistas en sostenibilidad	4	7	4	52	39		1	0	1	77.420	1.361.800	6%	128.000
Especialistas en ecología industrial	5	8		17	50	21	1	0	3	73.230	90.900	8%	8.900
Especialistas y científicos/as medioambientales, incluyendo salud	4	7		72	26		1	0	3	73.230	90.900	8%	8.900
Especialistas en regulación	4	7	5	80	10		1	0	1	71.100	337.600	6%	27.700
Economistas medioambientales	5	8		11	41	44	1	0	1	108.350	20.500	8%	1.600
Analistas de políticas sobre cambio climático	5	8	4	7	79		1	0	1	73.230	90.900	8%	8.900

Inspectores/as de cumplimiento medioambiental	4	7	10	86	5		1	0	2	71.100	337.600	6%	27.700
Técnicos/as en protección y ciencias medioambientales, incluyendo salud	4	7	14	55	14		1	0	3	46.850	34.700	8%	4.300

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 16. Perfiles laborales relacionados con "energía renovable y tecnologías energéticas de bajas emisiones"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil en O*NET	Definición del perfil
Directores/as de desarrollos eólicos	Wind Energy Development Managers	Business Development Director, Business Development Manager, Development Director, Development Manager, Project Development Leader, Renewable Project Management and Construction Director	Dirigir o gestionar el desarrollo y la evaluación de las posibles oportunidades de negocio de la energía eólica, incluidos estudios medioambientales, obtención de permisos y propuestas. También puede gestionar la construcción de proyectos.
Directores/as de operaciones en instalaciones eólicas	Wind Energy Operations Managers	Wind Farm Operations Manager, Wind Field Manager, Wind Operations Manager, Wind Operations Supervisor, Wind Plant Manager, Wind Site Manager	Gestionar las operaciones en instalaciones eólicas, incluyendo el personal, las actividades de mantenimiento, las actividades financieras y la planificación.
Directores/as de producción hidroeléctrica	Hydroelectric Production Managers	Hydro Station Supervisor (Hydroelectric Station Supervisor), Plant Manager, Power Plant Superintendent, Power Plant Supervisor, Power Project Manager	Gestionar las operaciones de las instalaciones de generación de energía hidroeléctrica. Mantener y supervisar los equipos de las centrales hidroeléctricas para que funcionen de forma eficiente y segura.
Directores/as de Producción geotérmica	Geothermal Production Managers	Plant Manager, Plant Supervisor, Power Plant Operations Manager	Gestionar las operaciones de las instalaciones de generación de energía geotérmica. Mantener y supervisar los equipos de las centrales geotérmicas para que las operaciones de la central sean eficientes y seguras.
Directores/as de desarrollo tecnológico y de producto de biocombustibles y biodiésel	Biofuels/Biodiesel Technology and Product Development Managers	Analytical Research Program Manager, Biodiesel Division Manager, Biofuels Manager, Laboratory Manager (Lab Manager), Manager of Business Development and New Technology, Project Development Director	Definir, planificar o ejecutar programas de investigación sobre biocombustibles/biodiésel que evalúen tecnologías con materias primas alternativas y procesos con potencial comercial a corto plazo.
Directores/as de producción de biocombustibles	Biofuels Production Managers	Biofuels Production Manager, Ethanol Operations Manager, Plant Manager, Production Coordinator, Production Manager, Production Plant Manager	Gestionar la producción de biocombustibles y las operaciones de las plantas. Recoger y procesar información sobre la producción y el rendimiento de las plantas, diagnosticar problemas y diseñar procedimientos correctivos.
Directores/as en plantas eléctricas de biomasa	Biomass Power Plant Managers	Fuel Manager, Maintenance Manager, Maintenance Superintendent, Maintenance Supervisor, Operations and Maintenance Manager (O&M Manager), Operations Manager, Operations Superintendent, Operations Supervisor, Plant Manager, Utilities Superintendent	Gestionar la operación de instalaciones de generación de energía a partir de biomasa. Dirigir trabajos y actividades en la planta, incluida la supervisión del personal de operación y mantenimiento.

Ingenieros/as eólicos	Wind Energy Engineers	Project Designer, Transmission and Distribution Engineering; Project Engineer; Senior Engineer/Practice Leader-Land Development and Engineering; Senior Project Engineer; Senior Wind Energy Consultant; Turbine Measurements Engineer; Utility Engineer; Wind Farm Siting and Development Consultant; Wind Turbine Design Engineer	Diseñar sistemas de colectores de parques eólicos subterráneos o aéreos y preparar y desarrollar las especificaciones del emplazamiento.
Ingenieros/as de sistemas de energía solar	Solar Energy Systems Engineers	Consulting Engineer, Distributed Energy Systems Consultant, Field Engineer, Power Systems Engineer, Research Engineer, Solar Engineer	Realizar análisis o evaluaciones de ingeniería específicos de proyectos de eficiencia energética y energía solar para clientes residenciales, comerciales o industriales. Diseñar sistemas solares de agua caliente sanitaria y calefacción de espacios para estructuras nuevas y existentes, aplicando los conocimientos sobre los requisitos energéticos estructurales, el clima local, la tecnología solar y la termodinámica.
Ingenieros/as de petróleo	Petroleum Engineers	Completion Engineer, Drilling Engineer, Engineer, Operations Engineer, Petroleum Engineer, Petroleum Production Engineer, Project Production Engineer, Project Reservoir Engineer, Reservoir Engineer, Reservoir Engineering Consultant	Idear métodos para mejorar la extracción y producción de petróleo y gas y determinar la necesidad de diseños de herramientas nuevas o modificadas. Supervisar las tareas de perforación y ofrecer asesoramiento técnico.
Ingenieros/as de celdas de combustible	Fuel Cell Engineers	Research Engineer, Scientist/Engineer, Senior Engineer, Senior Research Engineer, Senior Stack Engineer	Diseñar, evaluar, modificar o construir componentes o sistemas de pilas de combustible para aplicaciones de transporte, estacionarias o portátiles.
Ingenieros/as de fotónica	Photonics Engineers	Algorithm Developer, Laser Engineer, Optical Design Engineer, Optical Engineer, Optical Specialist, Optical Systems Engineer, Optoelectronics Engineer, Research and Development Engineer (R & D Engineer), Research Engineer	Diseñar tecnologías especializadas en información o energía lumínica, como la tecnología láser o de fibra óptica.
Ingenieros/as de nanosistemas	Nanosystems Engineers	n/d	Diseñar, desarrollar o supervisar la producción de materiales, dispositivos o sistemas de composición molecular o macromolecular, aplicando principios de física a nanoescala y de ingeniería eléctrica, química o biológica.
Técnicos/as en tecnología geotérmica	Geothermal Technicians	Geothermal Service Technician; I and C Technician (Instrument and Controls Technician); I and E Technician (Instrumentation and Electrical Technician); I C and E Technician (Instrumentation, Control, and Electrical	Realizar actividades técnicas en centrales eléctricas o instalaciones individuales necesarias para la generación de energía a partir de fuentes geotérmicas. Supervisar y controlar las actividades operativas en las instalaciones de generación de

		Technician); Operations and Maintenance Technician (O and M Technician); Operations Technician; Operator Technician; Plant Electrical Technician; Plant Mechanic; Plant Technician	energía geotérmica y realizar el mantenimiento y las reparaciones necesarias. Instalar, probar y mantener bombas de calor geotérmicas residenciales y comerciales.
Técnicos/as en plantas de biomasa	Biomass Plant Technicians	Auxiliary Operator, Central Heating Plant Operator, Fuel Handler, Fuel Quality Technician (Fuel Quality Tech), Heating Plant Operator, Operations Technician (Operations Tech), Plant Operator, Plant Technician, Steam Plant Operator	Controlar y supervisar las actividades en plantas de biomasa y realizar el mantenimiento necesario.
Técnicos/as en procesado de biocombustibles	Biofuels Processing Technicians	Biofuels Processing Technician, Board Operator, Chemical Operator, Ethanol Operator, Kettle Operator, Mash Preparatory Operator, Process Operator, Process Technician, Production Operator	Calcular, medir, cargar, mezclar y procesar materias primas refinadas con aditivos en recipientes de fermentación o de reacción y supervisar el proceso de producción. Realizar el mantenimiento de la planta, las reparaciones y las inspecciones de seguridad, y llevar un registro de las mismas.
Técnicos/as en plantas hidroeléctricas	Hydroelectric Plant Technicians	Hydro Operations and Maintenance Technician (Hydro O&M Technician), Hydro Plant Technician, Hydro Technician, Hydroelectric Mechanic, Hydroelectric Plant Technician, Operations and Maintenance Technician (O&M Technician), Plant Mechanic, Power Plant Mechanic, Power Plant Operator, Power Plant Technician	Supervisar y controlar las actividades asociadas a la generación de energía hidroeléctrica. Operar el equipo de la planta, como turbinas, bombas, válvulas, compuertas, ventiladores, tableros de control eléctrico y bancos de baterías. Supervisar el funcionamiento y el rendimiento de los equipos y realizar los ajustes necesarios para garantizar un rendimiento óptimo. Llevar a cabo el mantenimiento y la reparación de los equipos según sea necesario.
Operadores/as de estaciones de compresión y bombeo de gas	Gas Compressor and Gas Pumping Station Operators	Compressor Operator, Compressor Station Operator, Compressor Technician, Fill Plant Operator, Filler, Gas Plant Operator, Liquefied Natural Gas Plant Operator (LNG Plant Operator), Pipeline Technician, Plant Operator, Terminal Operator	Operar compresores accionados por vapor, gas, motor eléctrico o motor de combustión interna. Transmitir, comprimir o recuperar gases, como el butano, el nitrógeno, el hidrógeno y el gas natural.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 17. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "energía renovable y tecnologías energéticas de bajas emisiones"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado y otros	Máster	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Directores/as de desarrollos eólicos	4	7		85	12		0	1	2	116.350	1.189.200	-1%	74.500
Directores/as de operaciones en instalaciones eólicas	4	7	10	53	18		0	1	2	116.350	1.189.200	-1%	74.500
Directores/as de producción hidroeléctrica	3	6	29	36			0	1	1	108.790	190.100	1,5%	11.700
Directores/as de producción geotérmica	3	6	19	67			0	1	2	108.790	190.100	1,5%	11.700
Directores/as de desarrollo tecnológico y de producto de biocombustibles y biodiésel	4	7		61	29		1	0	3	149.530	198.100	3,5%	12.500
Directores/as de producción de biocombustibles	4	7	19	45	15		1	0	3	108.790	190.100	1,5%	11.700
Directores/as en plantas eléctricas de biomasa	4	7	13	61	17		1	0	2	108.790	190.100	1,5%	11.700
Ingenieros/as eólicos	4	7	6	70	14		1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300

Ingenieros/as de sistemas de energía solar	4	7	14	73			1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300
Ingenieros/as de petróleo	4	7		72			1	0	3	137.330	33.400	3,5%	2.100
Ingenieros/as de celdas de combustible	5	8		38	33	25	1	0	3	90.160	316.300	3,5%	19.200
Ingenieros/as de fotónica	4	7		57	38		1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300
Ingenieros/as de nanosistemas	5	8		8	38	29	1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300
Técnicos/as en tecnología geotérmica	2	4		98			1	0	1	42.480	187.700	3,5%	18.500
Técnicos/as en plantas de biomasa	2	4		79			1	0	1	84.650	35.300	-1%	2.100
Técnicos/as en procesado de biocombustibles	2	4		95			1	0	1	58.960	13.200	0%	1.200
Técnicos/as en plantas hidroeléctricas	3	6		84			1	0	1	84.650	35.300	-1%	2.100
Operadores/as de estaciones de compresión y bombeo de gas	2	4					1	0	1	67.840	3.700	-1%	400

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 18. Perfiles laborales relacionados con "recursos naturales y sector primario"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil	Definición del perfil
Planificadores de recuperación medioambiental	Environmental Restoration Planners	Coastal and Estuary Specialist, Fisheries Habitat Restoration Specialist, Marine Habitat Resource Specialist, Watershed Coordinator	Colaborar con el personal de campo y especialistas en biología para supervisar la ejecución de proyectos de restauración y desarrollar nuevos productos. Procesar y sintetizar datos científicos complejos para desarrollar estrategias prácticas de restauración, seguimiento o gestión.
Director/a de recursos naturales	Range Managers	Conservationist, Land Management Supervisor, Natural Resource Manager, Natural Resource Specialist, Range Management Specialist, Range Technician, Rangeland Management Specialist, Rangeland Technician, Refuge Manager, Resource Manager	Investigar o estudiar las prácticas de gestión de tierras de pastoreo para facilitar una producción sostenida de forraje, ganado y vida silvestre.
Ingenieros/as agrícolas	Agricultural Engineers	Agricultural Engineer, Agricultural Systems Specialist, Conservation Engineer, Engineer, Product Engineer, Product Technology Scientist, Project Engineer, Research Agricultural Engineer	Aplicar conocimientos de tecnología, ingeniería y biología a problemas agrícolas relacionados con la energía y la maquinaria, la electrificación, las estructuras, la conservación del suelo y el agua, y el procesamiento de productos agrícolas.
Bioingenieros/as e ingenieros/as biomédicos/as	Bioengineers and Biomedical Engineers	Biomedical Electronics Technician, Biomedical Engineer, Biomedical Engineering Technician, Biomedical Equipment Technician (BMET), Biomedical Technician, Engineer, Process Engineer, Research Engineer, Research Scientist	Aplicar conocimientos de ingeniería, biología, química, informática y principios biomecánicos al diseño, desarrollo y evaluación de sistemas y productos biológicos, agrícolas y sanitarios, como órganos artificiales, prótesis, instrumentación, sistemas de información médica y sistemas de gestión y atención sanitaria.
Ingenieros/as especialistas en minería y geología	Mining and Geological Engineers, Including Mining Safety Engineers	Mine Engineer, Mining Consultant, Mining Engineer, Planning Engineer, Project Engineer, Safety Engineer, Safety Representative	Realización de estudios del subsuelo para identificar las características de posibles terrenos o lugares para el desarrollo de actividades mineras. Especificar los sistemas, procesos y equipos de apoyo en el terreno para que las actividades de extracción o construcción subterránea sean seguras, económicas y respetuosas con el medio ambiente. Inspeccionar áreas para detectar condiciones geológicas, equipos y condiciones de trabajo inseguras. Diseñar, aplicar y coordinar programas de seguridad en las minas.

Ingenieros/as especializados/as en agua/aguas residuales	Water/Wastewater Engineers	Consulting Engineer, County Engineer, Engineer, Project Development Engineer	Diseñar o supervisar proyectos que impliquen el suministro de agua potable, eliminación de aguas residuales y alcantarillado, o la prevención de daños relacionados con inundaciones. Preparar documentación medioambiental relativa a recursos hídricos, cumplimiento de los programas normativos, gestión y el análisis de datos y el trabajo de campo. Llevar a cabo modelización hidráulica y diseño de tuberías.
Científicos/as especialistas en conservación	Conservation Scientists	Conservationist, Environmental Analyst, Erosion Control Specialist, Land Manager, Land Reclamation Specialist, Land Resource Specialist, Resource Conservation Specialist, Resource Conservationist, Soil Conservationist	Gestionar, mejorar y proteger los recursos naturales para maximizar su uso sin dañar el medio ambiente. Realizar estudios del suelo y desarrollar planes para eliminar la erosión del suelo o para proteger los pastizales. Instruir a agricultores, gestores de la producción agrícola o ganaderos sobre las mejores formas de utilizar la rotación de cultivos, el arado de contorno o las terrazas para conservar el suelo y el agua; sobre el número y el tipo de ganado y de plantas de forraje que mejor se adaptan a determinadas zonas de pastoreo; y sobre las mejoras de las zonas de pastoreo y de las explotaciones agrícolas, como vallados y embalses para el ganado.
Zoólogos/as y biólogos de la fauna silvestre	Zoologists and Wildlife Biologists	Aquatic Biologist, Conservation Resources Management Biologist, Fish and Wildlife Biologist, Fisheries Biologist, Fisheries Management Biologist, Habitat Biologist, Migratory Game Bird Biologist, Wildlife Biologist, Zoologist	Estudiar los orígenes, el comportamiento, las enfermedades, la genética y los procesos biológicos de los animales y la fauna salvaje. Pueden especializarse en la investigación y gestión de la fauna salvaje. Pueden recoger y analizar datos biológicos para determinar los efectos medioambientales del uso actual y potencial de los hábitats terrestres y acuáticos.
Científicos/as especialistas en suelo y plantas	Soil and Plant Scientists	Agronomist, Agronomy Specialist, Crop Nutrition Scientist, Extension Specialist, Microbiology Soil Scientist, On-Site Soil Evaluator, Research Soil Scientist, Soil Fertility Extension Specialist, Soil Scientist	Realiza investigaciones sobre la cría, la fisiología, la producción, el rendimiento y la gestión de cultivos y plantas agrícolas o árboles, arbustos y plantas de vivero, su crecimiento en los suelos y el control de las plagas; estudia la composición química, física, biológica y mineralógica de los suelos en relación con el crecimiento de las plantas o los cultivos. Clasificar y cartografiar los suelos e investigar los efectos de las prácticas alternativas en la productividad del suelo y de los cultivos.
Geocientíficos/as	Geoscientists, Except Hydrologists and Geographers	Engineering Geologist, Environmental Protection Geologist, Exploration Geologist, Geological Specialist, Geologist, Geophysicist, Geoscientist, Hydrogeologist, Mine Geologist, Project Geologist	Estudiar la composición, la estructura y otros aspectos físicos de la Tierra. Utilizar conocimientos geológicos, físicos y matemáticos en la exploración de petróleo, gas, minerales o aguas subterráneas, o en la eliminación de residuos, la

			recuperación de tierras u otros problemas medioambientales. Estudiar la composición interna de la Tierra, la atmósfera y los océanos, así como sus fuerzas magnéticas, eléctricas y gravitacionales. Incluye a mineralogistas, paleontólogos, estratigrafos, geodestas y sismólogos.
Científicos/as especialistas en meteorología	Atmospheric and Space Scientists	Broadcast Meteorologist, Forecaster, Forensic Meteorologist, General Forecaster, Hydrometeorological Technician, Meteorologist, Research Meteorologist, Space Weather Forecaster, Warning Coordination Meteorologist, Weather Forecaster	Investigar fenómenos atmosféricos e interpretar datos meteorológicos, recogidos por las estaciones de superficie y aéreas, los satélites y los radares, para preparar informes y predicciones para el público y otros usos. Incluye a los analistas y meteorólogos cuyas funciones requieren un conocimiento detallado de la meteorología.
Especialistas en recursos hídricos	Water Resource Specialists	Water Resources Planner	Diseñar o aplicar programas y estrategias relacionados con recursos hídricos, como el suministro, la calidad y el cumplimiento de la normativa.
Especialistas forestales	Foresters	Area Forester, Chief Unit Forester, Environmental Protection Forester, Fire Prevention Forester, Forest Practices Field Coordinator, Forester, Regional Forester, Resource Forester, Silviculturist, Urban Forester	Gestionar terrenos forestales públicos y privados con fines económicos, recreativos y de conservación. Inventariar el tipo, la cantidad y la ubicación de la madera, valorar el valor de la madera, negociar la compra y redactar los contratos de adquisición. Analizar cómo conservar los hábitats de la vida silvestre, los lechos de los arroyos, la calidad del agua y la estabilidad del suelo, así como la mejor manera de cumplir la normativa medioambiental. Desarrollar planes para plantar y cultivar nuevos árboles, supervisar el crecimiento saludable de los mismos y determinar los calendarios óptimos de recolección.
Técnicos/as especialistas en hidrología	Hydrologic Technicians	n/d	Recoger y organizar datos relativos a la distribución y circulación de las aguas subterráneas y superficiales, así como sobre sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Medir e informar sobre los caudales y los niveles de las aguas subterráneas, mantener el equipo de campo, recoger muestras de agua, instalar y recoger el equipo de muestreo y procesar las muestras para su envío a los laboratorios de análisis. Recopilar datos en nombre de hidrólogos, ingenieros, promotores, organismos gubernamentales o de la agricultura.
Técnicos/as forestales y de conservación	Forest and Conservation Workers	Conservation Officer, Field Laborer, Forest Resource Specialist, Forestry Support Specialist, Geographic	Bajo supervisión, realizar el trabajo manual necesario para desarrollar, mantener o proteger áreas como bosques, zonas

		Information Systems Coordinator (GIS Coordinator), Park Maintainer, Reforestation Worker, Tree Planter	boscosas, zonas húmedas y pastizales mediante actividades como el cultivo de semillas; la lucha contra los insectos, las plagas y las enfermedades perjudiciales para la flora; construcción de estructuras para controlar el agua, la erosión y la acidificación del suelo. Incluye ayudantes de silvicultura, cuidadores de semilleros, plantadores de árboles y recolectores de productos forestales no madereros, como la paja de pino.
Técnico/a agrícola	Agricultural Technician	Agricultural Research Technician, Agricultural Research Technologist, Agricultural Technician, Laboratory Technician (Lab Tech), Research Assistant, Research Associate, Research Specialist, Research Technician, Seed Analyst	Trabajar con científicos agrícolas en la investigación de plantas, fibras y animales, o ayudar en la cría y nutrición de animales. Preparar o mantener equipos de laboratorio y recoger muestras de cultivos o animales. Preparar especímenes o registrar datos para ayudar a los científicos en experimentos de biología o ciencias relacionadas. Realizar pruebas y experimentos para mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos o para aumentar la resistencia de las plantas y los animales a las enfermedades o los insectos.
Operadores/as de instalaciones de agua y tratamiento de aguas	Water and Wastewater Treatment Plant and System Operators	Plant Operator, Process Operator (Process Op), Relief Operator, SCADA Operator (Supervisory Control and Data Acquisition Operator), Wastewater Treatment Plant Operator (WWTP Operator), Wastewater Operator (WW Operator), Water Control Dispatcher, Water Plant Operator, Water Treatment Operator, Water Treatment Plant Operator	Operar o controlar procesos o sistemas de máquinas, a menudo mediante el uso de tableros de control, para transferir o tratar agua o aguas residuales.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 19. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "recursos naturales y sector primario"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado y otros	Máster y otros	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Planificadores de recuperación medioambiental	5	8	10	33	52		1	0	2	73.230	90.900	8%	8.900
Director/a de recursos naturales	4	7		90	9		1	0	1	64.020	24.500	6%	2.300
Ingenieros/as agrícolas	4	7	12	69	12		1	0	3	84.410	1.700	1,5%	100
Bioingenieros/as e ingenieros/as biomédicos/as	4	7		53	30	7	1	0	3	92.620	21.200	6%	1.400
Ingenieros/as especialistas en minería y geología	4	7		17	79	3	1	0	3	93.800	6.300	3,5%	400
Ingenieros/as especializados/as en agua/aguas residuales	4	7		70	30		1	0	3	88.570	329.200	1,5%	22.900
Científicos/as especialistas en conservación	4	7					1	0	2	64.020	24.500	6%	2.300
Zoólogos/as y biólogos de la fauna silvestre	5	8		42	35	13	1	0	2	66.350	21.000	3,5%	1.800

Científicos/as especialistas en suelo y plantas	5	8		15	26	44	1	0	3	66.120	17.800	6%	1.900
Geocientíficos/as	5	8		38	44	9	1	0	3	93.580	31.800	6%	3.000
Científicos/as especialistas en meteorología	4	7		50	30	15	1	0	2	99.740	9.900	6%	900
Especialistas en recursos hídricos	4	7		50	50		1	0	3	137.940	71.400	6%	4.900
Especialistas forestales	4	7	6	86			1	0	1	63.980	11.600	3,5%	1.100
Técnicos/as especialistas en hidrología							1	0	1	50.630	19.000	6%	1.600
Técnicos/as forestales y de conservación	3	6					1	0	1	30.640	13.200	-1%	1.800
Técnico/a agrícola	3	6		47	32		1	0	1	41.970	24.200	3,5%	2.800
Operadores/as de instalaciones de agua y tratamiento de aguas	3	6	67	21			1	0	1	49.090	126.400	-1%	9.200

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 20. Perfiles laborales relacionados con "industria"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil en O*NET	Definición del perfil
Directores de ingeniería y arquitectura	Architectural and Engineering Managers	Civil Engineering Manager, Electrical Engineering Manager, Engineering Director, Engineering Group Manager, Engineering Program Manager, Mechanical Engineering Manager, Process Engineering Manager, Project Engineering Manager, Project Manager	Planificar, dirigir o coordinar actividades en campos como la arquitectura y la ingeniería o I+D en estos campos.
Directores de construcción	Construction Managers	Concrete Foreman, Construction Area Manager, Construction Foreman, Construction Manager, Construction Services Manager, Construction Superintendent, Job Superintendent	Planificar, dirigir o coordinar, normalmente a través de personal de supervisión subordinado, las actividades relacionadas con la construcción y el mantenimiento de estructuras, instalaciones y sistemas. Participar en el desarrollo conceptual de un proyecto de construcción y supervisar su organización, programación, presupuestación y ejecución. Incluye a directores en actividades de construcción especializadas, como la carpintería o la fontanería.
Especialistas en recuperación de instalaciones y desarrollos "*brownfield*"	Brownfield Redevelopment Specialists and Site Managers	Sample of reported job titles: Brownfield and Economic Development Director; Brownfield Program Coordinator; Environmental Program Manager; Manager, Division of Environmental Quality; Senior Environmental Practice Leader	Planificar y dirigir la limpieza de propiedades contaminadas y el desarrollo de las mismas para su reutilización.
Ingenieros/as industriales	Industrial Engineers	Continuous Improvement Engineer, Engineer, Facilities Engineer, Industrial Engineer, Operations Engineer, Plant Engineer, Process Engineer, Project Engineer, Quality Engineer, Research and Development Engineer (R and D Engineer)	Diseñar, desarrollar, probar y evaluar sistemas integrados para gestionar los procesos de producción industrial, incluidos los factores humanos, el control de calidad, el control de inventarios, la logística y el flujo de materiales, el análisis de costes y la coordinación de la producción.
Ingenieros/as eléctricos/as	Electrical Engineers	Circuits Engineer, Design Engineer, Electrical Controls Engineer, Electrical Design Engineer, Electrical Engineer, Electrical Project Engineer, Instrumentation and Electrical Reliability Engineer (I&E Reliability Engineer), Power Systems Engineer, Project Engineer, Test Engineer	Investigar, diseñar, desarrollar, probar o supervisar la fabricación e instalación de equipos, componentes o sistemas eléctricos para uso comercial, industrial, militar o científico.

Ingenieros/as mecánicos/as	Mechanical Engineers	Application Engineer, Design Engineer, Design Maintenance Engineer, Equipment Engineer, Mechanical Design Engineer, Mechanical Engineer, Process Engineer, Product Engineer, Project Engineer, Test Engineer	Realizar tareas de ingeniería en la planificación y diseño de herramientas, motores, máquinas y otros equipos mecánicos. Supervisar la instalación, el funcionamiento, el mantenimiento y la reparación de equipos como sistemas centralizados de calefacción, gas, agua y vapor.
Ingenieros/as de producción	Manufacturing Engineers	Advanced Manufacturing Engineer, Facility Engineer, Manufacturing Engineer, Plant Engineer, Process Engineer, Process Improvement Engineer	Diseñar, integrar o mejorar sistemas de fabricación o procesos relacionados. Colaborar con diseñadores comerciales o industriales para perfeccionar los diseños de los productos con el fin de aumentar la producción y reducir los costes.
Ingenieros/as de microsistemas	Microsystems Engineers	Control Systems Engineer, MEMS Integration Engineer (Microelectrical Mechanical Integration Engineer), Microsystems Engineer, Process Engineer, Product Design Engineer, Project Design Engineer, Project Engineer, Radio Frequency Design Engineer (RF Design Engineer), System Engineer, Systems Engineer	Investigar, diseñar, desarrollar o probar dispositivos de sistemas microelectromecánicos
Ingenieros/as de validación	Validation Engineers	Corporate Quality Engineer, Product Quality Engineer, Quality Assurance Engineer, Quality Engineer, Quality Management Systems Engineer, Reliability Engineer, Supplier Quality Engineer, Validation Specialist	Diseñar o planificar protocolos para que los equipos o procesos generen productos que cumplan los requisitos internos y externos de pureza, seguridad y calidad.
Ingenieros/as electrónicos/as	Electronics Engineers, Except Computer	Design Engineer, Electronics Design Engineer, Evaluation Engineer, Integrated Circuit Design Engineer (IC Design Engineer), Product Engineer, Radio Frequency Engineer (RF Engineer), Research and Development Engineer (R&D Engineer), Test Engineer	Investigar, diseñar, desarrollar o probar componentes y sistemas electrónicos para uso comercial, industrial, militar o científico empleando conocimientos de teoría electrónica y propiedades de los materiales. Diseñar circuitos y componentes electrónicos para su uso en campos como las telecomunicaciones, el control de la propulsión aeroespacial, la acústica o instrumentos y controles.
Ingenieros/as de materiales	Materials Engineers	Extrusion Engineer, Materials Development Engineer, Materials Engineer, Materials Research Engineer, Metallurgical Engineer, Metallurgist, Research Engineer, Test Engineer	Evaluar materiales y desarrollar maquinaria y procesos para fabricar materiales para su uso en productos que deben cumplir especificaciones de diseño y rendimiento. Desarrollar nuevos usos para materiales conocidos. Incluye a los ingenieros que trabajan con materiales compuestos o se especializan en un tipo de material, como el grafito, el metal y las aleaciones metálicas, la cerámica y el vidrio, los plásticos y los polímeros, y los materiales naturales. Incluye a ingenieros metalúrgicos, ingenieros cerámicos y los ingenieros de soldadura.

Diseñadores industriales y comerciales	Commercial and Industrial Designers	Design Engineer, Designer, Industrial Designer, Mechanical Designer, Mold Designer, Product Design Engineer, Product Designer, Product Development Engineer, Sign Designer	Diseñan y desarrollan productos manufacturados. Combinan el talento artístico con la investigación sobre el uso del producto, el marketing y los materiales para crear un diseño de producto más funcional y atractivo.
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería industrial	Industrial Engineering Technologists and Technicians	Business Process Analyst, Engineering Technician, Industrial Engineering Analyst, Industrial Engineering Technician, Manufacturing Coordinator, Manufacturing Technology Analyst, Quality Control Engineering Technician (QC Engineering Technician), Quality Management Coordinator, Quality Technician, Service Technician	Aplicar la teoría y los principios de la ingeniería a los problemas de diseño industrial o de producción manufacturera, normalmente bajo la dirección del personal de ingeniería. Puede realizar estudios de tiempo y movimiento en procesos y actividades de los trabajadores en una variedad de industrias para mejorar las tasas de producción y la eficiencia.
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería eléctrica y electrónica	Electrical and Electronic Engineering Technologists and Technicians	Communications Technologist, Electrical Engineering Technician, Electrical Technician, Electronics Engineering Technician, Electronics Technician, Engineering Technician (Engineering Tech), Engineering Technologist, System Technologist, Technologist	Aplicar la teoría eléctrica y electrónica y los conocimientos relacionados, normalmente bajo la dirección del personal de ingeniería, para diseñar, construir, reparar, ajustar y modificar componentes eléctricos, circuitos, controles y maquinaria para su posterior evaluación y uso por parte del personal de ingeniería en la toma de decisiones de diseño de ingeniería.
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería electromecánica y mecatrónica	Electro-Mechanical and Mechatronics Technologists and Technicians	Designer, Electro-Mechanic, Electro-Mechanical Technician (E/M Technician), Electronic Technician, Engineering Specialist, Engineering Technician, Maintenance Technician, Mechanical Technician, Process Control Tech, Product Test Specialist	Operar, probar, mantener o ajustar equipos no tripulados, automatizados, servomecánicos o electromecánicos. Operar vehículos submarinos no tripulados, aviones u otros equipos para observar o registrar información visual en lugares como plataformas petrolíferas, campos de cultivo, edificios o para infraestructuras similares, exploración de las profundidades del océano o eliminación de residuos peligrosos. Ayudar a los ingenieros a probar y diseñar equipos de robótica.
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería mecánica	Mechanical Engineering Technologists and Technicians	Engineering Lab Technician, Engineering Technical Analyst, Engineering Technologist, Laboratory Technician, Maintenance Technician, Mechanical Designer, Mechanical Technician, Process Engineering Technician, Process Technician, Research and Development Technician	Aplicar la teoría y los principios de la ingeniería mecánica para modificar, desarrollar, probar o ajustar la maquinaria y el equipo bajo la dirección de personal de ingeniería o científicos.

Reparadores/as de equipamientos eléctricos y electrónicos en los sectores comercial e industrial	Electrical and Electronics Repairers, Commercial and Industrial Equipment	Control Technician, Electrical and Instrument Mechanic, Electrical and Instrument Technician (E&I Tech), Electrical Maintenance Technician, Electrical Technician, I&C Tech (Instrument and Control Technician), Instrument and Electrical Technician (I&E Tech), Repair Technician, Service Technician, Technical Support Specialist	Reparar, probar, ajustar o instalar equipos electrónicos, como controles industriales, transmisores y antenas.
Mecánicos/as de maquinaria industrial	Industrial Machinery Mechanics	Fixer, Industrial Machinery Mechanic, Industrial Mechanic, Loom Fixer, Machine Adjuster, Maintenance Mechanic, Maintenance Technician, Master Mechanic, Mechanic, Overhauler	Reparar, instalar, ajustar o mantener maquinaria de producción y procesamiento industrial o sistemas de distribución de refinerías y oleoductos. Instalar, desmontar o mover maquinaria y equipo pesado de acuerdo con planos.
Operarios/as de mantenimiento de maquinaria	Maintenance Workers, Machinery	Lubricator, Machine Repairer, Maintainer, Maintenance Man, Maintenance Technician, Maintenance Worker, Oiler, Overhauler	Lubricar la maquinaria, cambiar piezas o realizar otras tareas rutinarias de mantenimiento de la maquinaria.
Operadores/as en procesos de separación, filtrado, clarificación, precipitación	Separating, Filtering, Clarifying, Precipitating, and Still Machine Setters, Operators, and Tenders	Blender / Cook, Brewer, Cellar Worker, Digester Cook, Machine Tender, Paper Machine Tender, Plant Operator, Pulper Operator, Winemaker	Montar, operar o atender equipos de flujo continuo o de tipo cuba; filtros; cribas; centrifugadoras; tubos condensadores; tanques de precipitación, fermentación o evaporación; torres de lavado; o alambiques. Estas máquinas extraen, clasifican o separan líquidos, gases o sólidos de otros materiales para recuperar un producto refinado. Incluye a los operadores de equipos de procesamiento de productos lácteos.
Inspectores/as de equipamientos y materiales	Inspectors, Testers, Sorters, Samplers, and Weighers	Inspector, QA Auditor (Quality Assurance Auditor), QA Inspector (Quality Assurance Inspector), QA Technician (Quality Assurance Technician), QC Technician (Quality Control Technician), Quality Auditor, Quality Control Inspector (QC Inspector), Quality Inspector, Quality Technician, Test Technician	Inspeccionar, probar, clasificar, tomar muestras o pesar materias primas no agrícolas o piezas o productos procesados, mecanizados, fabricados o ensamblados para detectar defectos, desgaste y desviaciones de las especificaciones. Utilizar instrumentos de medición de precisión y equipos de prueba complejos.
Operadores/as de medidas, controles, muestreos, inventarios	Weighers, Measurers, Checkers, and Samplers, Recordkeeping	Cycle Counter, Fluid Operator, Inventory Specialist, Quality Assurance Inspector (QA Inspector), Scale Operator, Supply Clerk, Temperature Taker	Pesar, medir y comprobar materiales, suministros y equipos con el fin de mantener los registros pertinentes. Las tareas son principalmente de carácter administrativo. Incluye a trabajadores que recogen y mantienen un registro de muestras de productos o materiales.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 21. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "industria"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado y otros	Máster y otros	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Directores de ingeniería y arquitectura	5	8		46	39		1	1	3	149.530	198.100	3,5%	12.500
Directores de construcción	4	7	5	95			0	1	2	97.180	476.700	8%	34.700
Directores de planta y especialistas en desarrollos "*brownfield*"	4	7	12	68	12		1	1	1	116.350	1.189.200	-1%	74.500
Ingenieros/as industriales	4	7		75	11		1	0	3	88.950	295.800	8%	21.300
Ingenieros/as eléctricos/as	4	7	3	70	23		1	0	3	100.830	193.100	6%	12.500
Ingenieros/as mecanicos/as	4	7		95			1	0	3	90.160	316.300	3,5%	19.200
Ingenieros/as de producción	4	7		96			1	0	3	88.950	295.800	8%	21.300
Ingenieros/as electrónicos/as	4	7	17	72			1	0	3	107.540	134.900	1,5%	8.200

Ingenieros/as de microsistemas	5	8		31	34	22	1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300
Ingenieros/as de validación	4	7		95	5		1	0	3	88.950	295.800	8%	21.300
Ingenieros/as de materiales	4	7		48	10	33	1	0	3	95.640	27.500	1,5%	1.500
Diseñadores industriales y comerciales	4	7		83	12		1	0	2	71.640	42.200	-1%	3.400
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería industrial	3	6		37			1	0	2	57.620	68.500	1,5%	5.800
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería eléctrica y electrónica	3	6					1	0	2	67.550	125.800	1,5%	10.700
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería electromecánica y mecatrónica	3	6	43	41			1	0	2	59.800	14.600	3,5%	1.300
Técnicos/as y tecnólogos/as especialistas en ingeniería mecánica	3	6					1	0	2	58.230	43.500	3,5%	3.800
Reparadores/as de equipamientos eléctricos y electrónicos en los sectores comercial e industrial	3	6	53	46			1	0	1	62.010	61.200	1,5%	4.300

Mecánicos/as de maquinaria industrial	3	6	73	8			1	0	1	55.490	399.400	8%	40.500
Operarios/as de mantenimiento de maquinaria	3	6	85				0	0	0	50.100	73.200	6%	6.400
Operadores/as en procesos de separación, filtrado, clarificación, precipitación	2	4	98				0	0	0	43.100	53.100	3,5%	5.400
Inspectores/as de equipamientos y materiales	2	4	100				0	0	0	40.460	590.100	-1%	48.300
Operadores/as de medidas, controles, muestreos, inventarios	2	4	91				0	0	0	36.650	61.300	6%	6.400

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 22. Perfiles laborales relacionados con "movilidad, transporte y logística"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil en O*NET	Definición del perfil
Planificadores/as de transporte	Transportation Planners	Planner, Transportation Analyst, Transportation Planner	Preparar estudios para proyectos de transporte. Reunir, compilar y analizar datos. Estudiar el uso y el funcionamiento de los sistemas de transporte. Desarrollar modelos o simulaciones de transporte.
Directores/as de transporte, almacenamiento y distribución	Transportation, Storage, and Distribution Managers	Distribution Center Manager, Distribution Manager, Fleet Manager, Global Transportation Manager, Logistics Director, Logistics Operations Manager, Shipping Manager, Supply Chain Logistics Manager, Transportation Manager, Warehouse Supervisor	Planificar, dirigir o coordinar actividades de transporte, almacenamiento o distribución de acuerdo con las políticas de la organización y la normativa y legislación aplicable. Incluye a los directores de logística.
Directores/as de cadenas de suministro	Supply Chain Managers	Global Supply Chain Director, Material Requirements Planning Manager, Solution Design and Analysis Manager, Supply Chain Director, Supply Chain Manager	Dirigir o coordinar servicios o actividades de producción, compras, almacenamiento, distribución o previsión financiera para limitar los costes y mejorar la precisión, el servicio al cliente o la seguridad. Examinar los procedimientos existentes o las oportunidades de racionalizar las actividades para satisfacer las necesidades de distribución de productos. Dirigir el movimiento, el almacenamiento o el procesamiento de inventarios.
Ingenieros/as de transporte	Transportation Engineers	Sample of reported job titles: Engineer, Project Engineer, Rail Engineer, Roadway Designer, Roadway Engineer, Traffic Engineer, Traffic Operations Engineer, Transportation Engineer	Desarrollar planes para proyectos de transporte en superficie, de acuerdo con las normas de ingeniería establecidas y la normativa y legislación. Preparar diseños, especificaciones o estimaciones para instalaciones de transporte. Planificar modificaciones de calles, carreteras o autopistas existentes para mejorar el flujo de tráfico.
Ingenieros/as de logística	Logistics Engineers	Acquisition Logistics Engineer, Logistics Engineer, Reliability Engineer, Supportability Engineer, Systems Engineer	Diseñar o analizar soluciones operativas para proyectos como la optimización del transporte, la modelización de redes, el análisis de procesos y métodos, la reducción y contención de costes, la mejora de la capacidad, la optimización de rutas y envíos o la gestión de la información.
Ingenieros/as marinos/as y arquitectos/as navales	Marine Engineers and Naval Architects	Marine Architect, Marine Design Engineer, Marine Engineer, Marine Engineering Consultant, Marine Structural Designer, Marine Surveyor, Naval Architect,	Diseñar, desarrollar y evaluar el funcionamiento de los buques marítimos, la maquinaria de los barcos y equipos

		Naval Architect Specialist, Ships Equipment Engineer, Structural Engineer	relacionados, como los sistemas de alimentación y propulsión.
Técnicos/as en ingeniería de automóviles	Automotive Engineering Technicians	Laboratory Technician (Lab Technician), Research Technician	Ayudar a los ingenieros a determinar la viabilidad de los cambios propuestos en el diseño de productos y planificar y llevar a cabo pruebas en dispositivos o equipos experimentales para comprobar su rendimiento, durabilidad o eficiencia.
Mecánicos/as y técnicos/as de servicios para automóviles	Automotive Service Technicians and Mechanics	Automobile Mechanic (Auto Mechanic), Automotive Drivability Technician (Auto Drivability Tech), Automotive Mechanic (Auto Mechanic), Automotive Service Technician (Auto Service Tech), Heavy Line Technician, Lube Technician, Master Automotive Technician (Master Auto Tech), Mechanic, Quick Service Technician (Quick Service Tech), Service Technician (Service Tech)	Diagnosticar, ajustar, reparar o revisar vehículos de automoción.
Instaladores/as de equipamiento electrónico y reparadores/as de motores de vehículos	Electronic Equipment Installers and Repairers, Motor Vehicles	Automotive Technician, Car Audio Installer, Car Electronics Installer, Car Stereo Installer, Electronic Equipment Installer, Electronic Technician, Installation Technician, Installer, Mobile Electronics Installation Specialist, Mobile Electronics Installer	Instalar, diagnosticar o reparar equipos de comunicaciones, sonido, seguridad o navegación en vehículos de motor.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 23. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "movilidad, transporte y logística"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado y otros	Máster y otros	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Planificadores/as de transporte	4	7		75	25		0	1	2	87.260	38.800	1,5%	3.600
Directores/as de transporte, almacenamiento y distribución	4	7					0	1	1	96.390	139.400	3,5%	10.000
Directores/as de cadenas de suministro	4	7	10	67	19		0	1		96.390	139.400	3,5%	10.000
Ingenieros/as de transporte	4	7		91	9		1	0	3	88.570	329.200	1,5%	22.900
Ingenieros/as de logística	4	7	5	85			1	0	2	76.270	188.200	3,5%	16.800
Ingenieros/as marinos/as y arquitectos/as navales	4	7					1	0	3	95.440	11.800	1,5%	600
Técnicos/as en ingeniería de automóviles	3	6	45	37			1	0	2	58.230	43.500	3,5%	3.800

Mecánicos/as y técnicos/as de servicios para automóviles	3	6					1	0	1	44.050	756.600	-1%	61.700
Instaladores/as de equipamiento electrónico y reparadores/as de motores de vehículos	3	6	92	4			1	0	0	39.570	10.400	-1%	700

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 24. Perfiles laborales relacionados con "otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo)"

Nombre del perfil (traducción)	Nombre del perfil en O*NET	Otros posibles nombres del perfil en O*NET	Definición del perfil
Planificadores/as urbanos y regionales	Urban and Regional Planners	City Planner, Community Development Planner, Community Planner, Development Technician, Housing Development Specialist, Neighborhood Planner, Planning Technician, Regional Planner, Urban Design Consultant, Zoning Technician	Desarrollar planes y programas integrales para el uso del suelo y las instalaciones físicas en pueblos, ciudades, comarcas y áreas metropolitanas.
Ingenieros/as de energía (excepto eólica y solar)	Energy Engineers, Except Wind and Solar	Energy Efficiency Engineer, Energy Engineer, Industrial Energy Engineer, Measurement and Verification Engineer, Test and Balance Engineer	Diseñan, desarrollan o evalúan proyectos o programas relacionados con la energía para reducir los costes energéticos o mejorar la eficiencia energética durante las fases de diseño, construcción o remodelación. Pueden especializarse en sistemas eléctricos, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), edificios ecológicos, iluminación, calidad del aire o adquisición de energía.
Administradores/as de redes y sistemas de información y comunicación	Network and Computer Systems Administrators	Information Analyst, Information Systems Manager (IS Manager), Information Technology Specialist (IT Specialist), LAN Specialist (Local Area Network Specialist), Local Area Network Administrator (LAN Administrator), Network Administrator, Network Coordinator, Network Manager, Systems Administrator	Instalar, configurar y mantener redes de área local (LAN), redes de área amplia (WAN), la red de comunicaciones de datos, los sistemas operativos y los servidores físicos y virtuales de una organización. Realizar la supervisión del sistema y verificar la integridad y disponibilidad de los recursos y sistemas de hardware, red y servidores. Revisar los registros del sistema y de las aplicaciones y verificar la finalización de los trabajos programados, incluidas las copias de seguridad del sistema. Analizar el consumo de recursos de la red y de los servidores y controlar el acceso de los usuarios. Instalar y actualizar el software y mantener las licencias de software. Puede ayudar a modelizar, analizar, planificar y coordinar la red y el hardware y el software de comunicaciones de datos.
Directores/as de instalación de paneles solares y sistemas térmicos	Solar Energy Installation Managers	Installation Manager, Residential Field Manager, Solar Energy Installation Manager, Solar Installation Manager, Solar Installation Supervisor	Dirigir equipos de trabajo que instalan sistemas solares fotovoltaicos o térmicos residenciales o comerciales.
Auditores/as energéticos	Energy Auditors	Building Energy Consultant, Building Performance Consultant, Building Performance Specialist, Energy Auditor, Energy Consultant, Energy Rater, Home	Realización de auditorías energéticas de edificios, sistemas de edificios o sistemas de procesos. También puede realizar auditorías para inversiones en edificios o sistemas.

		Energy Rater, Home Performance Consultant, Residential Energy Auditor	
Supervisores/as de mecánicos, instaladores, reparadores	First-Line Supervisors of Mechanics, Installers, and Repairers	Electrical Foreman, Facility Maintenance Supervisor, Maintenance Foreman, Maintenance Manager, Maintenance Planner, Maintenance Supervisor, Production Crew Supervisor	Supervisar y coordinar directamente las actividades de mecánicos, instaladores y reparadores. También puede asesorar a los clientes sobre los servicios recomendados. Excluye a los jefes de equipo o de trabajo.
Aisladores/as de suelos, paredes, techos	Insulation Workers, Floor, Ceiling and Wall	Attic Blower, Insulation Estimator, Insulation Installer, Insulation Mechanic, Insulation Worker, Insulator, Retrofit Installer, Spray Foam Installer, Warehouse Insulation Worker	Forrar y cubrir las estructuras con materiales aislantes. Puede trabajar con materiales aislantes diversos.
Aisladores/as, equipos mecánicos	Insulation Workers, Mechanical	Commercial Insulator, Heat and Frost Insulator, Industrial Insulator, Insulation Installer, Insulation Mechanic, Insulation Worker, Insulator, Mechanic Insulator, Mechanical Insulator	Aplicar materiales aislantes a las tuberías o conductos, o a otros sistemas mecánicos para ayudar a controlar y mantener la temperatura.
Coordinadores/as de reciclado	Recycling Coordinators	Heavy Equipment Supervisor, Recycle Coordinator, Recycling Coordinator, Recycling Manager, Recycling Program Manager, Recycling Specialist, Route Supervisor, Solid Waste Division Supervisor, Waste Reduction Coordinator	Supervisar los programas de reciclaje en contenedores y depósitos para gobiernos municipales o empresas privadas.
Operarios/as de reciclado	Recycling and Reclamation Workers	Bobcat Driver/Labor, Box Sorter, Convenience Recycle Center Tech, Deconstruction and Decontamination Waste Operations Specialist, Non-Ferrous Material Handler, Sort Line Worker, Sorter, Transfer Station Operator	Preparar y clasificar materiales o productos para su reciclaje. Identificar y eliminar sustancias peligrosas. Desmontar componentes de productos como electrodomésticos.
Operarios/as de mantenimiento y reparación	Maintenance and Repair Workers, General	Building Maintenance Mechanic, Building Mechanic, Equipment Engineering Technician, Maintenance Engineer, Maintenance Man, Maintenance Mechanic, Maintenance Technician, Maintenance Worker	Realizar trabajos que impliquen las habilidades de dos o más ocupaciones de mantenimiento o artesanales para mantener en buen estado las máquinas, los equipos mecánicos o la estructura de un edificio. Las tareas pueden consistir en el montaje de tuberías, el mantenimiento de sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, el aislamiento, la soldadura, el mecanizado, la carpintería, la reparación de equipos eléctricos o mecánicos, la instalación, la alineación y el equilibrado de nuevos equipos y la reparación de edificios, suelos o escaleras.

Ayudantes/as de instalación, mantenimiento y reparación	Helpers--Installation, Maintenance, and Repair Workers	HVAC Helper (Heating, Ventilation, Air Conditioning Helper); HVAC Installation Helper (Heating, Ventilation, Air Conditioning Installation Helper); Maintenance Aide; Maintenance Helper; Mechanic Helper; Mechanic Repair Helper; Mechanic's Assistant; Technician's Helper	Ayudar a los trabajadores de instalación, mantenimiento y reparación en el mantenimiento, sustitución de piezas y reparación de vehículos, maquinaria industrial y equipos eléctricos y electrónicos. Realizar tareas como proporcionar herramientas, materiales y suministros a otros trabajadores; limpiar el área de trabajo, las máquinas y las herramientas; y sostener o sujetar materiales o herramientas para otros trabajadores.
Reparadores/as de electrodomésticos, calderas, etc.	Home Appliance Repairers	Appliance Mechanic, Appliance Repair Mechanic, Appliance Repair Technician (Appliance Repair Tech), Appliance Service Technician, Appliance Technician (Appliance Tech), Repair Man, Repair Technician, Service Technician (Service Tech), Vacuum Repairer	Reparar, ajustar o instalar todo tipo de aparatos domésticos eléctricos o de gas, como frigoríficos, lavadoras, secadoras y hornos.
Técnicos/as de instalación de equipamientos de climatización domésticos y otros	Weatherization Installers and Technicians	Energy Administrator, Field Technician, Weatherization and Housing Inspector, Weatherization Installer, Weatherization Technician, Weatherization Worker	Llevar a cabo una variedad de actividades para climatizar las casas y hacerlas más eficientes desde el punto de vista energético. Las tareas incluyen la reparación de ventanas, el aislamiento de conductos y la realización de trabajos de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Pueden realizar auditorías energéticas y asesorar a los clientes sobre medidas de conservación de energía.
Lectores/as de medidas	Meter Readers, Utilities	Field Technician, Fieldman, Meter Reader, Meter Reader Inspector, Meter Reading Clerk, Meter Technician, Utility Service Worker, Water Inspector, Water Meter Reader, Water Use Inspector	Leer el contador y registrar el consumo de electricidad, gas, agua o vapor.
Reparadores/as de bicicletas	Bicycle Repairers	Bicycle Fitter, Bicycle Mechanic, Bicycle Repair Technician, Bicycle Repairman, Bicycle Service Technician, Bicycle Technician, Bike Mechanic	Reparación y mantenimiento de bicicletas.
Colectores/as de residuos y materiales reciclables	Refuse and Recyclable Material Collectors	Front Load Trash Truck Driver, Garbage Collector, Garbage Man, Recycle Driver, Rolloff Truck Driver, Sanitation Laborer, Swamper, Trash Collector, Truck Driver	Recoger y verter los residuos o materiales reciclables de los contenedores en el camión. Pueden conducir vehículos.

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Tabla 25. Información básica sobre capacidades y datos de mercado de los perfiles laborales relacionados con "otras actividades (eficiencia energética, economía circular, edificación y urbanismo)"

Perfil	Años de preparación / experiencia		Nivel de educación				Herramientas de software		Conocim. técnico	Salario medio 2019	Empleos 2019	Crecimiento esperado en el nº de empleos	Nº de empleos 2019-2029
	Zona laboral	Rango SVP	Bachillerato y certificados posteriores	Grado y otros	Máster y otros	Doctorado	Analíticas y científicas	Gestión y planificación	CTIM				
Planificadores/as urbanos y regionales	5	8		14	81		1	1	1	75.950	39.700	8%	3.700
Ingenieros/as de energía (excepto eólica y solar)	4	7	14	50	14		1	0	3	103.380	170.100	1,5%	10.300
Administradores/as de redes y sistemas de IC	4	7		10	72		1	1	3	84.810	373.900	3,5%	23.800
Directores/as de instalación de paneles solares y sistemas térmicos	3	6	56	16			0	1	2	67.840	68.500	6%	65.500
Auditores/as energéticos	3	6	50	27			1	0	2	62.860	120.800	3,5%	13.500
Supervisores/as de mecánicos, instaladores, reparadores	3	6	62	14			0	1	0	70.240	499.100	3,5%	42.100
Aisladores/as de suelos, paredes, techos	2	4	99				1	0	0	41.690	34.000	1,5%	3.200

Aisladores/as, equipos mecánicos	2	4	99				1	0	0	50.030	27.300	6%	2.700
Coordinadores/as de reciclado	2	4	47	53			0	1	0	54.870	456.700	6%	45.300
Operarios/as de reciclado	2	4	74	15			0	0	0	31.120	2.986.000	3,5%	380.600
Operarios/as de mantenimiento y reparación	3	6	82				1	0	0	40.850	1.516.400	3,5%	139.400
Ayudantes/as de instalación, mantenimiento y reparación	2	4	55	25			1	0	0	31.760	101.100	3,5%	13.000
Reparadores/as de electrodomésticos, calderas, etc.	2	4	97				0	0	0	41.610	38.400	-1%	3.000
Técnicos/as de instalación de equipamientos de climatización domésticos y otros	2	4	100				0	0	0	39.660	34.100	3,5%	4.000
Lectores/as de medidas	2	4	88	9			0	0	0	41.940	30.900	-1%	2.200
Reparadores/as de bicicletas	2	4					0	0	0	32.630	13.200	6%	1.400
Colectores/as de residuos y materiales reciclables	2	4	87				0	0	0	39.100	133.600	8%	18.200

*Fuente: elaboración propia a partir de O*NET.*

Anexo 2. El sector de bienes y servicios medioambientales

El sector ambiental está compuesto por todas las unidades económicas que realizan actividades relacionadas con el medio ambiente.

Estas actividades se definen en el Marco Central del sistema de contabilidad económica medioambiental (*System of Environmental Economic Accounting*, SEEA) de Naciones Unidas, como aquellas actividades económicas cuyo propósito principal es reducir o eliminar las presiones sobre el medio ambiente o hacer un uso más eficiente de los recursos naturales (ILO, 2013). Estas actividades se agrupan en dos grandes tipos de actividad ambiental:

- Las **actividades de protección ambiental** (CAPA): son aquellas actividades cuyo propósito principal es la prevención, reducción y eliminación de la contaminación y otras formas de degradación del medio ambiente.
- Las **actividades de gestión de recursos** (CAGR) son aquellas cuyo objetivo principal es la preservación y el mantenimiento de las existencias de recursos naturales.

A su vez, las actividades ambientales pueden ser realizadas por todas las unidades económicas como actividades principales, secundarias o auxiliares. Además, se puede establecer una distinción entre:

- **Productores especializados** que son unidades económicas cuya actividad principal es la producción de bienes y servicios ambientales.
- **Productores no especializados** que son unidades económicas que producen bienes y servicios ambientales como actividad secundaria, pero tienen una actividad principal no ambiental.
- **Productores por cuenta propia** que son unidades económicas que producen bienes y servicios ambientales o procesos para su propio consumo dentro de la unidad económica. Estas unidades producen, diseñan y fabrican al menos algunos bienes y servicios con fines de protección ambiental y gestión de recursos.

Los tipos de bienes y servicios ambientales incluyen: servicios ambientales específicos, productos ambientales de propósito único, bienes adaptados y tecnologías ambientales (tecnologías integradas y de final de proceso). Los bienes y servicios ambientales pueden ser producidos por unidades económicas para consumo de terceros o para uso propio. Las actividades en la agricultura, la pesca y la silvicultura pueden considerarse ambientales si se utilizan tecnologías y prácticas ambientalmente sostenibles.

Se puede hacer una distinción entre el empleo en la producción de bienes y servicios ambientales para el consumo de otras unidades económicas (empleo en la producción de productos ambientales) y para el consumo de la unidad económica en la que se realiza la actividad (empleo en procesos ambientales).

Tabla 26. Clasificación de actividades CAPA y CAGR

Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA)	
Código	**Descripción**
CAPA 1	Protección del aire y el clima
1	Protección del aire y el clima
1.1	Prevención de la contaminación a través de modificaciones en el proceso
1.1.1	Para la protección del aire
1.1.2	Para la protección del clima y la capa de ozono
1.2	Tratamiento de gases de escape y aire de ventilación
1.2.1	Para la protección del aire
1.2.2	Para la protección del clima y la capa de ozono
1.3	Medición, control, laboratorios y similares
1.4	Otras actividades
CAPA 2	Gestión de aguas residuales
2	Gestión de aguas residuales
2.1	Prevención de la contaminación a través de modificaciones en el proceso
2.2	Redes de alcantarillado
2.3	Tratamiento de aguas residuales
2.4	Tratamiento de agua de enfriamiento
2.5	Medición, control, laboratorios y similares
2.6	Otras actividades
CAPA 3	Gestión de residuos
3	Gestión de residuos
3.1	Prevención de la contaminación a través de modificaciones en el proceso
3.2	Recogida y transporte
3.3	Tratamiento y eliminación de residuos peligrosos
3.3.1	Tratamiento térmico
3.3.2	Vertedero
3.3.3	Otro tratamiento y disposición
3.4	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
3.4.1	Incineración
3.4.2	Vertedero
3.4.3	Otro tratamiento y disposición

3.5	Medición, control, laboratorios y similares.
3.6	Otras actividades
CAPA 4	Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales
4	Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales
4.1	Prevención de infiltración de contaminantes
4.2	Limpieza de suelos y cuerpos de agua
4.3	Protección del suelo contra la erosión y otras degradaciones físicas
4.4	Prevención y remediación de la salinidad del suelo
4.5	Medición, control, laboratorios y similares.
4.6	Otras actividades
CAPA 5	Reducción del ruido y las vibraciones
5	Reducción del ruido y las vibraciones
5.1	Modificaciones preventivas en proceso en la fuente
5.1.1	Tráfico por carretera y ferrocarril
5.1.2	Tráfico aéreo
5.1.3	Ruido industrial y de otro tipo
5.2	Construcción de instalaciones antiruido / vibración
5.2.1	Tráfico por carretera y ferrocarril
5.2.2	Tráfico aéreo
5.2.3	Ruido industrial y de otro tipo
5.3	Medición, control, laboratorios y similares.
5.4	Otras actividades
CAPA 6	Protección de la biodiversidad y el paisaje
6	Protección de la biodiversidad y el paisaje
6.1	Protección y rehabilitación de especies y hábitats
6.2	Protección de paisajes naturales y seminaturales
6.3	Medición, control, laboratorios y similares.
6.4	Otras actividades
CAPA 7	Protección contra las radiaciones
7	Protección contra las radiaciones
7.1	Protección de medios ambientales
7.2	Transporte y tratamiento de residuos radiactivos de alto nivel
7.3	Medición, control, laboratorios y similares
7.4	Otras actividades
CAPA 8	La investigación medioambiental y el desarrollo
8	La investigación medioambiental y el desarrollo
8.1	Protección del aire y el clima
8.1.1	Protección del aire

8.1.2	Protección de la atmósfera y del clima
8.2	Protección del agua
8.3	Residuos
8.4	Protección del suelo y agua de suelo
8.5	Disminución del ruido y de la vibración
8.6	Protección de especies y hábitats
8.7	Medición, control, laboratorios y similares
8.8	Otras actividades
CAPA 9	Otras actividades de protección ambiental
9	Otras actividades de protección ambiental
9.1	Administración y gestión ambiental general
9.1.1	Administración general, regulación y similares
9.1.2	Gestión medioambiental
9.2	Educación, entrenamiento e información
9.3	Actividades que conducen a gastos individuales
9.4	Actividades no clasificadas en el resto
Clasificación de Actividades de Gestión de Recursos (CAGR)	
Código	**Descripción**
CAGR 10	Gestión de los recursos hídricos
CAGR 11	Gestión de los recursos forestales naturales
CAGR 11.A	Gestión de áreas forestales
CAGR 11.B	Minimización de la ingesta de recursos forestales
CAGR 12	Gestión de la flora y fauna silvestre
CAGR 13	Gestión de los recursos energéticos fósiles
CAGR 13A	Producción de energía a partir de recursos renovables
CAGR 13B	Gestión y ahorro de calor / energía
CAGR 13C	Minimización del uso de energía fósil como materia prima
CAGR 14	Manejo de minerales
CAGR 15	Actividades de investigación y desarrollo para la gestión de los recursos naturales
CAGR 16	Otras actividades de gestión de recursos naturales

Fuente: Eustat (2021a), Eustat (2021b).

Anexo 3. Programas y materias ofrecidos en las universidades de la CAPV relacionados con el sector medioambiental

Tabla 27. Programas de estudio de la Universidad de Deusto

Titulaciones	Materias
Programas de estudio que no siendo plenamente verdes muestran cierta afinidad	
Grados: ADE + Ingeniería en Tecnologías Industriales / Derecho / Filosofía, Política y Economía + International Trade Skills / Ingeniería Electrónica Industrial y Automática / Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática / Ingeniería en Diseño Industrial / Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería Mecánica / Ingeniería Mecánica + Ingeniería en Tecnologías Industriales **Másteres/posgrados universitarios:** Ingeniería Industrial + Diseño y Fabricación en Automoción / Ingeniería Industrial / Organización Industrial / Ingeniería Informática + Ingeniería en Organización Industrial / Master of Laws (LLM) in Int'l Legal Studies **Másteres/posgrados propios:** Programa Ejecutivo en Dirección Financiera **Doctorados:** Competitividad Empresarial y Territorial, Innovación y Sostenibilidad (sostenibilidad) / Ingeniería para la Sociedad de la Información y Desarrollo Sostenible (gestión energética, medio ambiente, inteligencia ambiental)	Automoción, Derecho medioambiental, Diseño de máquinas y sistemas de producción, Economía medioambiental, Finanzas sostenibles, Fundamentos de ciencia de los materiales, Gestión medioambiental, Máquinas eléctricas, Procesos Avanzados de Transformación de Materiales, *Smart products* Tecnologías medioambientales Sostenibilidad, Gestión energética, Medio ambiente, Inteligencia ambiental
Programas de estudio que se irán adaptando conforme evolucione el conocimiento	
Grados: ADE + Dirección en Entornos Digitales / Diseño Industrial + Ingeniería mecánica / Ingeniería en Tecnologías Industriales / Ingeniería Robótica **Másteres/posgrados universitarios:** Asesoría Fiscal / Dirección de empresas / Diseño y Fabricación en Automoción / Ingeniería industrial	Diseño, Diseño industrial, Diseño de máquinas y Energía, Diseño de producto Electrónica, Electrotecnia, Impuestos especiales, Logística, Tecnologías del automóvil, Electrónica de potencia, Tecnología eléctrica, Máquinas eléctricas Ingeniería de materiales, Resistencia de materiales, Diseño de procesos

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. Programas de estudio claramente orientados a empleos verdes de la Universidad del País Vasco[34]

Titulaciones	Materias
Grados Ingeniería Ambiental Ingeniería Eléctrica Ingeniería de Energías Renovables Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía Ciencias Ambientales Biología Biotecnología **Másteres/posgrados universitarios** Agrobiología Ambiental Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Contaminación y Toxicología Ambientales Erasmus Mundus en Medio Ambiente y Recursos Marinos Erasmus Mundus en Recursos Biológicos Marinos Gestión del Paisaje. Patrimonio, Territorio y Ciudad Nuevos materiales Control en Redes Eléctricas Inteligentes y Generación Distribuida Erasmus Mundus en Comunidades y Ciudades Inteligentes Erasmus Mundus en Energías Renovables en Medio Marino	• Operaciones básicas de ingeniería ambiental, Derecho ambiental, Ciencia y tecnología ambiental, Análisis ambiental integrado de la industria, Gestión ambiental en la industria, Recursos naturales, residuos, muestro y análisis de residuos, Tecnología de tratamiento de residuos y suelos contaminados, Residuos y suelos, Muestro y análisis de aguas, Química del agua, Tecnología de tratamiento de aguas, Atmósfera y ruido, Residuos y suelos, Máquinas térmicas e hidráulicas, Contaminación radiológica, Química de la contaminación atmosférica y dispersión de contaminantes, Ecología, Cambio climático • Tecnologías ambientales, Fundamentos de energía eléctrica, Ingeniería térmica, Centrales eléctricas y energías renovables, Máquinas y accionamientos eléctricos, Instalaciones de alta tensión, Líneas y sistemas eléctricos de potencia, Automatismos eléctricos, Mantenimiento de instalaciones eléctricas • Bioenergía, Térmica, Máquinas eléctricas, Resistencia de materiales, Solar fotovoltaica, Solar termoeléctrica, Energías renovables, Eólica, Geotermia, Hidráulica, Marina, Tecnologías de generación distribuida, Eficiencia energética, Vehículo eléctrico • Bases de la ingeniería ambiental, Administración y legislación ambiental, Medio ambiente y sociedad, Recursos naturales, Tratamiento de la contaminación ambiental, Biodiversidad, Ordenación del territorio y medio ambiente, Sistemas de gestión y evaluación del impacto ambiental, Casos prácticos en contaminación ambiental, Aguas, Gestión y conservación de fauna y flora, Renovables, Gestión de residuos, Epidemiología ambiental, Gestión energética y ecoeficiencia, Química de la atmósfera, Diagnóstico y restauración vegetal, Análisis de contaminantes, Ecología, Economía sostenible • Cambio climático, Contaminación por herbicidas, Contaminación y recuperación de suelos, Gestión de residuos orgánicos, Contaminación de aguas, Impacto del cambio climático en los sistemas agroforestales, Residuos orgánicos y economía circular • Microbiología ambiental, Biología Ambiental, Restauración del medio natural, Ecología, Ecología forestal, Ecología marina • Biotecnología ambiental, Diseño y análisis de bioprocesos destinados a la obtención de productos, servicios, etc. • Alteraciones del medio físico y contaminación, Diversidad biológica en los ambientes de agua dulce, Gestión de suelos, Rehabilitación y biorremediación, Protección, Restauración y gestión de recursos • Investigación en contaminación y toxicología ambientales, Contaminación y toxicología de suelos, Degradación y Rehabilitación de estuarios, Introducción a la bioseguridad ambiental, Evaluación del riesgo ambiental • Evaluación de riesgos ambientales, Investigación en contaminación y toxicología ambiental, Biogeoquímica de contaminantes ambientales,

[34] Puede suceder que en un centro universitario un estudio esté categorizado de una manera y en otro, de manera distinta. Ello se debe al programa de estudio concreto que se ha revisado.

Erasmus Mundus en Materiales para el Almacenamiento y Conversión de Energía Ingeniería en Materiales Avanzados Ingeniería en Materiales Renovables Ingeniería y Gestión Ambiental Integración de las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico Investigación en Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Industria, Transporte, Edificación y Urbanismo **Másteres/posgrados propios** Derecho Ambiental Economía Circular: Aplicación a la Empresa Medio Ambiente, Sostenibilidad y ODS **Doctorados** Agrobiología Ambiental Biodiversidad, Funcionamiento y Gestión de Ecosistemas Contaminación y Toxicología Ambientales Cuaternario: Cambios Ambientales y Huella Humana Física de Nanoestructuras y Materiales Avanzados Medio Ambiente y Recursos Marinos Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Ingeniería y Arquitectura Ingeniería Ambiental Ingeniería de Materiales Renovables	Contaminación ambiental del Ártico: distribución y procesos, Degradación y rehabilitación de ecosistemas estuarios, Evaluación de riesgos ambientales: fundamentos, Técnicas para la detección de contaminantes orgánicos en el Ártico • Investigación en medio ambiente y recursos marinos, Degradación y rehabilitación de estuarios, Monitorización y evaluación de riesgos ambientales en sistemas acuáticos, Química analítica del medio ambiente, Aspectos socioeconómicos del cambio climático, Ecología marina, Legislación marítima y ambiental internacional • Comunicación en *smartgrids*, Gestión de la demanda, Gestión y control de *smartgrids* y microrredes, Modelado dinámico de fuentes de generación distribuida, Introducción a *smartgrids*, Modelado y control de parques de generación renovable y participación en servicios de red, Modelado y control de sistemas de almacenamiento y convertidores asociados, Operación y control de redes eléctricas, Modelado y control de aerogeneradores, Vehículos eléctricos • Medioambiente y seguridad, Diseño y desarrollo de nuevos productos, Ecodiseño y economía circular, Gestión del ciclo de vida del producto, Sostenibilidad • Economía de la energía, Evaluación del impacto ambiental de la energía renovable marina, Evaluación de la energía marina y de la eólica *offshore*, Evaluación de las condiciones medioambientales para proyectos de energías renovables marinas, Explotación de redes eléctricas de transporte y distribución • Almacenamiento electroquímico de energía, Almacenamiento y conversión de energía, Análisis térmico, textural y morfológico de los materiales, Aplicación de tratamientos de superficie para el almacenamiento de energía, Caracterización estructural de los materiales, Química de los materiales, Integración de las energías renovables en el sistema eléctrico, Operación y mantenimiento para parques de energía marina, Sistema de energías renovables marinos, Energía renovable marina, Modelización de olas y estados del mar, Electrónica de potencia en sistemas *offshore*, Energía eólica y recursos distribuidos, Modelados de generadores eléctricos accionados por turbinas eólicas/de corriente marina • Estructura y propiedades de materiales, Materiales cerámicos y hormigones, Materiales compuestos y nanoestructuras, Materiales metálicos, Obtención y fabricación de materiales, Técnicas instrumentales en ingeniería de materiales, Utilización y selección de materiales, Reciclado de materiales • Biocomposites y experimentación en materiales, Biorrefinería de la biomasa, Técnicas instrumentales en ingeniería de materiales • Bases de la ingeniería ambiental, Contaminación atmosférica, Contaminación del agua, Gestión de residuos • Análisis de las redes eléctricas, Calidad de suministro de la energía eólica, Conversores de energía eléctrica aplicados a la generación distribuida, Estudio y evaluación del impacto ambiental, Aplicación en instalaciones de producción y transporte de energía eléctrica, Instrumentos de gestión ambiental, Análisis y control de calidad de datos ambientales, Auditorías ambientales, Contaminación por formas de energía, Gestión y explotación de servicios ambientales, Ingeniería de vertederos, Modelización del tratamiento de residuos y suelos, Meteorología y climatología aplicadas, Modelización y dispersión de contaminantes en la atmósfera, Sistemas de gestión ambiental,

Ingeniería de Materiales y de Procesos Sostenibles Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes Sistemas de Energía Eléctrica	Tecnologías de tratamiento de aguas residuales, Tratamiento de residuos industriales y suelos contaminados • Criterios y sostenibilidad y análisis de ciclo de vida, Exigencias ambientales, Herramientas para el diseño medioambiental, Procedimientos de certificación de eficiencia energética, Auditorías energéticas e implementación de energías renovables en la industria, Generación de energía de alta eficiencia, Desarrollo urbano sostenible, Herramientas de eficiencia energética en la edificación, Generación eólica y solar, Impacto de la generación distribuida, Otras fuentes de generación y almacenamiento eléctrico, Microrredes, Regeneración eficiente de entornos urbanos habitables • Ordenación del territorio y medio ambiente, Administración y medio ambiente, Empresa y medio ambiente. • Economía circular, Impactos ambientales derivados de la producción-consumo de productos y servicios, Herramientas de gestión ambiental en la empresa, Ecodiseño y economía circular, Life cycle, Economía circular en la empresa: emprendimiento sostenible, Modelos de negocio de economía circular • La sostenibilidad una visión global, Desarrollo sostenible, Diversidad natural y servicios de los ecosistemas, Educación, Sostenibilidad y calidad de vida, Sostenibilidad en la práctica: experiencias de aplicación de modelos de gestión sostenibles • Recursos marinos, Conservación de la biodiversidad marina, Contaminación marina, Crisis climática global, Gestión del litoral, Contaminación marina, medioambiente y oceanografía operacional, Especialización y distribución de contaminantes en entornos costeros y estuarios, Nuevas estrategias de bioseguimiento de contaminantes emergentes, Recursos marinos y pesquerías • Nuevos materiales renovables, Biomasa, Bioeconomía, Recursos naturales orgánicos renovables, Ciclos de regeneración y extracción equilibrados, Fuentes renovables, Biomateriales, Biorrefinería: obtención de biopolímeros y precursores de productos químicos de la biomasa • Procesos sostenibles, Impacto ambiental, Reciclado de residuos orgánicos, Nuevos vectores energéticos, Productos sostenibles, Reciclado de residuos industriales

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. Programas de estudio de la Universidad del País Vasco que, no siendo plenamente verdes, muestran cierta afinidad

Titulaciones	Materias
Grados Doble Grado en ADE + Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas de Información Doble Grado en Ciencia Política y Gestión Pública y Sociología Doble Grado en Ingeniería Mecánica + Ingeniería Electrónica Industrial y Automática Doble Grado en Ingeniería Mecánica + ADE Fundamentos de Arquitectura Ingeniería Civil Ingeniería Electrónica Industrial y Automática Ingeniería Eléctrica Ingeniería Mecánica Ingeniería Química Ingeniería Química Industrial Ingeniería en Automoción - DUAL Química **Másteres/posgrados universitarios** Ingeniería industrial Ingeniería química **Másteres/posgrados propios** Ingeniería de Control, Automatización y Robótica Rehabilitación, Restauración y Gestión Integral del Patrimonio Construido y de las Construcciones Existentes Estructuras, Construcción y Diseño en Madera Análisis Estructural y Eficiencia Energética de Fachadas Ligeras **Doctorados** Estrategias Científicas Interdisciplinarias en Patrimonio y Paisaje (ECIPP) Economía: Instrumentos del Análisis Económico	• Logística, Desarrollo de sistemas • Tecnologías ambientales, Diseño de máquinas, Ingeniería térmica, Diseño de tecnologías eléctricas, Elasticidad y resistencia de materiales, Electrónica • Instalaciones eléctricas, instalaciones energéticas, impacto ambiental, Ciencia de materiales, Elasticidad y resistencia de materiales, Tecnologías ambientales, Fundamentos de tecnología eléctrica • Agua y medio ambiente, Infraestructura del transporte, Energía en la edificación • Urbanismo, Acondicionamiento ambiental Protección medioambiental, Nuevas formas de construir, Construcción micro climática, Rehabilitación y conservación • Diseño de máquinas, Instalaciones de máquinas térmicas • Ingeniería ambiental, Biotecnología ambiental, Principios de Ingeniería eléctrica y electrónica, Ingeniería química y sostenibilidad • Valoración del impacto social y medioambiental, Ciencia de los materiales, Tratamiento biológico de efluentes, Tratamiento de la contaminación atmosférica • Coches eléctricos, Coches autónomos, Materiales para automoción, Circuitos eléctricos, Cálculo y diseño de estructuras automovilísticas, Vehículos híbridos y eléctricos, Calidad y logística en la industria del automóvil • Química analítica forense y medioambiental, Química del medio ambiente, Conservación del medio ambiente, Contaminantes químicos y radioactividad • Análisis y diseño de sistemas eléctricos, Fuentes de energía, Automóviles, Ferrocarriles, Ampliación de análisis de sistemas eléctricos, Planificación y operación de sistemas eléctricos, Instalaciones de la edificación, Sistemas y elementos estructurales en edificación, Ciclo de vida del producto, Diseño y desarrollo de producto • Sostenibilidad, Combustibles desde fuentes alternativas al petróleo, Energía y sostenibilidad, Hidrógeno, Intensificación e integración de procesos para la optimización energética, Nuevas fuentes de agua, Tratamiento del agua • Control avanzado de generadores accionados por turbinas eólicas, Control de sistemas de generación de energías limpias • Técnicas de Rehabilitación • Fachadas Ligeras. Análisis estructural y eficiencia energética • Medio ambiente, Restauración • Recursos naturales y medio ambiente, Economía industrial, Economía ambiental y teoría de juegos, Economía de la energía, Recursos naturales y medio ambiente

Integración Económica Electrónica y Telecomunicaciones Ingeniería Física Ingeniería Mecánica Ingeniería Química Ingeniería de Control, Automatización y Robótica	• Economía de los recursos naturales, Fotovoltaica y microelectrónica, Energía nuclear, Sostenibilidad en materiales y elementos de edificación • Impacto ambiental, Consumo de recursos, Tratamiento de aguas contaminadas, Biomasa vegetal, Obtención de hidrógeno, Producción de energía limpia, Reciclado y aprovechamiento de residuos plásticos, Tratamientos de desinfección de aguas potables

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. Programas de estudio de la Universidad del País Vasco que se irán adaptando conforme lo haga el conocimiento

Titulaciones	Materias
Grados Arquitectura Técnica Ingeniería en Innovación de Procesos y Productos - DUAL Ingeniería en Organización Industrial Ingeniería en Tecnología Industrial Marina Náutica y Transporte Marítimo Administración y Dirección de Empresas Economía **Másteres/posgrados universitarios** Ingeniería mecánica Fabricación Aditiva **Másteres/posgrados propios** Especialización Universitaria en Emprendimiento: Financiación, Producción y Comercialización Tributación y Asesoría Fiscal Gestión de Empresas Industriales Tecnologías Aeronáuticas y Máquina Herramienta **Doctorados** Física de Nanoestructuras y Materiales Avanzados Química Aplicada y Materiales Poliméricos Química Teórica y Modelización Computacional Derechos Humanos, Poderes Públicos, Unión Europea: Derecho Público y Privado	• Fundamentos de materiales, Materiales, Calidad de edificación • Diseño industrial, Resistencia de materiales y teoría de estructuras, Electrónica, Materiales para ingeniería • Diseño, Planificación y Gestión de Sistemas Productivos y Logísticos • Diseño, Máquinas térmicas e hidráulicas • Seguridad del buque y prevención de la contaminación • Materiales estructurales, ferrocarriles, automóviles • Dirección industrial y logística • Diseño orientado a la fabricación aditiva, Materiales metálicos y no metálicos • Fabricación avanzada: procesos de alta precisión • Materiales • Derechos humanos urbanismo y medio ambiente

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. Programas de estudio de la Escuela Universitaria de la Cámara de Comercio de Bilbao

Titulaciones	Materias
Programas de estudio que se irán adaptando conforme evolucione el conocimiento	
Grados Gestión y Marketing Empresarial **Másteres/posgrados universitarios** Asesoría Fiscal Dirección Financiera Dirección de Marketing y Gestión Comercial *International Trade & Business* **Másteres/posgrados propios** Logística Integral y Compras (*Supply Chain Managment*) Programa Avanzado de Desarrollo de Mercados Industriales	Transporte y logística Adaptación del Plan de Ventas a los nuevos modelos de negocio, Industria 4.0. Impuestos especiales, energéticos y medioambientales, Cadena de suministro, Finanzas internacionales, Los elementos clave de la función de ventas: canales, clientes, precios y servicio postventa Dirección empresarial en entornos Globales, Mercados financieros y gestión de riesgos financieros, Entorno legal societario y *compliance* El entorno/mercado actual y las posibilidades estratégicas para ser competitivos en el futuro, Tendencias de futuro en la estrategia empresarial y en la SCM, La logística inversa como factor estratégico diferencial

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. Programas de estudio de la Universidad de Mondragón[35]

Titulaciones	Materias
Programas de estudio claramente orientados a empleos verdes	
Grados Ingeniería de la Energía Ingeniería en Ecotecnologías en Procesos Industriales **Másteres/posgrados universitarios** Energía y Electrónica de Potencia Interuniversitario en Tecnologías del Hidrógeno	Energía y sostenibilidad, Energía térmica, Tecnologías de almacenamiento de la energía, Conversión de la energía eléctrica, Eficiencia energética en componentes, Conversión de energía electromecánica, Generación y transporte de energía eléctrica, Generación distribuida y energías renovables, Resistencia de materiales Máquinas eléctricas y accionamientos, Elasticidad y resistencia de materiales, Ciencia de los materiales metálicos, Tecnologías de fabricación, Ingeniería y selección de materiales, Optimización ambiental de procesos: Fundición, Optimización ambiental de procesos: Plásticos y Compuestos, Análisis de ciclo de vida, Optimización ambiental de procesos: Mecanizado, Optimización ambiental de procesos: Conformado, Automatización industrial avanzada

[35] Puede suceder que en un centro universitario un estudio esté categorizado de una manera y en otro, de manera distinta. Ello se debe al programa de estudio concreto que se ha revisado.

	Almacenamiento de energía, Electromovilidad, Generación de energía eólica, Transporte y distribución de la energía eléctrica Mercado del hidrógeno, Energías renovables, Red eléctrica y convertidores de potencia, Almacenamiento, transporte y distribución del hidrógeno, Transformación del hidrógeno, Aplicaciones del hidrógeno
Programas de estudio que no siendo plenamente verdes muestran cierta afinidad	
Grados Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Ingeniería en Electrónica Industrial Ingeniería en Organización Industrial Ingeniería Mecatrónica **Másteres/posgrados universitarios** Diseño Estratégico de Productos y Servicios Ingeniería Industrial Innovación Empresarial y Dirección de Proyectos **Másteres/posgrados propios** Fabricación Aditiva Industrial Logística Integral y Compras Dirección de Producción Doctorados Ingeniería Aplicada	Elasticidad y resistencia de materiales, Teoría de estructura y construcciones industriales, Diseño de productos, Diseño de acabados, Ciencia, tecnología y química de los materiales, Sistemas productivos y electrotecnologías, Sistemas de almacenamiento de energía Química, Ingeniería de calidad, Calidad, seguridad y medio ambiente, Logística, Tecnología energética, Ingeniería ambiental, Ingeniería de producto Fundamentos de ingeniería eléctrica, Tecnologías de fabricación, Máquinas eléctricas, Sistemas electrónicos de potencia Tendencias en diseño industrial, Construcciones industriales y urbanismo, Ingeniería de materiales y procesos, Tecnología eléctrica, Ingeniería energética, Comportamiento mecánico de materiales, Dirección de la innovación, Dirección de operaciones Economía circular, Retos y cadena de valor, Diseño para la fabricación, Ingeniería inversa, Logística de producción y operaciones, Logística de distribución, Gestión integral de activos industriales, Gestión de la cadena de suministro Nuevos materiales magnetorreológicos, Control avanzado de accionamientos eléctricos
Programas de estudio que se irán adaptando conforme evolucione el conocimiento	
Grados Administración y Dirección de Empresas Ingeniería Mecánica **Másteres/posgrados universitarios** Robótica y Sistemas de Control Internacionalización de Organizaciones Análisis de Datos, Ciberseguridad y Computación en la Nube **Másteres/posgrados propios** Ciberseguridad MBA Executive	Gestión de compras, gestión de la innovación, Gestión de la cadena de valor, Derecho tributario, Química, Fundamentos de ciencias de materiales, Tecnologías de fabricación, Ingeniería de producción, Ingeniería de procesos, Ingeniería de materiales, Cadena de suministro global, Operaciones, Entorno y empresa

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33. Programas de estudio de Tecnun-Universidad de Navarra

Titulaciones	Materias
Programas de estudio claramente orientados a empleos verdes	
Grados Ingeniería Eléctrica **Doctorados** Ingeniería Aplicada (subprogramas asociados al CEIT)	Tecnología del medio ambiente, Electrotecnia, Sistemas eléctricos, Ingeniería de materiales, Tecnología energética, Tecnología eléctrica, Política energética Economía Circular, Transporte aéreo, Captura de CO_2 con microalgas, Vertidos o Biogás
Programas de estudio que no siendo plenamente verdes muestran cierta afinidad	
Grados Ingeniería en Electrónica Industrial Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto Ingeniería en Tecnologías industriales Ingeniería en Organización industrial Ingeniería en Organización Industrial + *Industrial Management* Ingeniería Mecánica Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto + *Global Industrial Design Engineering Program* **Másteres/posgrados universitarios** Ingeniería Industrial Ingeniería de Telecomunicación	Tecnología del medio ambiente, Electrónica de potencia, Ecodiseño de sistemas eléctricos, Electrotecnia, Ingeniería de materiales, Tecnología eléctrica, Gestión del Diseño, Política energética, logística, Dirección estratégica sostenible, Logística, Tecnología de vehículos, tecnología energética, Tecnologías renovables, Ecodiseño, Ingeniería de materiales, Calor, Instalaciones eléctricas, Ciudades inteligentes
Programas de estudio que se irán adaptando conforme evolucione el conocimiento	
Doctorados Ingeniería Aplicada (no CEIT, fundamentalmente)	Fabricación, Diseño, Estructuras, Materiales, Rediseño, Depuración de aguas, Refrigeración, Térmica y fluidos, Nuevos diseños, Depuración de aguas residuales, Refrigeración de máquinas eléctricas, Materiales, Máquinas y vehículos, Automoción, Ferrocarril, Electrificación de los vehículos, Materiales inteligentes, Batería, Materiales emergentes, Nanomateriales, Diseño industrial, Ingeniería ambiental, Economía Circular, Transporte aéreo, Captura de CO_2 con microalgas, Vertidos, Biogás

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34. Programas de estudio de la UNED

Titulaciones	Materias
Programas de estudio claramente orientados a empleos verdes	
Grados Ciencias ambientales Ingeniería eléctrica **Másteres/Posgrados** Ciencias agroambientales y agroalimentarias Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa Investigación en ingeniería eléctrica, electrónica y control industrial **Doctorados** Ciencias Tecnologías industriales	Bases físicas del medio ambiente, Medio ambiente y sociedad, Bases químicas del medio ambiente, Origen y control de los contaminantes, Ecología, Administración y legislación medioambiental, Economía medioambiental, Ingeniería medioambiental, Auditoría medioambiental, Gestión y conservación de flora y fauna, Gestión y conservación de flora y fauna, Contaminación atmosférica, Energía y medio ambiente, Reciclaje y tratamiento de residuos, Impacto ambiental de los plásticos, Cambio climático y global, Riesgos medioambientales de la industria, Energía eólica, Fabricación sostenible, Derecho penal ambiental El suelo en la agricultura y el medio ambiente, Sistemas de cultivos sostenibles, agricultura y alimentos ecológicos, fertilizantes y fertilización: implicaciones ambientales, Control integrado de plagas y sus implicaciones ambientales, Técnicas avanzadas en análisis en agroalimentación y medio ambiente, Iniciación a la investigación en ciencias agroambientales y agroalimentarias, Recuperación de suelos: contaminantes emergentes y agrícolas, Valorización de residuos y subproductos: aplicaciones agroambientales Introducción a la sostenibilidad y la RSC, Medio ambiente, Finanzas sostenibles, Derechos humanos y gestión sostenibilidad de las personas Análisis y explotación de los sistemas eléctricos, sistemas y métodos en electrónica de potencia, Ingeniería eléctrica, electrónica y de control industrial, Sostenibilidad y eficiencia en la ingeniería, Tecnología electrónica aplicada a la calidad eléctrica, Aplicaciones eléctricas de las energías renovables, La energía eólica y sus aplicaciones, El hidrógeno como vector energético, Generación distribuida y redes inteligentes (ingeniería, electrónica y control industrial), Sostenibilidad y eficiencia en la ingeniería, Control avanzado de máquinas eléctricas, Fiabilidad y mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos, Fiabilidad y mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos Ciencias ambientales Ingeniería de construcción, Biodinámica y biomateriales, Ingeniería ambiental avanzada, Tecnología de materiales polímeros, Elasticidad y resistencia de materiales, Fundamentos y optimización de sistemas eléctricos con énfasis en energías renovables, Sistemas de aprovechamiento de energía eólica, Fundamentos de ingeniería eléctrica, Análisis y explotación de los sistemas eléctricos, Aplicaciones eléctricas de las energías renovables, Seguridad e impacto ambiental de instalaciones de fusión nuclear, Análisis, simulación y optimización termodinámica, Protección radiactiva en el diseño de aceleradores de alta intensidad destinados a simular el daño por irradiación de materiales en reactores de fusión nuclear, Diseño, simulación y optimización de centrales de ciclo combinado

Programas de estudio que no siendo plenamente verdes muestran cierta afinidad	
Grados Química Ingeniería en electrónica industrial y automática Ingeniería en tecnologías industriales Ingeniería mecánica Ingeniería industrial Ingeniería de tecnologías industriales **Másteres/Posgrados** Ciencia y tecnología química Ingeniería de fabricación avanzada Investigación en tecnologías industriales Ingeniería industrial **Doctorados** Ingeniería industrial	Termodinámica, Química bio-orgánica, Gestión y conservación de aguas y suelos, Reciclado y tratamiento de residuos, Riesgos medioambientales de la industria Ciencia e ingeniería de materiales, Eléctrica, Electrónica, Termodinámica, Electrónica de potencia, Ingeniería del medio ambiente, Solar fotovoltaica, Diseño, Automóviles y ferrocarriles, Materiales, Eléctrica Ingeniería nuclear, Máquinas térmicas, Ingeniería del medio ambiente, Sistemas eléctricos, Fotovoltaicos, Automóviles y ferrocarriles, Fabricación sostenible Ingeniería del transporte, Motores de combustión interna, Ingeniería del medio ambiente, Máquinas eléctricas Procesos analíticos aplicados al medio ambiente, Diseño y síntesis de materiales "a medidas" mediante el método sol-gel, Ingeniería química ambiental, Aplicación de sólidos inorgánicos en química verde, Química sostenible. Métodos de síntesis orgánica de bajo impacto ambiental, Aplicación de sólidos inorgánicos en química verde, Termodinámica Ingeniería de procesos avanzados de fabricación, Producción integrada y sostenible Proyecto y control de sistemas de fabricación, diseño de estructuras y construcciones industriales, Urbanismo industrial, Ingeniería de organización y logística, Ingeniería de sistemas productivos, Ingeniería del transporte industrial, Diseño y diagnóstico de máquinas,
Programas de estudio que se irán adaptando conforme evolucione el conocimiento	
Grados Administración y Dirección de Empresas Economía Ciencia política y de la Administración Turismo Educación social **Másteres/Posgrados** Investigación en economía Dirección pública, políticas públicas y tributación Intervención de la Administración en la sociedad **Doctorados** Mecánica de fluidos Derecho y Ciencias Sociales	Estrategia medioambiental y desarrollo sostenible, Ecología: medio ambiente y sociedad, Economía de la energía y política energética, Economía industrial, Economía pública, Dirección de la producción, Sistema tributario español, Administración pública y responsabilidad social, Sistema fiscal español, Intervención de la Administración en el medio ambiente

Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

Arcelay, I., Goti, A., Oyarbide-Zubillaga, A., Akyazi, T., Alberdi, E. & García-Bringas, P. (2021). Definition of the Future Skills Needs of Job Profiles in the Renewable Energy Sector. *Energies*, 14 (9), 2609. https://doi.org/10.3390/en14092609

Burning Glass Technologies. (2021). *After the Storm. The Jobs and Skills that will Drive the Post-Pandemic Recovery*. Recuperado de: https://www.burning-glass.com/research-project/after-storm-recovery-jobs/

Clúster de la Energía. (2021). *Wind Energy Basque Country. Industria para un futuro eólico*. Recuperado de: Wind Energy Basque Country - CLUSTER (clusterenergia.com)

Datosmacro. (2021). *Salario mínimo interprofesional*. Recuperado de: https://datosmacro.expansion.com/smi

Departamento de Educación (2021). *Formación Profesional. Estructura organizativa*. Recuperado de: https://www.euskadi.eus/informacion/formacion-profesional/web01-a2hlanhz/es/

European Commission. (2013). *Public Employment Services and Green Jobs. Analytical paper*. Recuperado de: https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=14107&langId=en#:~:text=The%20definition%20adopted%20by%20Eurostat,%2C%20noise%20and%20eco%2Dsystems

Eurostat. (2016). *Environmental Goods and Services Sector Accounts Handbook*. Recuperado de: https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/methodology

Eustat. (2021a). *Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA)*. Recuperado de: https://www.eustat.eus/documentos/codigos_c.html

Eustat (2021b). *Clasificación de Actividades de Gestión de Recursos (CAGR)*. Recuperado de: https://www.eustat.eus/documentos/codigos_c.html

Eustat (2021c). *Sector de bienes y servicios ambientales de la C.A. de Euskadi por tipo de macromagnitud económica, ámbitos ambientales, periodo y grupos de actividad*. Recuperado de: https://www.eustat.eus/bankupx/pxweb/es/DB/-/PX_173306_cbsa_cbsa01.px/?rxid=70951b27-102c-479d-88f5-1b6fdaf9c00c

Fernández, J. & Larrea, M. (2020). *Oportunidades del Pacto Verde Europeo para la competitividad de Euskadi*. Recuperado de: https://www.orkestra.deusto.es/es/investigacion/publicaciones/informes/otros-informes/2279-210033-oportunidades-del-pacto-verde-europeo-para-la-competitivad-de-euskadi

Fundación Biodiversidad; Observatorio de la Sostenibilidad en España; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; Fundación General de la Universidad de Alcalá. (2010). *Informe Empleo verde en una economía sostenible*. Recuperado de: https://www.empleaverde.es/sites/default/files/informe_empleo_verde.pdf

Gómez Camacho, Z. (2021, 11 de noviembre). El Parlamento vasco aprueba la Universidad del Baskonia-Alavés. *Crónica Vasca*. Recuperado de:

https://www.cronicavasca.com/sociedad/parlamento-vasco-aprueba-euneiz-universidad-baskonia-alaves_562473_102.html

IEA. (2021). *The importance of focusing on jobs and fairness in clean energy transitions*, IEA, Paris. Recuperado de: https://www.iea.org/commentaries/the-importance-of-focusing-on-jobs-and-fairness-in-clean-energy-transitions

ILO. (2013). *Guidelines concerning a statistical definition of employment in the environmental sector*. Recuperado de: https://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/standards-and-guidelines/guidelines-adopted-by-international-conferences-of-labour-statisticians/WCMS_230736/lang--en/index.htm

ILO. (2016, 13 de abril). *What is a green job?* [artículo en web]. Recuperado de: https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_220248/lang--en/index.htm#:~:text=Green%20jobs%20are%20decent%20jobs,energy%20and%20raw%20materials%20efficiency

ILO. (2018). *World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs*. International Labour Office – Geneva. Recuperado de: https://www.ilo.org/weso-greening/documents/WESO_Greening_EN_web2.pdf

Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J. L., Fernández-Pello, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla-Fernández, B. & Ribal, M. J. (2018). Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas*, 42 (8), 499-506. https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.01.010

UNEP; ILO; IOE; ITUC. (2008). *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low-Carbon World* Recuperado de: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8825/UNEPGreenJobs_report08.pdf?sequence=3&amp%3BisAllowed=

Lanbide. (2021). *Centros de formación*. Recuperado de: www.lanbide.euskadi.eus

McKinsey. (2021). McKinsey acquires Material Economics, experts in sustainability and circularity. Recuperado de: McKinsey acquires Material Economics, experts in sustainability and circular systems | McKinsey & Company

OECD/Martínez-Fernández. C, Hinojosa C, Miranda G. (2010). *Green jobs and skills: the local labour market implications of addressing climate change*. Working document, CFE/LEED, OECD. Recuperado de: www.oecd.org/dataoecd/54/43/44683169.pdf?conte ntId=44683170

OECD. (s.f.a). *España. OECD Better Life Index*. Recuperado de: https://www.oecdbetterlifeindex.org/es/countries/spain-es/

OECD. (s.f.b). *Estados Unidos. OECD Better Life Index*. Recuperado de: https://www.oecdbetterlifeindex.org/es/countries/united-states-es/

U.S. Bureau of Labor Statistics. (s.f.) *Green Jobs.* Recuperado de: https://www.bls.gov/green/home.htm#definition

World Economic Forum. (2020). *Jobs of Tomorrow. Mapping Opportunity in the New Economy*. Recuperado de: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Jobs_of_Tomorrow_2020.pdf

INSTITUTO VASCO
DE COMPETITIVIDAD
FUNDACIÓN DEUSTO

www.orkestra.deusto.es