

impacto social impact



¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables?

What future skills will be transformed towards renewables?

Aitor Goti Elordi, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide Zubillaga

impacto social impact



En el marco de la labor llevada a cabo por la Universidad de Deusto (<http://www.deusto.es/>) en el tema del impacto social de la investigación, anualmente se seleccionan una serie de **proyectos** de investigación con **alto potencial de impacto social**, y a partir de ellos, se elaboran y publican los denominados Deusto Social Impact Briefings (DSIB). Son unas monografías breves dirigidas a instituciones sociales, usuarios, policy makers, o empresas que, en lenguaje no académico, responden al objetivo de poner de manifiesto la **acción transformadora de la investigación de Deusto**, y permiten que los resultados de su investigación ayuden a los agentes sociales a responder a los retos de transformación social a los que se enfrentan, ofreciéndoles buenas prácticas, guías o recomendaciones en la labor que desempeñan.

Frecuencia de publicación y formato

Deusto Social Impact Briefings se publica electrónicamente y en versión impresa una vez al año. Su quinto número se publicó en septiembre de 2021 como resultado de una convocatoria lanzada a toda la comunidad investigadora en 2020. Este número corresponde a la convocatoria 2022 y se publicará en 2023.

Subscripciones

Actualmente, no se aplican cargos por la presentación, publicación, acceso en línea y descarga. Pocas copias impresas se ponen a disposición de los colaboradores y socios clave.

Derechos de autor

Deusto Social Impact Briefings es una publicación de Acceso Abierto de la Universidad de Deusto (España).

Su contenido es gratuito para su acceso total e inmediato, lectura, búsqueda, descarga, distribución y reutilización en cualquier medio o formato sólo para fines no comerciales y en cumplimiento con cualquier legislación de derechos de autor aplicable, sin la previa autorización del editor o el autor; siempre que la obra original sea debidamente citada y cualquier cambio en el original esté claramente indicado. Cualquier otro uso de su contenido en cualquier medio o formato, ahora conocido o desarrollado en el futuro, requiere el permiso previo por escrito del titular de los derechos de autor.

© Universidad de Deusto
P.O. box 1 - 48080 Bilbao, España
Publicaciones
Tel.: +34-944139162
E-mail: publicaciones@deusto.es
URL: www.deusto-publicaciones.es

ISBN: 978-84-1325-200-1 (version impresa / printed version)
Deposito Legal / Legal Deposit: BI-108-2017 • doi: <https://doi.org/10.18543/JALB3576>

Impreso en papel ecológico y encuadernado en España /
Printed on eco-friendly paper and bound in Spain

Within the framework of the work carried out by the University of Deusto (<http://www.deusto.es/>) on the social impact of research, a series of research projects with high potential for social impact are selected annually, and from these, the so-called Deusto Social Impact Briefings (DSIB) are prepared and published as short monographs. They are aimed at social organisations, users, policy-makers and businesses ensuring that research outcomes are intelligible to all these different social actors. They also seek to provide guidelines, best practices and recommendations to support their tasks in facing the challenges of social transformation.

Publication frequency and format

Deusto Social Impact Briefings is published electronically and in print version once a year. Its fifth issue appeared in September 2021 as result of a call launched in 2020. This issue corresponds to a call launched in 2022 and will be published in 2023.

Subscriptions

Currently, no charges for submission, publication, online access, and download are applicable. Few print copies are freely made available for key collaborators and partners.

Copyrights

Deusto Social Impact Briefings is an Open Access publication of the University of Deusto (Spain).

Copyright for this publication is retained by the Publisher. Any part of its content can be reused in any medium or format only for non-commercial purposes and in compliance with any applicable copyright legislation, without prior permission from the Publisher or the author(s). In any case, proper acknowledgement of the original publication source must be made and any changes to the original work must be clearly indicated. Any other use of its content in any medium or format, now known or developed in the future, requires prior written permission of the copyright holder.

DEUSTO Social Impact Briefings No. 6 (2022)

Dirección y Coordinación Editorial

Rosa Maria Santibañez Gruber, Universidad de Deusto, España

Editors

Rosa Maria Santibañez Gruber, University of Deusto, Spain

Comité Científico:

Javier Arellano Yanguas, Decano de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Universidad de Deusto, España.

Laura Teresa Gómez Urquijo, investigadora y Profesora en la Facultad de Derecho e investigadora del equipo Desarrollo Social, Economía e Innovación para las Personas (EDISPe), Universidad de Deusto, España.

Mikel Larreina Díaz, Profesor en Deusto Business School, Vicedecano de Relaciones Internacionales e investigador del equipo Finanzas, Universidad de Deusto, España.

Amaia Méndez Zorrilla, Profesora en la Facultad de Ingeniería e investigadora del equipo e-VIDA, Universidad de Deusto, España.

Francisco José Ruiz Pérez S.J., Decano de la Facultad de Teología, Universidad de Deusto, España.

Scientific Committee:

Javier Arellano Yanguas, Dean of the Faculty of Social and Human Sciences at the University of Deusto, Spain.

Laura Teresa Gómez Urquijo, lecturer at the Faculty of Law and researcher in the Economics, Social Development and Innovation for People (EDISPe) team at the University of Deusto, Spain.

Mikel Larreina Díaz, lecturer at Deusto Business School, Associate Dean for International Relations and researcher in Finances team at the Universidad de Deusto, Spain.

Amaia Méndez Zorrilla, lecturer at the Faculty of Engineering and researcher in the e-LIFE team at the University of Deusto, Spain.

Francisco José Ruiz Pérez S.J., Dean of the Faculty of Theology at the University of Deusto, Spain.

Comité Asesor Externo:

Félix Bayón, Steering Product Manager de Sidenor Aceros Especiales.

Antonius Schröder, investigador senior y miembro del Consejo de Administración en SFS (Social Research Centre, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad TU de Dortmund).

External Advisory Board:

Félix Bayón, Steering Product Manager at Sidenor Aceros Especiales.

Antonius Schröder, senior researcher and member of Management Board of SFS (Social Research Centre, Faculty of Social Sciences at TU University Dortmund).

Oficina Editorial / Editorial Office:

Barbara Rossi, Responsable editorial
DEUSTO Social Impact Briefings
International Research Projects Office (IRPO)
Universidad de Deusto
Avda. Universidades 24
48007 Bilbao
Tel: +34 944 13 90 00 (ext 2136)
Email: Barbara Rossi <barbara.rossi@deusto.es>
Web: <http://www.deusto.es/>

Prólogo

A través de los '*Deusto Social Impact Briefings*' (DSIB) la investigación en Deusto (<http://www.deusto.es/>) persigue trasladar el impacto de sus resultados más allá del mundo académico e incidir, de acuerdo con la misión de la Universidad, en la transformación de la sociedad actual.

La Universidad entiende como investigación e innovación con impacto social aquellas que contribuyen a procesos de transformación hacia sociedades más justas, diversas e inclusivas, alineando las iniciativas locales y regionales con los retos sociales globales en un proceso de diseño participativo y de co-creación con partenariados multiniveles.

En un contexto de crecientes demandas políticas y sociales, los DSIB están dirigidos a entidades sociales, usuarios, *policy makers* y/o empresas como parte de un proceso divulgativo de la investigación en forma de buenas prácticas, guías o recomendaciones y con el fin de apoyarles en la labor que desempeñan para responder a los retos de transformación social a los que se enfrentan.

Los DSIB son monografías breves que permiten mostrar las capacidades de investigación instaladas en Deusto a través de proyectos de investigación desarrollados por el personal investigador de nuestra universidad en áreas de conocimiento de alta relevancia social. Se publican en papel y *online* (en castellano e inglés) con una periodicidad anual y pueden encontrarse también en la página web de Deusto Research¹.

En el marco del Plan Director de Impacto Social y en línea con el Modelo de gestión de la investigación 6i's², la Universidad seleccionó el presente briefing por su alto potencial de impacto social como parte de un conjunto de dos briefings.

¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables? quiere trasladar los resultados de RENSkill que define cómo serán los perfiles ingenieriles de puestos de trabajo futuros vinculados a la sostenibilidad, demostrando un impacto social creciente, pudiendo influir en el diseño de programas de asignaturas de centros educativos, en la priorización de políticas formativas gubernamentales relacionadas con el ámbito de la sostenibilidad y en la orientación de los planes formativos de las empresas.

Queremos agradecer el esfuerzo conjunto del personal investigador y de los agentes sociales en la compleja tarea de repensar los resultados de las investigaciones realizadas en un formato más accesible, esperamos que útil, y que cumpla el potencial impacto social que perseguimos mediante su uso y aplicación por profesionales, ciudadanos, agentes públicos y sociales que trabajáis en los temas.

Agradeciendo de antemano el interés por esta iniciativa quedamos a la espera de nuevas propuestas, sugerencias y comentarios que nos ayuden a mejorar de cara a ediciones sucesivas.

Rosa María Santibañez Gruber
DIRECCIÓN DSIB,
Junio 2023

¹ <https://www.deusto.es/es/inicio/investigacion/transferencia/impacto-social-y-difusion-cientifica>

² <https://www.deusto.es/es/inicio/investigacion>

Foreword

Through the **Deusto Social Impact Briefings** (DSIB), researchers at Deusto (<http://www.deusto.es/>) seek to disseminate their findings beyond the confines of the academic world and help to fulfil the University's declared mission to transform today's society.

For the University, "research and innovation with social impact" should help to bring about fairer, more diverse and inclusive societies aligning local and regional initiatives with global societal goals in a process of participatory design and co-creation through multi-stakeholders partnerships.

In a context of increasing policy and societal demands, the DSIB targets social organisations, individual users, policy-makers and/or businesses with the aim of providing them with useful guides, recommendations and good practices to face the challenges of social transformation. Collaboration with stakeholders is crucial for Deusto researchers to define questions that foster social impact, sustainable development and innovative solutions.

The DSIB are short, monographic presentations that seek to highlight the research capabilities at Deusto through projects carried out by research teams from the University in topics with high social relevance. They are published in print and online (in Spanish and English) once a year, and can also be found on the Deusto Research¹ website.

Under the Master Plan for Social Impact and in line with the 6 i's Research Model², the University selected this briefing for its potentially high social impact research as part of a series of 2 projects that make up this fifth edition of the DSIB.

What future skills will be transformed towards renewables? seeks to disseminate RENSKILL's results on how to define what profiles will be required for future engineering jobs linked to sustainability, demonstrating a growing social impact for being able to influence the design of school subject programmes, the prioritization of government training policies related to the field of sustainability and the orientation of companies' training plans.

We would like to thank all the researchers and social actors involved for their joint efforts in the complex task of re-shaping the outcomes of their research into a more accessible format. We hope this will be useful and that it will fulfil the potential for social impact we seek, becoming a valuable tool for specialists, individual citizens, public-sector and social actors working in the relevant fields.

We would also like to say thank you in advance for any new proposals, suggestions and comments that readers interested in this initiative may wish to make with a view to improving it in future editions.

Rosa Maria Santibañez Gruber
DSIB MANAGEMENT,
June 2023

¹ <https://www.deusto.es/en/home/research/transfer-social-impact/social-impact-scientific-dissemination>

² <https://www.deusto.es/en/home/research>

¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables?

Aitor Goti Elordi, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide Zubillaga

doi: <https://doi.org/10.18543/JALB3576>

1. Introducción	11
2. Justificación y contexto	11
3. Cuerpo principal.	12
4. Conclusiones.	19
5. Bibliografía relacionada con el proyecto	20
5.1. Referencias	22
6. Notas biográficas	23

¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables?

Aitor Goti Elordi, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide Zubillaga

doi: <https://doi.org/10.18543/JALB3576>

Resumen

En un momento en el que las energías renovables y la sostenibilidad se encuentran en un punto clave de la historia surge el proyecto RENSKILL. En esta iniciativa se desarrolla una base de datos intersectorial con competencias futuras necesarias para perfiles relacionados con las energías renovables, la simbiosis industrial y la eficiencia energética. La base de datos no solo contiene competencias actuales esenciales y opcionales de los anteriores mencionados perfiles de trabajo, sino también las futuras.

El proyecto se desarrolla en tres etapas: la primera, se centra en profesionales del sector de generación de energía para definir perfiles futuros en profesiones relacionadas con energías renovables; la segunda etapa se enfoca en perfiles de cualificación para el uso eficiente y el reaprovechamiento de la energía y de los recursos mediante la simbiosis industrial; la tercera etapa se enfoca en la sostenibilidad en su conjunto.

Este briefing quiere trasladar los resultados de RENSKILL que define cómo serán los perfiles ingenieriles de puestos de trabajo futuros vinculados a la sostenibilidad, teniendo el mismo un impacto social creciente, pues influye en el diseño de programas de asignaturas de centros educativos, en la priorización de políticas formativas gubernamentales relacionadas con el ámbito de la sostenibilidad y en la orientación de los planes formativos de las empresas. Todo ello se puede lograr gracias a la participación del equipo en proyectos financiados relacionados con competencias futuras de distintos sectores y elaborando publicaciones para diseminar los resultados de dichos proyectos sectoriales.

Palabras Clave

Skills, Competences, Renewable Energies, Reskilling, Future Profiles

Abstract

The RENSKILL project has arisen at a time when renewables and sustainability are marking a key point in history. The project seeks to develop an inter-sectoral database of skill-sets required in the future for job profiles linked to renewables, industrial symbiosis and energy efficiency. That database contains not just current competencies deemed essential or helpful in such jobs, but also future competencies. The project comprises three stages: stage one focuses on specialists in the field of energy generation, defining future profiles for specialists in renewable; stage two covers qualifications for a more efficient reutilisation of energy and resources through industrial symbiosis; stage three covers sustainability as a whole.

This briefing seeks disseminate RENSKILL's results on how to determine what profiles will be required for future engineering jobs linked to sustainability, taking into account the increasing social impact of the field given that it can and does influence the design of curricula and subjects at schools and colleges, the prioritisation of government sustainability training policies and the direction given to training plans at businesses. All this is to be handled via the participation of the team in funded projects concerned with future competences in various sectors, and via publications to disseminate the results of those sectoral projects.

Keywords

Skills, Competences, Renewable Energies, Reskilling, Future Profiles

1. Introducción

Estamos ante un momento histórico pues, según Naciones Unidas, [1] la humanidad necesita 1,7 planetas para satisfacer su ritmo de consumo. Un ritmo insostenible que necesita que utilicemos muchos más recursos renovables.

El precio actual de la energía (renovable o no renovable) hace que este factor sea favorable al cambio hacia la sostenibilidad. Este cambio habitualmente debe vencer los tres 'no'-s; *no quiero, no puedo y no sé*, que son vencidos de la siguiente manera:

- No quiero > Motivación: La actual situación energética de Europa es realmente motivante al respecto.
- No puedo > Medios: Pese a que a corto plazo las políticas europeas hayan utilizado todo tipo de energía, a medio plazo se están priorizando políticas de energías limpias y penalizando las no limpias.
- No sé > Enseñanza: Aquí encaja el proyecto RENSKILL. Aun teniendo la voluntad necesaria y aun priorizando recursos hacia las energías renovables, es necesario tener un marco de *upskilling* y *reskilling* de las personas que ya trabajan en el sector, junto con unos perfiles que los futuros egresados de universidades y centros de formación profesional deben tener.

El proyecto RENSKILL define los perfiles futuros para que centros universitarios, de Formación Profesional (FP), organismos dedicados a la formación continua, departamentos de formación de empresas, e incluso áreas de educación de gobiernos tengan un punto de referencia para priorizar formaciones y políticas formativas en determinadas competencias sobre otras. Por esta razón la Universidad de Deusto ha reconocido el impacto social del proyecto RENSKILL con el Sello Deusto Research Social Impact [2].

2. Justificación y contexto

Los retos globales que consideran la digitalización, la eficiencia energética y la capacitación de los empleados en estos ejes, como una solución al problema de la sostenibilidad (tales como la Twin green & digital transition [3], el Green Deal-Digital Agenda [4], o la European Skills Agenda a nivel de la Comisión Europea [5]) encuentran en RENSKILL un apoyo considerable. El proyecto RENSKILL trata de dar respuesta a la necesidad de conseguir que los profesionales del sector industrial, concretamente del sector manufacturero, sepan cuáles son las competencias y habilidades necesarias para adaptarse a las necesidades del futuro en cuanto a la maximización de la eficiencia energética y de los recursos (desde su generación, pasando por su uso y terminando en su potencial reaprovechamiento). El crecimiento exponencial de la digitalización y la intensificación de las necesidades

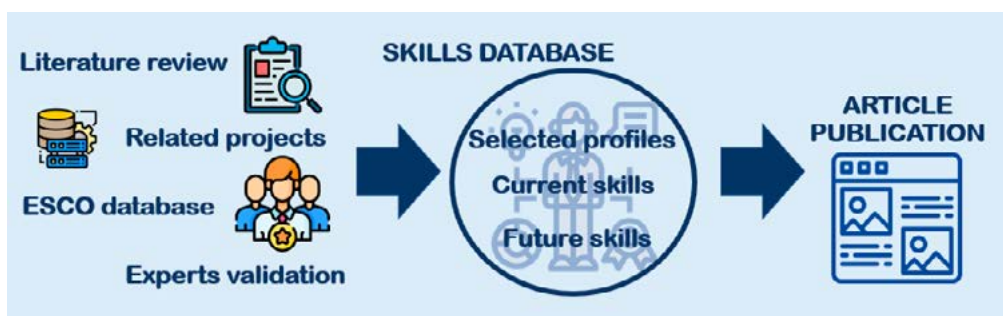
sobre sostenibilidad, están remodelando la industria manufacturera europea a través de toda su cadena de valor. Por este motivo, **es imprescindible que los futuros perfiles profesionales sean perfiles multidisciplinares**. Es fundamental a su vez, poder **identificar de manera eficaz las necesidades futuras para conseguir planes de formación que generen profesionales competentes que cubran las carencias actuales**, beneficiando a estudiantes, trabajadores, centros de formación y agentes de la administración que tengan que priorizar políticas de formación.

3. Cuerpo principal

El proyecto RENSKILL ha desarrollado una base de datos inter-sectorial que considera las competencias futuras necesarias para los distintos tipos de perfiles relacionados con la naturaleza del proyecto. Concretamente, **se trata de perfiles transversales que puedan estar directamente relacionados con las energías renovables, la simbiosis industrial y la eficiencia energética**. Merece definir la *simbiosis industrial* como un enfoque cooperativo entre industrias en el que los desechos, los subproductos, los excedentes de energía o las aguas residuales disponibles en una empresa se suministran a otras empresas, a menudo en una proximidad geográfica, para la producción [6].

La base de datos contiene, no sólo las competencias actuales esenciales y opcionales, sino también las futuras. Estas competencias futuras fueron definidas a partir de una investigación documental detallada¹.

FIGURA 1: Esquema resumen del proyecto



RENSKILL, siendo un proyecto de capacitación de profesiones para la búsqueda de la **maximización de la eficiencia energética**, desarrolla las siguientes tres etapas:

¹ <https://www.4gune.eus/fr/node/52> y <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/9/2609>

1. Una primera etapa centrada en profesionales de la **generación de la energía**, buscando la definición de perfiles futuros en profesiones relacionadas con las energías renovables: la necesidad y la fuerte apuesta por las energías renovables necesita contar con personal cualificado para dar servicio a este tipo de cadenas de suministro. Esta necesaria apuesta por las energías renovables (soportada por ejemplo por el Gobierno Vasco, quien cofinanció en el 2020 la mayor planta de energía fotovoltaica de Euskadi a través del Ente Vasco de Energía [7]), debe tener también un impulso en el ámbito formativo, concretamente en la actualización de los perfiles profesionales relacionados con este sector.
2. Una segunda etapa orientando los perfiles de cualificación a profesionales futuros para el **uso eficiente y el reaprovechamiento de la energía y los recursos** mediante la simbiosis industrial (no solo la generación, sino también el uso de la energía y los recursos materiales deben ser optimizados). Por ello, y considerando los buenos resultados obtenidos en RENSkill, se amplió el alcance del proyecto para incluir la redefinición de perfiles de puestos de trabajo de cara a la maximización de la eficiencia energética y la simbiosis industrial.
3. Una **tercera etapa orientada a la sostenibilidad** en su conjunto, considerando las competencias necesarias para tratar de desarrollar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) entendiéndolos desde su concepto más amplio, pero orientándolos a definir cómo serán los perfiles ingenieriles de puestos de trabajo futuros vinculados a la sostenibilidad.

A continuación, se presentan más detalles sobre estas etapas y se formulan **mensajes clave** sobre:

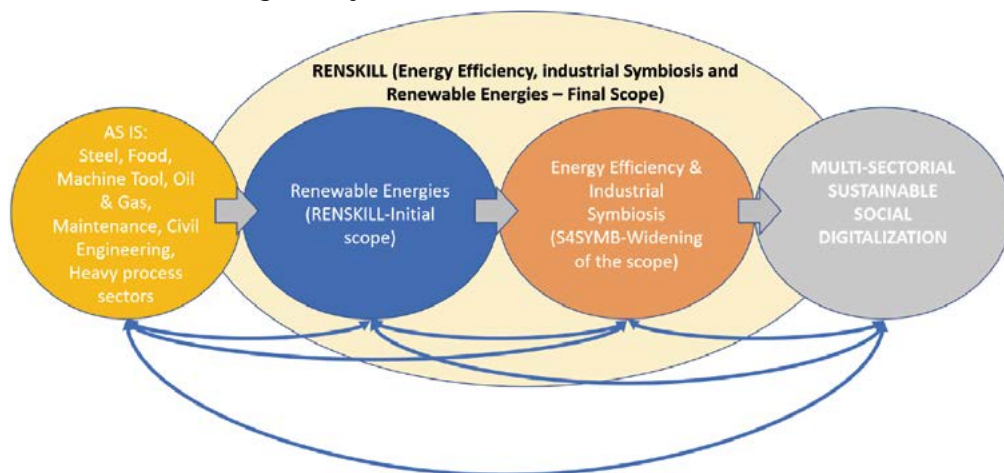
- A. el potencial impacto social de RENSkill y
- B. su aplicabilidad y adopción por los colectivos de empresa, entidades formativas, y entidades administrativas (o *policy-makers*).

A. Potencial impacto social de RENSkill

Como se indicaba en las fases 1 a 3 del apartado 3, RENSkill ha pasado de ser un proyecto sobre energías renovables a desarrollar perfiles profesionales teniendo en cuenta la simbiosis industrial y la eficiencia energética. Además, plantea como línea futura el abordar el desarrollo de puestos de trabajo que consideren competencias relacionadas con la sostenibilidad en su conjunto.

Así, el **proyecto RENSkill**, que como resume la Figura 2 tiene como precedente otros análisis sectoriales, viene a tener un impacto social creciente, pues **ha ido definiendo primero cómo deben ser los perfiles futuros relacionados con las energías renovables, para luego pasar a los que influenciarán la simbiosis industrial y la eficiencia energética, para finalmente terminar con aquellos que se vincularán a la sostenibilidad en su globalidad.**

FIGURA 2: Hoja de ruta para maximización de la capacitación multi-sectorial social en ámbitos digitales y sostenibles.



Durante el proceso de trabajo, el equipo se percató de que **el proyecto RENSKILL no podía ser un proyecto limitado a las energías renovables** (etapa 1), pasando a una segunda etapa en la que debía de incorporar la eficiencia energética y la simbiosis industrial para poder ofrecer, en un futuro cercano, una solución completa de cara a **desarrollar un marco o conjunto de profesiones multi-sectorial en ámbitos digitales y sostenibles que respondiese a las necesidades de la sociedad**.

Con este fin, el equipo empezó a (i) participar en proyectos financiados relacionados con las competencias futuras sectoriales y (ii) elaborar publicaciones que diseminen los resultados de dichos proyectos sectoriales (o de áreas profesionales) en los ámbitos del acero, la alimentación, la máquina herramienta, el Oil&Gas, la ingeniería civil, o las industrias de proceso pesadas o de alto consumo (ver capítulo 5 Referencias para más detalles). Mediante las mismas, se desarrolló el conocimiento de base necesario y se probó la metodología de proyecto suficientemente para hacer frente a las necesidades que planteaba el proyecto RENSKILL, desarrollando el mismo con éxito.

De este trabajo se consideró imprescindible extender el alcance de RENSKILL (etapa 2) para **abarcar no solo los perfiles de los puestos relacionados con las energías renovables** (con la generación, el almacenamiento y/o la distribución de las mismas), sino **también aquellos que tuviesen que ver con el uso y el reaprovechamiento de los recursos**. De ahí salió la extensión de RENSKILL, denominada *"Skills and Competences Needed for the Maximization of Energy Efficiency and Industrial Symbiosis (S4SYMB)"*².

² <https://www.4gune.eus/es/noticias/proyecto-identificacion-competencias-futuras-necesarias-profesionales-lograr>

Finalmente, y partiendo del trabajo realizado sobre destrezas futuras necesarias en distintos sectores, el enfoque específico en las energías renovables, con el énfasis en la eficiencia energética y la simbiosis industrial, **se ideó un sistema que cerraba el lazo para la creación de una digitalización multi-sectorial sostenible** (etapa 3) que actualmente se encuentra en fase de consolidación.

La hoja de ruta seguida mediante el proyecto RENSKILL sirve como sistema para realimentar a los distintos eslabones generando un sistema de lazo cerrado, pues nuevas necesidades y/o soluciones detectadas en un área pueden ser fácilmente visibilizados por otros sectores.

Así, por ejemplo, la competencia “uso de drones”, de creciente necesidad en el sector de las energías renovables, es también aplicable a otros sectores pues perfiles como el del “técnico de mantenimiento” pueden necesitar desarrollarlos por ejemplo, para la supervisión de las catenarias de trenes.

Así, el trabajo realizado podrá ser de gran ayuda para que las empresas, instituciones educativas, de formación y responsables políticos, puedan **desarrollar tanto programas de formación futuros como hojas de ruta estratégicas** que puedan cubrir la brecha entre las necesidades profesionales emergentes y la oferta actual.

Concretamente, gracias al trabajo realizado

- ✓ las universidades y los centros de formación profesional podrán desarrollar programas de asignaturas más cercanos a las necesidades de los sectores,
- ✓ los responsables de formación de las empresas podrán identificar de manera anticipada qué planes de formación convendrá desarrollar, y
- ✓ los responsables políticos (de departamentos o ministerios de educación, por ejemplo) priorizarán más adecuadamente las acciones formativas a impulsar.

De esta manera, se considera que **el trabajo realizado contribuye a una estrategia educativa global duradera** que puede mejorar la transición social e institucional hacia un futuro no fósil, como acordó la conferencia climática de París [8].

B. Aplicabilidad y adopción de RENSKILL por el colectivo identificado (transferencia de conocimiento)

La aplicabilidad y la adopción del trabajo realizado en el proyecto RENSKILL por los distintos colectivos beneficiarios del mismo ha sido notoria. La transferencia

de sus resultados ha beneficiado ya a los siguientes agentes formativos, empresas y políticas:

- **Agentes educativos:**

La propia Universidad de Deusto ha sido la primera en beneficiarse de RENSKILL. Su Instituto Vasco de Competitividad, Orkestra, se ha apoyado en el equipo de proyecto de RENSKILL para revisar uno de sus últimos trabajos, el referente a empleos y capacidades verdes en la CAPV, directamente relacionado con RENSKILL.

También la propia Universidad de Deusto, junto con otros centros universitarios y de formación profesional de la India, se ha beneficiado del conocimiento generado en RENSKILL para rediseñar programas de asignaturas mediante el proyecto transnacional TUNING INDIA, como se muestra en la siguiente Figura 4:

FIGURA 4: Referencia a la contribución del IP del proyecto (Aitor Goti Elordi) al desarrollo de programas de asignaturas dentro del proyecto transnacional Tuning India³.



- **Empresas y entes de definición de políticas públicas:**

Como se muestra en las Figuras 5 y 6, empresas como Siemens Gamesa Renewable Energy y el Clúster de Ingeniería, Ciencia y Tecnología del País Vasco 4Gune no

³ <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-profesores-aitor-goti-elordi-y-jon-garcia-barruetabena-contribuyen-al-desarrollo-de-programas-de-programas-de-asignaturas-disenados-para-la-mejora-de-la-calidad-del-aprendizaje-y-la-ensenanza-centrada-en-las-competencias/noticia>

sólo promovieron y financiaron el proyecto RENSKILL y su extensión S4SYMB, sino que mostraron interés en sus resultados, maximizando su divulgación mediante sesiones de difusión:

FIGURA 5: Sesión de difusión de resultados de RENSKILL impulsada por Siemens Gamesa Renewable Energy y 4Gune⁴.

4gune
INGENIARITZA, DIZTATZA ETA TEKNOLOGIARIKO KLUSTERRA
CLUSTER DE INGENIERÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

SOBRE 4GUNE NOTICIAS RECURSOS CONTACTO

FORMACIÓN EN INDUSTRIA INTELIGENTE TODAS LAS CAPACIDADES MAPAS

El clúster 4gune junto con Siemens-Gamesa y la Universidad de Aalborg se unen en la presentación de los resultados de los proyectos llevados a cabo en el contexto del Programa Megaprojects

Bajo el título "Siemens Gamesa's challenge on materiel and energy flows in a circular región", el Clúster 4gune, Siemens-Gamesa y la Universidad de Aalborg se han reunido el pasado 25 de junio para la presentación de los proyectos desarrollados por alumnado vasco.

La apertura del evento corrió a cargo de **Miren Artaraz**, Directora de Política y Coordinación Universitaria de Gobierno Vasco seguida de la intervención de **Soren Kerndrup**, desde la Facultad de IT y Diseño de la Universidad de Aalborg y en representación del programa "Megaprojects". **Rocio Millan** en representación de Social Commitment and Technological Education de Siemens Gamesa **coordinó el encuentro y la participación de nuestros protagonistas, los proyectos becados en el contexto de este convocatoria:**

- Maider Iturrondobeitia (PhD) y Nalara Cañado, Life Cycle Assesment Of A Prototype For The Maritime Industry Re-Using Plastic Waste From The Ocean, Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco.
- Aitor Goti (PhD) e Irene Arcelay, Identification Of The Skills And Competencies Needed For Professionals In The Renewable Energy Sector Of The Future, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto
- Cristina Andonegui (I PhD), Nuria Holguin (I PhD) and Ainhoa Alonso (I PhD) y Carmen González, Guillermo Ander Dorronsoro, David Mateos, Carlota Rodríguez, Javier González, Jesús Etxebarria, Laura García, Nalara Cañado, Elena Marijuán-Requena, Zed: Co-Design A Zero Emissions District: A Sustainable Approach For Zorrozaurre, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto

Además de eventos como los referenciados por las Figuras 5 y 6 merece destacar el **reconocimiento al trabajo realizado, entre otros, en el proyecto RENSKILL por la Comisión Europea** que invitó a dos miembros del equipo RENSKILL a tomar parte en el proyecto "*Learning outcomes of qualifications to ESCO skills*", liderado por su Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión, siendo así el décimo agente europeo en tomar parte en esta iniciativa y el primero a nivel estatal. **Este proyecto tiene como fin el enlace de resultados de cualificaciones de enseñanza a la clasificación ESCO (European Occupations Database)** aplicando inteligencia artificial, lo que permite un adaptado semi-automático de las definiciones de los perfiles de puestos de trabajo europeos.

⁴ <https://www.4gune.eus/es/noticias/alumnado-universitario-vasco-trabajando-una-region-circular>

FIGURA 6: Sesión de difusión de resultados de S4SYMB impulsada por Siemens Gamesa Renewable Energy y 4Gune⁵.

4gune
INGENIARITZA, ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAKO KLUSTERRA
CLUSTER DE INGENIERIA, CIENCIA Y TECNOLOGIA

SOBRE 4GUNE NOTICIAS RECURSOS CONTACTO COMUNIDAD 4GUNE

FORMACIÓN EN INDUSTRIA INTELIGENTE TODAS LAS CAPACIDADES MAPAS EMPRESA + UNIV

El clúster 4gune junto con Siemens-Gamesa se unen en la presentación de los resultados de los proyectos llevados a cabo en el contexto del programa #Students4Sustainability

En el marco de colaboración impulsado por el **Clúster 4gune y Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE)**, se ha llevado a cabo el programa #Students4Sustainability, proyecto que aborda la transición energética regional con soluciones sostenibles. El próximo **28 de junio, de 13h a 14:30h**, se realizará un evento online para presentar los proyectos desarrollados por el alumnado vasco.

La apertura del evento corre a cargo de **Rocío Millán** en representación de Social Commitment and Technological Education de Siemens Gamesa y **Miren Artaraz**, Directora de Política y Coordinación Universitaria de Gobierno Vasco. Los proyectos participantes en el contexto de este convocatoria son:

- Quantification and Analysis of the Environmental Impacts Associated to the Battery Recycling Industry Using Life Cycle Assessment
 - Professor: Erlantz Lizundia
 - Students: Claudia Vallejo & Maria Berocci
 - Univ. of the Basque Country – Faculty of Engineering in Bilbao
- Upcycling pet into valuable products. LCA analysis of the environmental benefits of the process and evaluation of the life cycle
 - Professor: Maider Iturrondobeitia Ellacuria
 - Student: Laura Alonso
 - Univ. of the Basque Country – Faculty of Engineering in Bilbao
- Skills and Competences Needed for the Maximization of Energy Efficiency and Industrial Symbiosis
 - Professor: Aitor Goti Elordi
 - Student: Patricia del Val

⁵ <https://www.4gune.eus/es/noticias/presentacion-proyectos-students4sustainability>

4. Conclusiones

El momento económico y social actual propicia la transición energética hacia las energías renovables. Para ello el sector de las energías renovables también debe estar preparado y para prepararse necesita saber qué conocimientos y competencias serán necesarios en el futuro: el proyecto RENSKILL identifica dichas competencias y conocimientos.

El trabajo realizado en el marco del proyecto RENSKILL ha servido para identificar y estructurar las competencias necesarias en los puestos de trabajo futuros relacionados primero con las energías renovables y después con la eficiencia energética y la simbiosis industrial.

Este trabajo partió de la necesidad de hacer nuestros procesos e industrias sostenibles, ya que se detectó dicho hilo común en proyectos sectoriales sobre competencias futuras, entre los que también destacó como oportunidad la necesidad de aplicar la digitalización en los mismos. Así, **desde distintos sectores, pasando por abordar las energías renovables, la eficiencia energética y la simbiosis industrial se ha desarrollado una hoja de ruta para maximización de la capacitación multi-sectorial social en ámbitos digitales y sostenibles.**

Como aspectos destacados del trabajo realizado merecen primar que **todos los nuevos perfiles de puestos de trabajo desarrollados se encuentran alineados en formato y contenidos con el estándar europeo ESCO, y que han sido valorados positivamente por distintos agentes públicos y privados, siendo esto aval de su aplicabilidad.**

5. Bibliografía relacionada con el proyecto

- Akyazi, Tugce, Irantzu Alvarez, Elisabete Alberdi, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti, and Felix Bayon. 2020. "Skills Needs of the Civil Engineering Sector in the European Union Countries: Current Situation and Future Trends." *Applied Sciences* 10 (20): 7226. <https://doi.org/10.3390/app10207226>.
- Akyazi, Tugce, Aitor Goti, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Elisabete Alberdi, Roberto Carballedo, Rafael Ibeas, and Pablo Garcia-Bringas. 2020. "Skills Requirements for the European Machine Tool Sector Emerging from Its Digitalization." *Metals* 2020, Vol. 10, Page 1665 10 (12): 1665. <https://doi.org/10.3390/MET10121665>.
- Akyazi, Tugce, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti, Jose Gaviria, and Felix Bayon. 2020. "Roadmap for the Future Professional Skills for the Oil and Gas Industry Facing Industrial Revolution 4.0." *Hydrocarbon Processing*.
- Akyazi, Tugce, Patricia del Val, Aitor Goti, and Aitor Oyarbide. 2022. "Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0." *Recycling* 2022, Vol. 7, Page 32 7 (3): 32. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING7030032>.
- Arcelay, Irene, Aitor Goti, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Tugce Akyazi, Elisabete Alberdi, and Pablo Garcia-Bringas. 2021. "Definition of the Future Skills Needs of Job Profiles in the Renewable Energy Sector." *Energies* 2021, Vol. 14, Page 2609 14 (9): 2609. <https://doi.org/10.3390/EN14092609>.
- Costa, Rui. 2020. "EQVEGAN - European Qualifications & Competences for the Vegan Food Industry (Erasmus+ Project, Grant Agreement 621581-EPP-1-2020-1-PT-EPPKA2-SSA." 2020.
- ESCO - European Commission. 2022. "ESCO European Skills/Competences Qualifications and Occupations." 2022. <https://ec.europa.eu/esco/portal/home?resetLanguage=true&newLanguage=en>.
- ESSA. 2019. "ESTEP - European Steel Skills Agenda (ESSA). Agreement Number: 2018-3059/001-001 Project Number: 600886-EPP-1-2018-1-DE-EPPKA2-SSA-B." 2019. <https://www.estep.eu/essa/>.
- European Commission. 2021. "EURES (European Cooperation Network of Employment Services, Designed to Facilitate the Free Movement of Workers)." 2021. https://ec.europa.eu/eures/public/index_en.
2022. "Regulated Professions Database." 2022. <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regprof/>.
- Goti, A. 2004. "Análisis Del Fracaso de La Filosofía TPM y La Alternativa Del Mantenimiento Autónomo." *MANTENIMIENTO: Ingeniería Industrial y de Edificios* 180: 55–57. <https://www.worldcat.org/title/analisis-del-fracaso-de-la-filosofia-tpm-y-la-alternativa-del-mantenimiento-autonomo/oclc/907376896>.
- Goti, Aitor, Tugce Akyazi, Elisabete Alberdi, Aitor Oyarbide, and Felix Bayon. 2022. "Future Skills Requirements of the Food Sector Emerging with Industry 4.0." *Innovation Strategies in the Food Industry*, January, 253–85. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85203-6.00011-6>.

- International Labour Organization. 2004. "Introduction to Occupational Classifications - International Standard Classification of Occupations ." 2004. <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/intro.htm>.
- Nakajima, S. 1988. Introduction to TPM. Cambridge, MA: Productivity Press.
- SMeART. 2016. "SMeART - Making Europe's SMEs Smart, Knowledge Alliance for Upskilling Europe's SMEs to Meet the Challenges of Smart Engineering. Project Reference Number: 575932-EPP-2016-DE-EPPKA2-KA." 2016. <http://www.smeart.eu/en/about/>.
- Spire-Sais. 2020. "Skills Alliance for Industrial Symbiosis – a Cross-Sectoral Blueprint for a Sustainable Process Industry | SPIRE." 2020. <https://www.spire2030.eu/sais>.
- U.S. Department of Labor. 2022. "O*NET Career Exploration Tools." 2022. <https://www.dol.gov/agencies/eta/onet/tools>.

5.1. Referencias

- [1] Secretary-general Press release, "End Senseless, Suicidal War against Nature, Secretary-General Says at Opening of Stockholm Meeting, Urging Greater Action to Address Global Climate Crisis | UN Press," *United Nations, Meetings Coverage and Press Releases*, Jun. 02, 2022. <https://press.un.org/en/2022/sgsm21304.doc.htm> (accessed Feb. 09, 2023).
- [2] Joint Research Centre, "The twin green & digital transition: How sustainable digital technologies could enable a carbon-neutral EU by 2050," *JRC news, European Commission*, Jun. 29, 2029. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en (accessed Feb. 09, 2023).
- [3] Publications Office of the EU, "Green Deal, Digital Agenda - EU Whoiswho," 2022. https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/INTPA/COM_CRF_230913 (accessed Feb. 09, 2023).
- [4] S. A. & I.-E. C. Employment, "European Skills Agenda," 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en> (accessed Feb. 09, 2023).
- [5] K. H. Sommer, *Study and portfolio review of the projects on industrial symbiosis in DG Research and Innovation - Publications Office of the EU*. Brussels: European Commission, 2020. Accessed: Feb. 09, 2023. [Online]. Available: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f26dfd11-6288-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- [6] "EKIAN, la mayor planta solar de Euskadi, echa a andar - Gobierno Vasco - Euskadi.eus." <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2020/ekian-la-mayor-planta-solar-de-euskadi-echa-a-andar/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [7] United Nations, "Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World," 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed Jul. 25, 2018).

6. Notas biográficas



Aitor Goti Elordi

Ingeniero Técnico en Electrónica, Ingeniero en Organización Industrial y Máster en Sistemas Telemáticos por la Universidad de Mondragón y Doctor Ingeniero por la Universidad Politécnica de Valencia. Actualmente es profesor en la Universidad de Deusto, donde imparte docencia en el campus de Bilbao. Desde 2015, forma parte del equipo de investigación Organización Industrial y Logística, reconocido por la Universidad desde 2002, donde lleva a cabo proyectos relacionados con la digitalización, el mantenimiento, la organización industrial y los skills sectoriales futuros. Ha participado en más de 80 proyectos

de investigación entre los que destaca la decena de europeos en los que ha participado (cuatro de ellos premiados, concretamente SERVISTOCK, AVAILAFACURING, EDI, ESSA). Es autor de más de 100 artículos científicos. De ellos, más de 40 han sido publicados en revistas del más alto nivel.



Tuğçe Akyazi Cabarcos

se graduó de la Universidad Técnica de Estambul como ingeniera metalúrgica y de materiales en 2008. Curso una doble maestría en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales en el Politécnico de Milán (2008-2010) y la Universidad Técnica de Estambul (2011). Después de desarrollar varias experiencias en la industria, trabajó como investigadora en el Laboratorio de Investigación de Dispositivos Cuánticos y Nanofotónica en la Universidad Técnica Media - Middle Technical University, Ankara (2014). En 2015 comenzó su doctorado en la Universidad de Navarra trabajando como investigadora en CIC MicroGUNE en el

ámbito de la microtecnología. En abril de 2015 se incorporó a la Universidad del País Vasco EHU/UPV. También realizó estudios en la Universidad de Florida Central como investigadora de intercambio y defendió su tesis doctoral en 2017 en San Sebastián. Desde el 2019 y en la actualidad trabaja como investigadora en la Universidad de Deusto especializándose en el ámbito de desarrollo de competencias futuras en los puestos de trabajo dentro del área de organización industrial y logística.



Aitor Oyarbide-Zubillaga

Ingeniero en Organización Industrial por la Universidad de Mondragón y Doctor Ingeniero por Cranfield University (UK). Actualmente es profesor en la Universidad de Deusto, donde imparte docencia en el campus de Bilbao. Su actividad docente se concentra principalmente en los grados de Organización Industrial o el Master de Automoción. Concretamente imparte las siguientes asignaturas: Administración de Empresas, Modelización y simulación de procesos industriales, Calidad y procesos, y Gestión de proyectos. Sus publicaciones abordan principalmente el ámbito de la Organización industrial (donde ha desarrollado su principal experiencia previa, habiendo ejercido de Director de Operaciones y Director de Sistemas de Gestión en una empresa industrial puntera del país). Otras áreas de interés investigador: Mantenimiento, Operaciones, Simulación discreta, Big data.

What future skills will be transformed towards renewables?

Aitor Goti Elordi, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide Zubillaga

doi: <https://doi.org/10.18543/JALB3576>

1. Introduction	29
2. Underlying reasons & context.	29
3. Main Body	30
4. Conclusions.	37
5. Bibliography	38
5.1. References	40
6. Biographical notes	41

What future skills will be transformed towards renewables?

Aitor Goti Elordi, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide Zubillaga

doi: <https://doi.org/10.18543/JALB3576>

Abstract

The RENSKILL project has arisen at a time when renewables and sustainability are marking a key point in history. The project seeks to develop an inter-sectoral database of skill-sets required in the future for job profiles linked to renewables, industrial symbiosis and energy efficiency. That database contains not just current competencies deemed essential or helpful in such jobs, but also future competencies. The project comprises three stages: stage one focuses on specialists in the field of energy generation, defining future profiles for specialists in renewable; stage two covers qualifications for a more efficient reutilisation of energy and resources through industrial symbiosis; stage three covers sustainability as a whole.

This briefing seeks disseminate RENSKILL's results on how to determine what profiles will be required for future engineering jobs linked to sustainability, taking into account the increasing social impact of the field given that it can and does influence the design of curricula and subjects at schools and colleges, the prioritisation of government sustainability training policies and the direction given to training plans at businesses. All this is to be handled via the participation of the team in funded projects concerned with future competences in various sectors, and via publications to disseminate the results of those sectoral projects.

Keywords:

Skills, Competencies, Renewable Energies, Reskilling, Future Profiles

Resumen

En un momento en el que las energías renovables y la sostenibilidad se encuentran en un punto clave de la historia surge el proyecto RENSkill. En esta iniciativa se desarrolla una base de datos intersectorial con competencias futuras necesarias para perfiles relacionados con las energías renovables, la simbiosis industrial y la eficiencia energética. La base de datos no solo contiene competencias actuales esenciales y opcionales de los anteriores mencionados perfiles, sino también las futuras.

El proyecto desarrolla tres etapas: la primera, se centra en profesionales de la generación de energía para definir perfiles futuros en profesiones relacionadas con energías renovables; la segunda fase se enfoca en perfiles de cualificación para el uso eficiente más el reaprovechamiento de la energía y los recursos mediante la simbiosis industrial; la tercera etapa se enfoca en la sostenibilidad en su conjunto.

Así, ***RENSkill tiene como objetivo definir cómo serán los perfiles ingenieriles de puestos de trabajo futuros vinculados a la sostenibilidad***, teniendo el mismo un impacto social creciente, pues puede influir e influye en el diseño de programas de asignaturas de centros educativos, en la priorización de políticas formativas gubernamentales relacionadas con el ámbito de la sostenibilidad y en la orientación de los planes formativos de las empresas; todo ello se logra participando su equipo en proyectos financiados relacionados con competencias futuras de distintos sectores y elaborando publicaciones para diseminar los resultados de dichos proyectos sectoriales.

Palabras claves:

Skills, Competences, Renewable Energies, Reskilling, Future Profiles

1. Introduction

We stand at a key time in history. According to the United Nations,[1] humanity would need 1.7 planets to cater for its current, unsustainable rate of consumption, so we need to use far more renewable resources.

The current price of energy (renewable and non-renewable) pressured the industry to make a switch towards sustainability. For this change to take place, three negative factors (*"can't, won't, don't know"*) must be overcome. This can be done as follows:

- Won't >Motivation: the current energy situation in Europe is highly motivating in this regard.
- Can't >Means: in the short term, European policies are about all types of energy, but in the medium term they are prioritising clean energy sources and penalising dirty options.
- Don't know >Teaching: this is where the RENSKILL project comes in. Even if the resources are prioritised to promote renewable energy sources, there is still a need to set up a framework for upskilling and reskilling workers in the sector and establish the profiles required of future graduates of universities and vocational training centres.

The RENSKILL project defines those profiles for the future so as to provide universities, vocational training (VT) centres, continuous training organisations, corporate training departments and government education areas with a benchmark for prioritising certain competencies over others in training/education and the associated policies. This has led Deusto University to recognise the social impact of RENSKILL and award the project the Deusto Research Social Impact Label [2].

2. Underlying reasons & context

RENSKILL undeniably provides support in addressing the global challenges in which digitisation, energy efficiency (and the upskilling of employees in both these areas) are seen as a solution to the problem of achieving sustainability (e.g. Twin Green & Digital Transition [3], the Green Deal-Digital Agenda [4] and the European Skills Agenda at the level of the European Commission [5]). RENSKILL seeks to address the need to ensure that specialists in industry, and more specifically in manufacturing, know what competencies and skills are needed to meet the needs of the future in terms of maximising energy efficiency and resource use (from generation through initial use to potential reutilisation). Exponential growth in digitisation and ever greater needs in regard to sustainability are remodelling the entire value chain of the European manufacturing

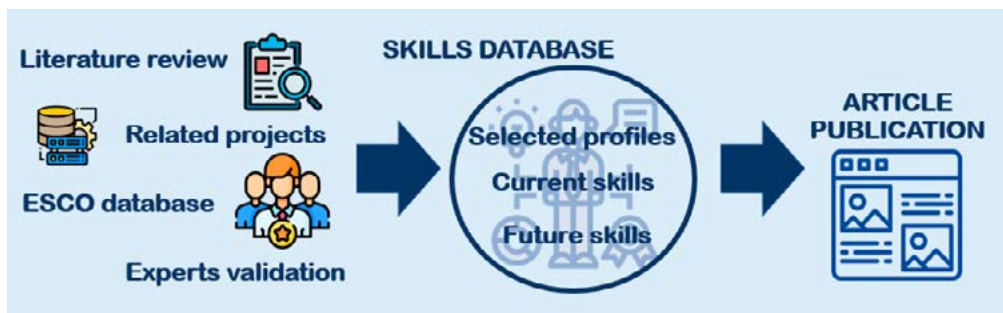
industry. It is therefore **essential for future specialists to have multidisciplinary profiles**. It is also essential to be able to **identify future needs effectively, so as to set up training/education plans that can produce skilled specialists capable of filling the current gaps**. This is beneficial to students, workers, training/ education establishments and officers of the public authorities tasked with prioritising training/ education policies.

3. Main Body

RENSKILL has drawn up an inter-sectoral database that considers the future competencies required for the various job profiles linked to the area covered by the project. Specifically, **cross-sectoral profiles are required that can be linked directly with renewables, industrial symbiosis and energy efficiency**. *Industrial symbiosis* is defined as cooperation between industries in which waste, by-products, energy surpluses and waste water produced by one company are supplied to others, usually located nearby, for use in production [6].

The database contains not only the competencies currently regarded as essential and optional but also those expected to be required in the future. These future competencies were determined via detailed desk research¹.

FIGURE 1. Project outline



As a project for upskilling workers with a view to **maximising energy efficiency**, RENSKILL has entailed the following three stages:

1. Stage one focused on specialists the field of **energy generation**, seeking to define future profiles for specialists in renewables: the need for renewables and the major push towards them mean that there is a need for specialists

¹ <https://www.4gune.eus/fr/node/52> and <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/9/2609>

capable of serving the relevant supply chains. This necessary push towards renewables (supported by, among others, the Basque Government, which jointly funded the biggest photovoltaic energy plant in the Basque Country via Ente Vasco de Energía in 2020 [7]) must be matched by a push to provide training and especially to update job profiles in the sector.

2. Stage two involved the same efforts, but for future specialists in **the efficient use of energy and its reutilisation** through industrial symbiosis: it is not just the generation of energy that must be optimised but also its use. In view of the positive results obtained with RENSKILL, the scope of the project was extended to include the redefinition of job profiles with a view to maximising energy efficiency and industrial symbiosis.
3. Stage **three deals with** sustainability as a whole, and looks at the skills needed to work towards the Sustainable Development Goals (SDGs) from a general perspective, but mainly focused on defining future job profiles in engineering associated with sustainability.

More details of these stages are presented below, and key messages are given concerning:

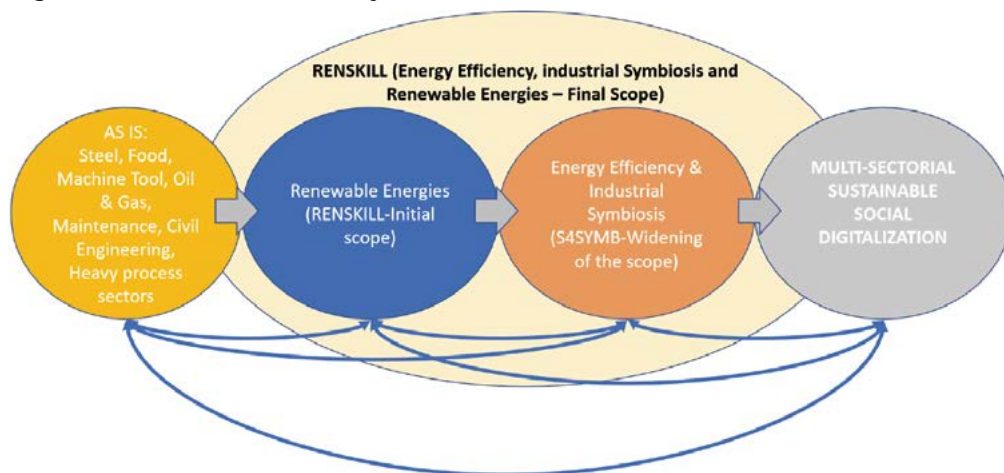
- A. the potential social impact of RENSKILL; and
- B. its applicability and take-up by corporate groups, training organisations and administrative bodies (or *policy-makers*).

A. *The potential social impact of RENSKILL*

As indicated in points 3.1 - 3.3, RENSKILL has grown from a project about renewable energy sources to one that develops job profiles taking account of industrial symbiosis and energy efficiency. Another line being considered for the future is to address the development of jobs taking into account competencies concerned with sustainability as a whole.

RENSKILL (with the precedent of other sectoral analyses as outlined in Figure 2) has an increasing social impact: **it has started by defining future job profiles concerned with renewables, proceeded by analysing the profiles that would influence industrial symbiosis and energy efficiency and has ended up examining those associated with sustainability as a whole.**

FIGURE 2. Roadmap for maximising multi-sectoral skills in the fields of digitisation and sustainability.



During the process, the team realised that **RENSKILL should not be limited to renewables** (3.1.), so a second stage was undertaken in which energy efficiency and industrial symbiosis were incorporated with a view to providing an all-round solution in the near future and **develop a framework or a pool of multi-sectoral specialists in digitisation and sustainability capable of meeting the needs of society**.

To that end, the team began (i) to take part in funded projects concerned with future competencies in the relevant sectors; and (ii) to draw up publications to disseminate the results of those sectoral projects

(or projects concerned with occupational areas) in the fields of steel, food-stuffs, machine tools, oil & gas, civil engineering and heavy/ large-consumer processing industries (see Chapter 5 – References – for more details). This task was carried out successfully through developing the necessary knowledge base and applying the project methodology to a considerable extent to address the needs envisaged in RENSkill.

In the wake of this work it was deemed essential to extend the scope (3.2.) to cover **not only job profiles concerned with renewables** (covering energy generation, storage and/or distribution) but also **those concerned with the use and reutilisation of resources**. This gave rise to the RENSkill project extension known as *"Skills and Competencies Needed for the Maximisation of Energy Efficiency and Industrial Symbiosis (S4SYMB)"*².

² <https://www.4gune.eus/en/news/results-project-identification-future-competencies-needed-industrial-professionals-achieve>

Finally, the work done on the future skills needed in the various sectors, the specific focus on renewables and the emphasis on energy efficiency and industrial symbiosis provided a basis for **drawing up a system to close the loop to bring about sustainable, multi-sectoral digitisation (3.3.)**. This is currently at the consolidation stage.

The roadmap followed in RENSKILL serves to provide feedback to the various links in the chain and give rise to a closed-loop system, as new needs and/or solutions detected in one area can be easily seen by others. For instance “use of drones” is a competency for which there is an increasing need in the renewables sector, but which also applies to other sectors, as job profiles such as “maintenance technician” may need it, e.g. to inspect catenary systems on railways

The work done may be highly useful in enabling companies, education and training establishments and policy-makers to **develop future training programmes and strategic roadmaps** to fill the gap between emerging job requirements and the skills currently available.

Specifically, thanks to the work done

- ✓ universities and VT centres can develop curricula aligned more closely with the actual needs of the relevant sectors;
- ✓ corporate training organisers can determine in advance what training plans it is advisable to develop; and
- ✓ policy-makers (e.g. at education departments and ministries) can prioritise training/education actions more suitably.

Thus, **the work done helps to establish a lasting, overall education strategy** that can ease the transition by society and institutions towards a non-fossil future, as agreed at the Paris Climate Conference [8].

B. Applicability & take-up of RENSKILL by the target groups (knowledge transfer)

The extent to which the work undertaken in the RENSKILL project has been applied and taken up by the various groups that can benefit from it has been substantial. The transfer of project outcomes is now benefiting the following actors in training/education, business and policy areas:

- **Educational actors:**

Deusto University itself was the first establishment to benefit from RENSKILL. Orkestra, the Basque Institute for Competitiveness based at the University, enlisted

the aid of the RENSKILL team to review one of its latest projects concerned with green skills and jobs in the Basque Autonomous Community, and thus directly linked to RENSKILL.

Deusto has worked with other universities and vocational training centres in India to use the knowledge generated by RENSKILL to redesign curricula in the TUNING INDIA transnational project, as shown in Figure 4 below:

FIGURE 4. Reference for the contribution of the IP of the project (Aitor Goti Elordi) to the development of subjects within the Tuning India transnational project³.



- **Public-policy-making organisations and companies:**

As shown in Figures 5 & 6, companies such as Siemens Gamesa Renewable Energy and the 4Gune Basque Engineering, Science & Technology Cluster have not only promoted and funded the RENSKILL project and its extension S4SYMB but also showed an interest in the outcomes and helped maximise their dissemination via specific sessions:

³ <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-profesores-aitor-goti-elordi-y-jon-garcia-barruetaña-contribuyen-al-desarrollo-de-programas-de-programas-de-asignaturas-diseñados-para-la-mejora-de-la-calidad-del-aprendizaje-y-la-enseñanza-centrada-en-las-competencias/noticia>

FIGURE 5. RENSKILL outcome dissemination session arranged by Siemens Gamesa Renewable Energy & 4Gune⁴.

4gune
INGENIARITZA, ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAKO KLUSTERRA
CLUSTER DE INGENIERIA, CIENCIA Y TECNOLOGIA

SOBRE 4GUNE NOTICIAS RECURSOS CONTACTO

FORMACIÓN EN INDUSTRIA INTELIGENTE TODAS LAS CAPACIDADES MAPAS

El clúster 4gune junto con Siemens-Gamesa y la Universidad de Aalborg se unen en la presentación de los resultados de los proyectos llevados a cabo en el contexto del Programa Megaprojects

Bajo el título "Siemens Gamesa's challenge on materiel and energy flows in a circular región", el Clúster 4gune, Siemens-Gamesa y la Universidad de Aalborg se han reunido el pasado 25 de junio para la presentación de los proyectos desarrollados por alumnado vasco.

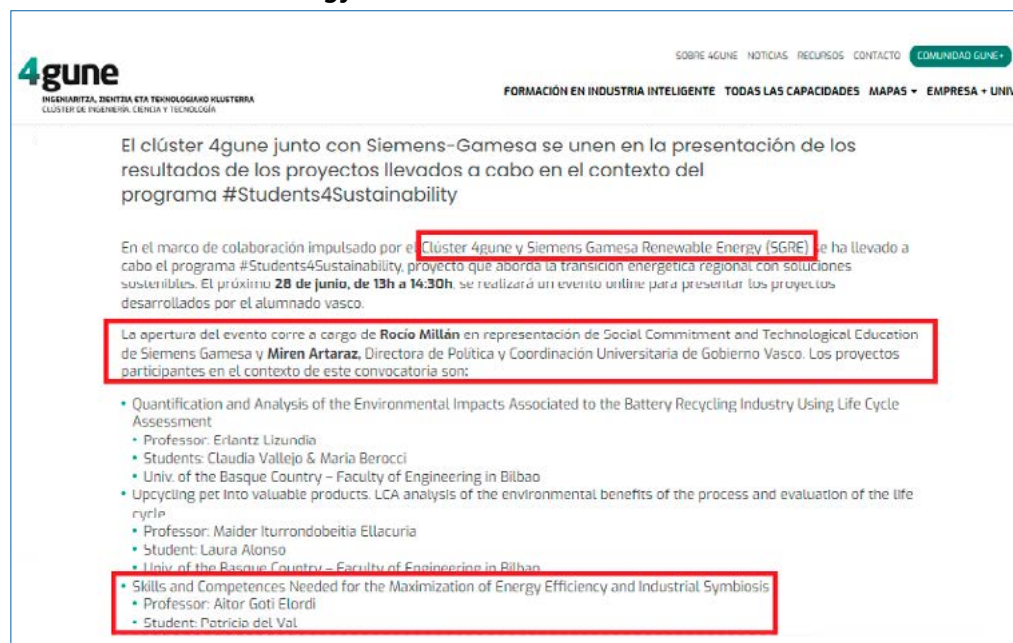
La apertura del evento corrió a cargo de **Miren Artaraz**, Directora de Política y Coordinación Universitaria de Gobierno Vasco seguida de la intervención de **Soren Kerndrup**, desde la Facultad de IT y Diseño de la Universidad de Aalborg y en representación del programa "Megaprojects". **Rocio Millan** en representación de Social Commitment and Technological Education de Siemens Gamesa **coordinó el encuentro y la participación de nuestros protagonistas, los proyectos becados en el contexto de este convocatoria:**

- Maider Iturrondobeitia (PhD) y Naiara Cañado, Life Cycle Assesment Of A Prototype For The Maritime Industry Re-Using Plastic Waste From The Ocean. Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco.
- **Aitor Goti (PhD) e Irene Arcelay, Identification Of The Skills And Competencies Needed For Professionals In The Renewable Energy Sector Of The Future. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto**
- Cristina Andonegui (PhD), Nuria Holguin (PhD) and Ainhoa Alonso (PhD) y Carmen Gonzalo, Guillermo Ander Dorronsoro, David Mateos, Carlota Rodríguez, Javier González, Jesús Etxebarria, Laura García, Naiara Cañado, Elena Marijuan-Requena Zed: Co-Design A Zero Emissions District: A Sustainable Approach For Zorrozaurre. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto

Along with the events shown in Figures 5 and 6, there has been stand-out recognition for the work done under RENSKILL and other projects from a the European Commission, which invited two members of the RENSKILL team to take part in the project "*Learning outcomes of qualifications to ESCO skills*", led by its Directorate General for Employment, Social Affairs and Inclusion, making it the 10th European actor to join the initiative and the first from Spain. **The goal of this project is to reference learning outcomes to the ESCO (European Occupations Database) classification by applying artificial intelligence to permit the semi-automatic adaptation of European job profiles.**

⁴ <https://www.4gune.eus/es/noticias/alumnado-universitario-vasco-trabajando-una-region-circular>

FIGURE 6. S4SYMB outcome dissemination session arranged by Siemens Gamesa Renewable Energy & 4Gune⁵.



4gune
INGENIARITZA, ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAKO KLUSTERRA
CLUSTER OF ENGINEERING, SCIENCE AND TECHNOLOGY

SOBRE 4GUNE NOTICIAS RECURSOS CONTACTO COMUNIDAD 4GUNE

FORMACIÓN EN INDUSTRIA INTELIGENTE TODAS LAS CAPACIDADES MAPAS EMPRESA + UNIV

El clúster 4gune junto con Siemens-Gamesa se unen en la presentación de los resultados de los proyectos llevados a cabo en el contexto del programa #Students4Sustainability

En el marco de colaboración impulsado por el **Clúster 4gune y Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE)** se ha llevado a cabo el programa #Students4Sustainability, proyecto que aborda la transición energética regional con soluciones sostenibles. El próximo **28 de junio, de 13h a 14:30h**, se realizará un evento online para presentar los proyectos desarrollados por el alumnado vasco.

La apertura del evento corre a cargo de **Rocio Millán** en representación de Social Commitment and Technological Education de Siemens Gamesa y **Miren Artaraz**, Directora de Política y Coordinación Universitaria de Gobierno Vasco. Los proyectos participantes en el contexto de este convocatoria son:

- Quantification and Analysis of the Environmental Impacts Associated to the Battery Recycling Industry Using Life Cycle Assessment
 - Professor: Erlantz Lizundia
 - Students: Claudia Vallejo & María Berocci
 - Univ. of the Basque Country – Faculty of Engineering in Bilbao
- Upcycling pet Into valuable products. LCA analysis of the environmental benefits of the process and evaluation of the life cycle
 - Professor: Maider Iturrondobeitia Ellacuria
 - Student: Laura Alonso
 - Univ. of the Basque Country – Faculty of Engineering in Bilbao
- Skills and Competences Needed for the Maximization of Energy Efficiency and Industrial Symbiosis
 - Professor: Aitor Goti Elordi
 - Student: Patricia del Val

⁵ <https://www.4gune.eus/es/noticias/presentacion-proyectos-students4sustainability>

4. Conclusions

In economic and global terms, this is a favourable time for transitioning towards renewable energy sources. The renewables sector needs to be ready, and that means knowing what knowledge and competencies will be needed in the future. The RENSKILL project identifies such competences and knowledge.

The work done under RENSKILL has served to identify and structure the competences needed in future jobs concerned first with renewables and then with energy efficiency and industrial symbiosis.

This work stemmed from the need to make our processes and industries sustainable, as a common thread was detected in sectoral projects concerned with future competences. The need to apply digitisation stood out as an opportunity in this context. Thus, **work has been done in regard to various sectors, addressing renewables, energy efficiency and industrial symbiosis to draw up a roadmap for maximising multi-sectoral social upskilling in the fields of digitisation and sustainability.**

Stand-out aspects of the work done include **the fact that all the job profiles developed are aligned with the EU's ESCO standard in terms of format and content, and have been rated positively by various public and private actors. This provides evidence of their applicability.**

5. Bibliography

- Akyazi, Tugce, Irantzu Alvarez, Elisabete Alberdi, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti, and Felix Bayon. 2020. "Skills Needs of the Civil Engineering Sector in the European Union Countries: Current Situation and Future Trends." *Applied Sciences* 10 (20): 7226. <https://doi.org/10.3390/app10207226>.
- Akyazi, Tugce, Aitor Goti, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Elisabete Alberdi, Roberto Carballo, Rafael Ibeas, and Pablo Garcia-Bringas. 2020. "Skills Requirements for the European Machine Tool Sector Emerging from Its Digitalization." *Metals* 2020, Vol. 10, Page 1665 10 (12): 1665. <https://doi.org/10.3390/MET10121665>.
- Akyazi, Tugce, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Aitor Goti, Jose Gaviria, and Felix Bayon. 2020. "Roadmap for the Future Professional Skills for the Oil and Gas Industry Facing Industrial Revolution 4.0." *Hydrocarbon Processing*.
- Akyazi, Tugce, Patricia del Val, Aitor Goti, and Aitor Oyarbide. 2022. "Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0." *Recycling* 2022, Vol. 7, Page 32 7 (3): 32. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING7030032>.
- Arcelay, Irene, Aitor Goti, Aitor Oyarbide-Zubillaga, Tugce Akyazi, Elisabete Alberdi, and Pablo Garcia-Bringas. 2021. "Definition of the Future Skills Needs of Job Profiles in the Renewable Energy Sector." *Energies* 2021, Vol. 14, Page 2609 14 (9): 2609. <https://doi.org/10.3390/EN14092609>.
- Costa, Rui. 2020. "EQVEGAN - European Qualifications & Competencies for the Vegan Food Industry (Erasmus+ Project, Grant Agreement 621581-EPP-1-2020-1-PT-EPPKA2-SSA)." 2020.
- ESCO - European Commission. 2022. "ESCO European Skills/Competencies Qualifications and Occupations." 2022. <https://ec.europa.eu/esco/portal/home?resetLanguage=true&newLanguage=en>
- ESSA. 2019. "ESTEP - European Steel Skills Agenda (ESSA). Agreement Number: 2018-3059/001-001 Project Number: 600886-EPP-1-2018-1-DE-EPPKA2-SSA-B." 2019. <https://www.estep.eu/essa/>.
- European Commission. 2021. "EURES (European Cooperation Network of Employment Services, Designed to Facilitate the Free Movement of Workers)." 2021. https://ec.europa.eu/eures/public/index_en.
2022. "Regulated Professions Database." 2022. <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/regprof/>.
- Goti, A. 2004. "Análisis Del Fracaso de La Filosofía TPM y La Alternativa Del Mantenimiento Autónomo." *MANTENIMIENTO: Ingeniería Industrial y de Edificios* 180: 55–57. <https://www.worldcat.org/title/analisis-del-fracaso-de-la-filosofia-tpm-y-la-alternativa-del-mantenimiento-autonomo/oclc/907376896>.
- Goti, Aitor, Tugce Akyazi, Elisabete Alberdi, Aitor Oyarbide, and Felix Bayon. 2022. "Future Skills Requirements of the Food Sector Emerging with Industry 4.0." *Innovation*

- Strategies in the Food Industry, January, 253–85. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85203-6.00011-6>.
- International Labour Organization. 2004. "Introduction to Occupational Classifications - International Standard Classification of Occupations." 2004. <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/intro.htm>.
- Nakajima, S. 1988. Introduction to TPM. Cambridge, MA: Productivity Press.
- SMeART. 2016. "SMeART - Making Europe's SMEs Smart, Knowledge Alliance for Upskilling Europe's SMEs to Meet the Challenges of Smart Engineering. Project Reference Number: 575932-EPP-2016-DE-EPPKA2-KA." 2016. <http://www.smeart.eu/en/about/>.
- Spire-Sais. 2020. "Skills Alliance for Industrial Symbiosis – a Cross-Sectoral Blueprint for a Sustainable Process Industry | SPIRE." 2020. <https://www.spire2030.eu/sais>.
- U.S. Department of Labor. 2022. "O*NET Career Exploration Tools." 2022. <https://www.dol.gov/agencies/eta/onet/tools>.

5.1. References

- [1] secretary-general Press release, "End Senseless, Suicidal War against Nature, Secretary-General Says at Opening of Stockholm Meeting, Urging Greater Action to Address Global Climate Crisis | UN Press," *United Nations, Meetings Coverage and Press Releases*, Jun. 02, 2022. <https://press.un.org/en/2022/sgsm21304.doc.htm> (accessed Feb. 09, 2023).
- [2] Joint Research Centre, "The twin green & digital transition: How sustainable digital technologies could enable a carbon-neutral EU by 2050," *JRC news, European Commission*, Jun. 29, 2023. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en (accessed Feb. 09, 2023).
- [3] Publications Office of the EU, "Green Deal, Digital Agenda - EU Whoiswho," 2022. https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/INTPA/COM_CRF_230913 (accessed Feb. 09, 2023).
- [4] S. A. & I.-E. C. Employment, "European Skills Agenda," 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en> (accessed Feb. 09, 2023).
- [5] K. H. Sommer, *Study and portfolio review of the projects on industrial symbiosis in DG Research and Innovation - Publications Office of the EU*. Brussels: European Commission, 2020. Accessed: Feb. 09, 2023. [Online]. Available: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f26dfd11-6288-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- [6] "EKIAN, la mayor planta solar de Euskadi, echa a andar - Gobierno Vasco - Euskadi.eus." <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2020/ekian-la-mayor-planta-solar-de-euskadi-echa-a-andar/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [7] United Nations, "Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World," 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accessed Jul. 25, 2018).

6. Biographical notes



Aitor Goti Elordi

holds an Engineering Technician's Degree in Electronics, and Engineering Degree in Industrial Organisation and a Master's Degree in Telematic Systems from the University of Mondragón, and a PhD in Engineering from the Polytechnic University of Valencia. He is currently a lecturer at the Bilbao campus of Deusto University. He has been a member of the Industrial Organisation and Logistics research team since 2015. This team, first recognised by the University in 2002, conducts projects concerned with digitisation, maintenance, industrial organisation and sectoral skills for the future. He has been involved in over 80 research projects, including around ten European projects (four of which have won awards: SERVISTOCK, AVAILAFACTURING, EDI, ESSA). He has also published over 100 scientific papers, 40 of them in top-ranking journals.



Tuğçe Akyazi Cabarcos

graduated in Metallurgical and Materials Engineering from the Technical University of Istanbul in 2008. She then took a double Master's Degree in Materials Science and Engineering at the Polytechnic University of Milan (2008-2010) and the Technical University of Istanbul (2011). After several jobs in industry, she started work as a researcher at the Quantum Devices and Nanophotonics Research Laboratory at Middle Technical University, Ankara (2014). In 2015 she began her PhD studies at the University of Navarre, working as a micro-technology researcher at CIC MicroGUNE. She joined the University of the Basque Country (EHU/UPV) in April 2015. She also studied at Florida Central University as a researcher on an exchange scheme. She defended her PhD thesis in San Sebastián in 2017. Since 2019 she has been working as a researcher at Deusto University, specialising in the development of future skills for jobs in the fields of industrial organisation and logistics.



Aitor Oyarbide-Zubillaga

holds a degree in Industrial Organisation from the University of Mondragón and a PhD in Engineering from Cranfield University (UK). He is currently a lecturer at the Bilbao campus of Deusto University. He teaches mainly on the degree course in Industrial Organisation and the Master's Degree in Automotive Design & Manufacturing. More specifically, he teaches the following subjects: Business Administration, Modelling & Simulation of Industrial Processes, Quality & Processes and Project Management.

His publications are mainly in the field of industrial organisation (where most of his prior experience was obtained, working as Head of Operations and Head of Systems Management at a leading Spanish industrial corporation). Other research areas of interest: Maintenance, Operations, Discrete Simulation, Big Data.

