

VISUAL SAFETY

TK ESCALATOR NORTE, S.A

Cofinanciado por:



1- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1- Empresa participante

TK Escalator Norte, anteriormente conocida como thyssenkrupp Norte, es una empresa especializada en la fabricación, comercialización e instalación de pasillos rodantes y escaleras mecánicas.

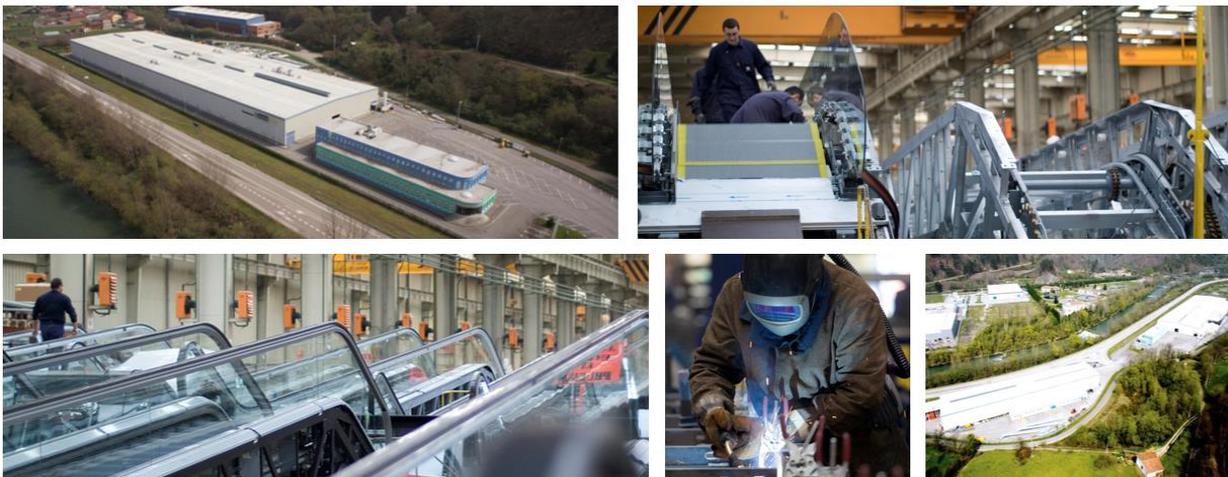
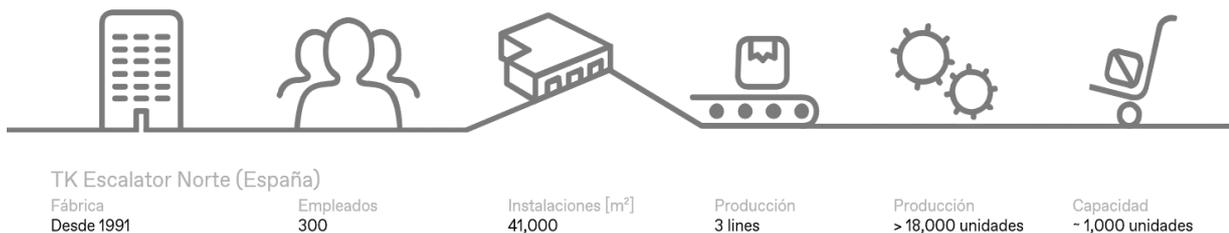


Figura 1. TK Escalator Norte

TK Escalator Norte comienza la producción de escaleras mecánicas y pasillos rodantes en 1991 en el Polígono de La Pereda, Mieres (Asturias). Desde entonces, la fábrica de Mieres ya ha suministrado **más de 18.000 escaleras mecánicas y pasillos rodantes** a algunos de los edificios y redes de infraestructuras de transporte más prestigiosos del mundo, como el One World Trade Center de Nueva York; los aeropuertos de Dubái, Toronto, Phoenix y Dallas; y las redes de metro de alta capacidad de Sao Paulo, El Cairo y Madrid. Además, nuestra planta de Mieres es la encargada de suministrar los pasillos rodantes y escaleras mecánicas del metro de Riad, el mayor contrato económico de la historia de TK Escalator Norte, y los aeropuertos de Doha y Medina, este último galardonado con el “Proyecto del año 2016” por la revista “Elevator World” o los pasillos rodantes para la movilidad urbana en Vigo, proyecto también premiado por la revista “Elevator World” en 2021.

TK Escalator Norte fue reconocida en 2019 como la mejor fábrica de TK Elevator.



Figura 2. Ejemplos de escaleras y pasillos fabricados en el centro de Mieres

TK Escalator Norte se integra en el grupo empresarial “TK Elevator” (TKE), líder mundial en el sector de la elevación. TK Elevator se ha convertido en una empresa independiente de thyssenkrupp AG tras completarse, en julio de 2020, la venta a nuevos accionistas de referencia; un consorcio formado por Advent, Cinven y RAG foundation. Este consorcio, con importante experiencia industrial, dirigirá a TK Elevator como un grupo global con inversiones en expansión internacional, innovación y soluciones energéticamente eficientes. El catálogo de productos de TK Elevator incluye: soluciones aeroportuarias, ascensores y montacargas, escaleras mecánicas y pasillos rodantes, equipamiento escénico, salvaescaleras y plataformas elevadoras, soluciones de modernización, y servicio de mantenimiento personalizado.



Figura 1. Productos y servicios de TK Elevator

La trayectoria de “TK Elevator” la ha llevado a posicionarse como principal socio de movilidad en edificios e infraestructuras de todo el mundo. Es el caso de la Torre de Cristal en Madrid, que cuenta con los ascensores más rápidos de España, o de otros proyectos como el Aeropuerto Adolfo Suárez Barajas (Madrid), el 50 Hudson Yards de Nueva York, el Metro de Lima, la Latifa Tower y el Aeropuerto de Dubái o el Shanghai World Financial Center.

Con clientes en más de 100 países y más de 50.000 empleados, TK Elevator logró unas ventas de aprox. 8.000 millones de euros en el año fiscal 2020/2021. Más de 1.000 ubicaciones de todo el mundo ofrecen una amplia red que garantiza cercanía con los clientes, reforzada con un sólido servicio técnico con más de 24.000 técnicos de mantenimiento trabajando en todo mundo.



Figura 2. Principales cifras de TK Elevator

Presentes en España desde 1984, TK Elevator es una de las empresas líderes en el mercado nacional de Elevación. Los proyectos de movilidad urbana son atendidos durante todo su ciclo de vida, desde la fabricación e instalación de nuevos equipos de elevación, al servicio de mantenimiento y modernización. A su vez, damos respuesta a múltiples mercados y exportamos productos a todo el mundo. En España se cuenta con más de 100 centros de trabajo repartidos por toda la geografía española:

- Una planta de producción de ascensores y centro de I+D en Móstoles, Madrid, que desarrolla la gama de ascensores synergy.
- Una planta de fabricación de botoneras y cuadros de mando para ascensores de múltiples mercados en Andoáin, Guipúzcoa.
- Un Almacén Tecnológico, situado en San Fernando de Henares inaugurado en febrero de 2020.
- Un Centro ITS (International Technical Service) en Villaverde (Madrid), con ingenieros expertos en servicios y mantenimiento multimarca que proporciona apoyo técnico a toda nuestra red de Delegaciones y filiales de Europa y África.

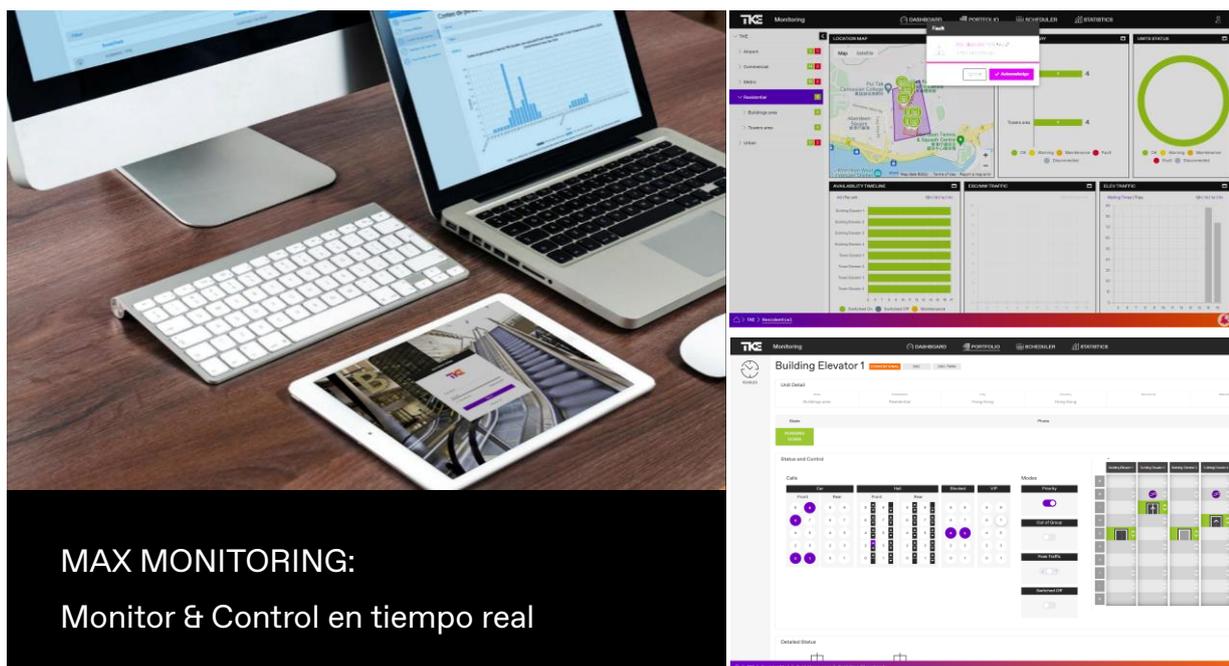
En concreto, en Asturias, la empresa “TK Escalator Norte, S.A.” cuenta con una planta de producción de escaleras mecánicas y pasillos rodantes en el Polígono Industrial de La Pereda ubicado en Mieres. Como elemento diferenciador dentro de la estrategia del grupo, este centro se encarga de la fabricación en exclusiva a nivel mundial del pasillo modular sin foso iwalk.

La actividad desarrollada por TK Escalator Norte en el tejido empresarial regional se ha reconocido acertadamente en múltiples ocasiones -incluso en el marco de la Estrategia S3-,

por su papel decisivo en el polo industrial regional generado en torno al sector del acero. En este sentido, nuestra empresa ha asumido la gestión de las tareas de investigación y desarrollo del centro de I+D+i de Gijón, alineada con una estrategia empresarial que apuesta por la innovación en términos tecnológicos y de digitalización, aportando un enfoque esencial en el camino de la transición digital de una industria metal, comúnmente conocida como una de las más tradicionales y características del modelo empresarial asturiano.

1.2- El proyecto

TK Escalator Norte cuenta con un sistema de monitorización y control de ascensores, escaleras mecánicas y pasillos rodantes llamado **MAX Monitoring** (antes Insight o tkview). Este sistema, accesible desde PC, tablets o móviles, permite monitorizar el estado de los equipos en tiempo real, comprobar localización y su status (como por ejemplo si está en funcionamiento o no o la dirección del movimiento), sus últimas incidencias y sus estadísticas. Además, permite el control remoto de las escaleras o ascensores (encendido/apagado, realizar llamadas a una planta determinada, programar el funcionamiento, etc.) y la realización de acciones sobre los equipos como reacción a determinadas alarmas.



MAX MONITORING:
Monitor & Control en tiempo real

Figura 3. MAX Monitoring: el sistema de monitorización y control de TK Escalator Norte

TK Escalator Norte es “Centro de Competencia” de este sistema de monitorización y control, que ha desarrollado, mantiene y comercializa. La visión es **seguir apostando por MAX Monitoring**, ampliando su implantación en el mercado gracias a incluir opciones de valor añadido.

La principal característica de valor añadido por la que se apuesta para este sistema de monitorización, es la detección en tiempo real de situaciones anómalas e inseguras provocadas por el comportamiento de usuarios en escaleras mecánicas y pasillos rodantes.

En el modo de gestión tradicional (por ejemplo con personas supervisando las cámaras de videovigilancia) es difícil de encontrar y tratar los riesgos de seguridad y los accidentes en escaleras mecánicas a tiempo.

TK Elevator lleva años trabajando en el desarrollo de un sistema o herramienta, que se ha llamado **Visual Safety**, para detectar una serie de eventos potencialmente peligrosos. Esta herramienta está dirigida al segmento de centros comerciales y estaciones de transporte público (como estaciones de metro o ferrocarril y aeropuertos), para equipos de TK Elevator o de terceras partes que cuenten con el sistema de monitorización MAX Monitoring en todo el mundo.



Figura 4. Ejemplos de situaciones inseguras

Inicialmente, la herramienta Visual Safety se desarrolló en base al análisis de nubes de puntos generados mediante cámaras de tipo estereoscópico, con algoritmos de visión artificial 3D con reglas „fijas“.

Posteriormente, se desarrolló un nuevo sistema (**Visual Safety 2.0**) basado en Inteligencia Artificial que sea capaz de procesar en tiempo real las imágenes o streaming de video. Se propuso la integración de modelos que sean capaces de abordar el conjunto de casos de uso/situaciones objetivo, a resolver utilizando las últimas tecnologías de **Machine Learning (ML)** y **Deep Learning (DL)** mediante el uso de **Redes Neuronales Convolucionales**.

Gracias a la **adaptación dinámica de los sistemas ML y DL**, se pueden abordar gran parte de las limitaciones anteriormente expuestas para una solución escalable: adaptación a diferentes perspectivas de grabación, diferencias de iluminación, oclusiones parciales, variabilidad de los eventos, etc.

Además, gracias a la capacidad de aprendizaje de los sistemas ML, y en especial de los DL mediante el uso de Redes Neuronales Artificiales, se da origen a resultados que sobrepasan en gran medida a los obtenidos mediante sistemas de visión tradicionales tanto de cámaras estándar (en dos dimensiones) como cámaras de profundidad (en 3D), en parte por la adaptación dinámica.

Por otro lado, el sistema planteado es flexible en cuanto a la tipología de cámaras donde se aplique, pudiendo funcionar en cámaras de videovigilancia, comerciales o domésticas. Por este motivo, el sistema no se encuentra vinculado a sensores de estereovisión, de profundidad o cámaras concretas. Esto permitirá la **reutilización de las redes de cámaras**

existentes en las instalaciones de los clientes, con el consiguiente ahorro de costes en muchos casos.

En Visual Safety 2.0, el objetivo es monitorizar cinco tipos de eventos, que en caso de ser detectados deberán generar una alarma en el centro de control.



Figura 5. Esquema de 4 de los 5 eventos previstos abordar en el proyecto

Como hemos comentado anteriormente, para resolver estos casos de uso se abordó una solución basada en tecnologías de Machine Learning y Deep Learning (aprendizaje profundo).

Las técnicas de aprendizaje profundo o Deep Learning (DL) son aproximaciones al procesamiento del cerebro humano sobre la información y cómo aprender de la misma. El cerebro humano distribuye la información en niveles de abstracción, empleando diversas capas del córtex cerebral para almacenarlas, siendo las capas más profundas la que contienen una mayor abstracción de la información. Los modelos de DL simulan estas divisiones en capas del córtex, como niveles de representación, en el que cada nivel utiliza la información de las anteriores para obtener un aprendizaje más profundo y complejo. Este modelado del aprendizaje, dentro del DL, se representa mediante una red neuronal convolucional o Convolutional Neural Network (CNN), al cual aprende procesando información relevante e irrelevante respecto al objetivo esperado, en este caso, la detección y categorización de ciertos elementos en las imágenes (eventos o casos de uso).

Al igual que sucede con los seres humanos, los algoritmos de DL serán más robustos y fiables cuantas más casuísticas puedan ser observadas por ellos, por lo que es fundamental el entrenamiento de los sistemas de DL con conjuntos de datos muy relevantes.



Figura 6. Esquema de la solución propuesta

El proyecto se abordó con un amplio conocimiento adquirido durante la investigación y desarrollo del primer sistema que ahora se quiso mejorar. En base a esta experiencia, el proyecto prestó atención a tres aspectos fundamentales para garantizar una correcta escalabilidad del sistema en el mercado:

- 1) Una recogida de datos y secuencias de video lo más amplia posible, en diferentes escenarios bajo diferentes condiciones de contorno, con una tecnología que permita la adaptación dinámica. Esto fue fundamental para mejorar la fiabilidad del sistema.
- 2) Especial atención al hardware propuesto, que permitió en la medida de lo posible reutilizar cámaras e instalaciones del cliente ya existentes.
- 3) La integración con MAX Monitoring, preparando al sistema desde su diseño para el futuro despliegue sin necesidad de costes extras.

2- IMPACTO DEL PROYECTO.

2.1- Impacto esperado del proyecto.

La industria 4.0 es ya una realidad, y proyectos basados en tecnología puntera colocan a TK Escalator Norte en una posición vanguardista. No sólo en términos de competitividad en el mercado, sino también en el reconocimiento dentro de la corporación de TKE. Actualmente, la búsqueda del beneficio de grandes empresas pasa, entre otras cosas, por utilizar fábricas en países de mano de obra barata. En esta coyuntura, las fábricas, de Europa en general y de Asturias en particular, necesitan tener un aspecto diferenciador frente a las de otros países. TK Escalator tiene una estrategia que consiste en especializarse en productos de alto valor añadido, con mayor carga tecnológica y dar un servicio flexible y especializado al cliente, sin descuidar los costes de fabricación que permitan mantener la sostenibilidad y viabilidad a medio y largo plazo de la empresa.

La solución resultante del proyecto se integra en la herramienta global de monitorización de escaleras mecánicas de TKE, **MAX Monitoring**, como una característica de alto valor añadido. Es una solución **totalmente innovadora**, pues a día de hoy no existe en el mercado una solución equivalente de detección inteligente de eventos potencialmente peligrosos. Esta solución se podrá añadir como un módulo adicional en clientes que ya cuenten con el sistema de monitorización MAX Monitoring con anterioridad o incluir en nuevos clientes, donde se instale el sistema de Monitorización sobre las escaleras ya existentes o sobre escaleras de nueva instalación.

Por tanto, el alcance de **mercado potencial** será el mismo que el del propio sistema de monitorización, el cual se vende y se despliega a **nivel mundial**. Aunque con mayor presencia en Europa, actualmente existen proyectos en los 5 continentes.

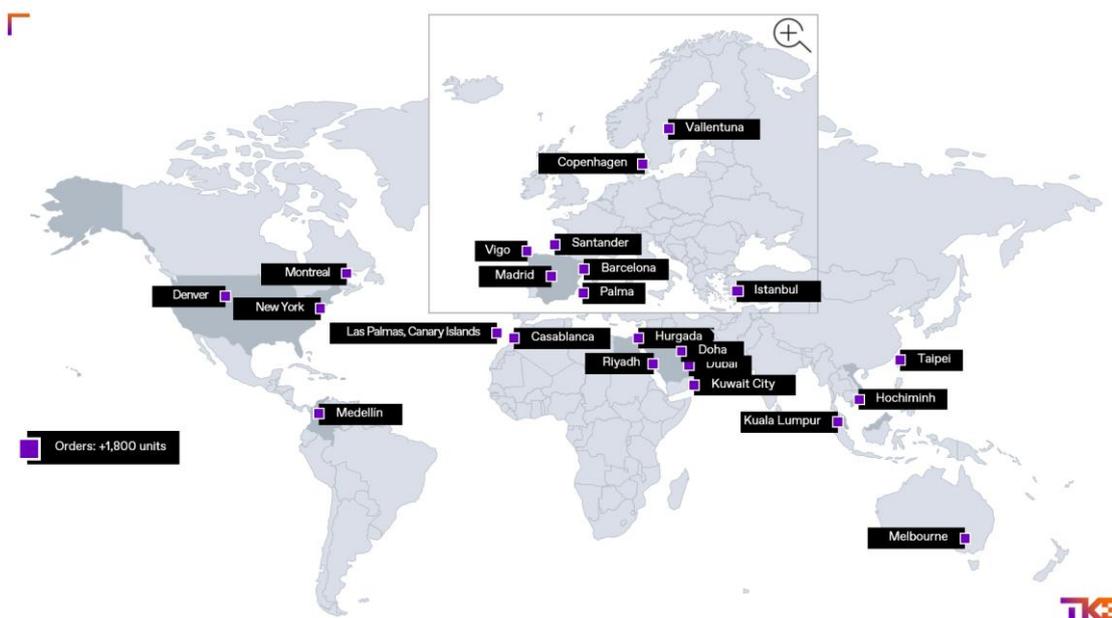


Figura 7. MAX Monitoring cuenta con más de 1800 unidades en el mundo

Sin duda, **el proyecto contribuirá significativamente a la competitividad de TK Escalator Norte** al ofrecer soluciones y servicios adicionales a la fabricación y mantenimiento de escaleras mecánicas y pasillos. Estas soluciones y servicios adicionales proporcionan un margen de beneficio muy superior a la venta de equipos de nueva instalación, donde los márgenes se han estrechado como consecuencia de la competencia por la fabricación en países de bajo coste laboral y, más recientemente, con el fuerte aumento del coste de las materias primas.

Impacto en Asturias

En los ya más de 25 años en los que TK Escalator Norte está asentada en Asturias se han fabricado más de 18.000 escaleras mecánicas y pasillos rodantes, que hoy prestan servicio en aeropuertos, metros, ciudades y edificios de todo el mundo.

La actividad de TK Escalator Norte tiene impacto en la generación y el mantenimiento del empleo, con casi 300 trabajadores directos.

Los resultados del proyecto tendrán un impacto en el tejido industrial y de I+D+i de Asturias desde varios puntos de vista:

- La solución MAX Monitoring ha sido desarrollada en Asturias, desde donde es comercializada a nivel mundial. Ampliar el volumen de negocio relacionado con ella implicará la necesidad de seguir desarrollándola, implantándola y manteniéndola en el futuro.
- El centro de I+D+i de TK Elevator en Gijón, ha desarrollado la primera versión del sistema Visual Safety con tecnología basada en Visión Artificial y está trabajando a día de hoy en proyectos relacionados con tecnologías Deep Learning para ascensores. El centro no dispone en la actualidad de los recursos necesarios para ejecutar este proyecto en el plazo requerido, pero sin duda el conocimiento adquirido en este proyecto contribuirá a la realización de otros proyectos de I+D+i basados en tecnologías Deep Learning en el futuro, actuando como tractor de la I+D+i regional.
- La fabricación de escaleras mecánicas en la fábrica de Mieres moviliza otros recursos del tejido industrial asturiano, por ejemplo, en cuanto al importe de los suministros y materiales que se adquieren en la región.

2.2- Aspectos ambientales: impacto en la gestión de los recursos o residuos, etc.

La ejecución de este proyecto **no requiere de ningún trámite ambiental**, ni autorización de este tipo que deba tramitarse al no suponer ningún tipo de riesgo ni perjuicio de carácter ambiental asociado a su desarrollo en ninguna de sus fases.

Por el contrario, el proyecto se adaptará preceptivamente a los valores, estándares y normas de sostenibilidad fijadas por TK Escalator Norte; las cuales vienen, a su vez, definidas y concretadas por la sólida y ambiciosa cultura empresarial del grupo TKE en materia de sostenibilidad. El seguimiento de esta normativa por parte de todas las empresas del grupo

-cumplimiento sometido a evaluaciones externas- ha conducido a la compilación de una serie de logros especialmente significativos que superan manifiestamente los objetivos instados por los organismos gubernamentales, tal y como pasa a exponerse. Ello garantiza la concordancia de nuestra actuación con las directrices establecidas por la **Declaración Ambiental Estratégica FEDER**.

Por su parte, el proyecto presenta como elemento intrínseco a su desarrollo la optimización del sistema de monitorización del funcionamiento de los bienes fabricados y comercializados (escaleras mecánicas y pasillos rodantes). Una herramienta fiable que incrementa la seguridad de los equipos, así como la capacidad de prevención de accidentes permitirá a su vez optimizar la gestión y mantenimiento de los mismos. En virtud de ello, las nuevas soluciones tendrán un impacto positivo en la gestión de los recursos ligado a la reducción de consumo de materias primas y otros elementos, permitiendo en último lugar extender la vida útil de las escaleras mecánicas con la consiguiente minimización de la huella de carbono generada sobre el ciclo de vida de los productos. Se apuesta así por un modelo más consecuente con los principios de **economía circular** como pilar clave para la consecución de los objetivos empresariales en materia de sostenibilidad.

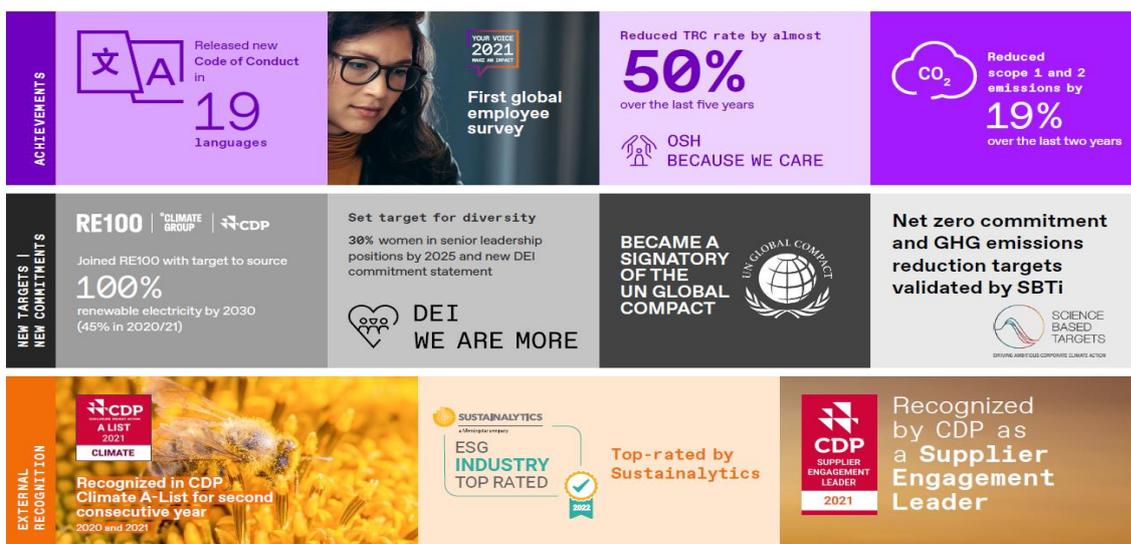


Figura 8. Logros recientes en materia de sostenibilidad

