

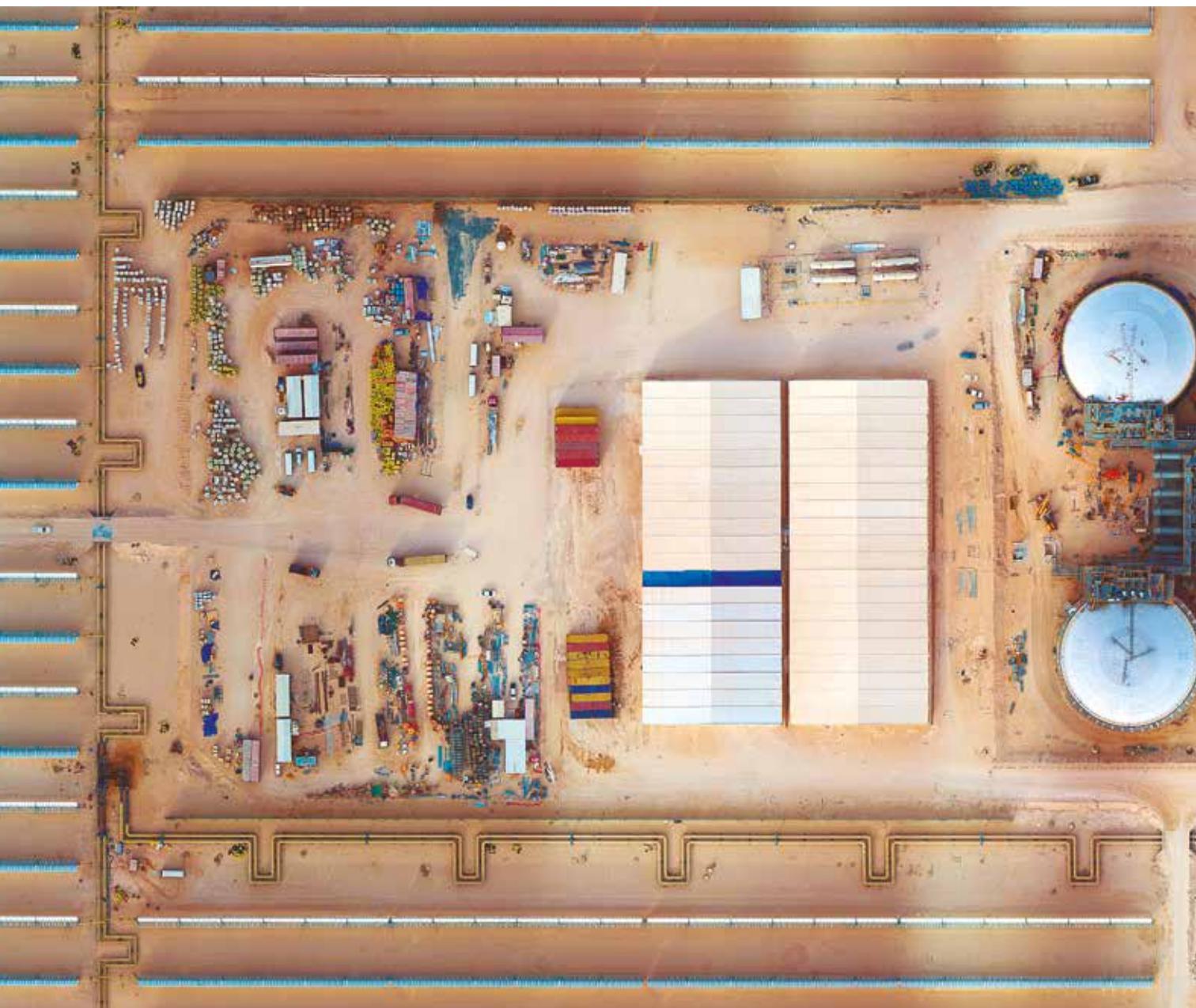
Memoria de actividades

2017

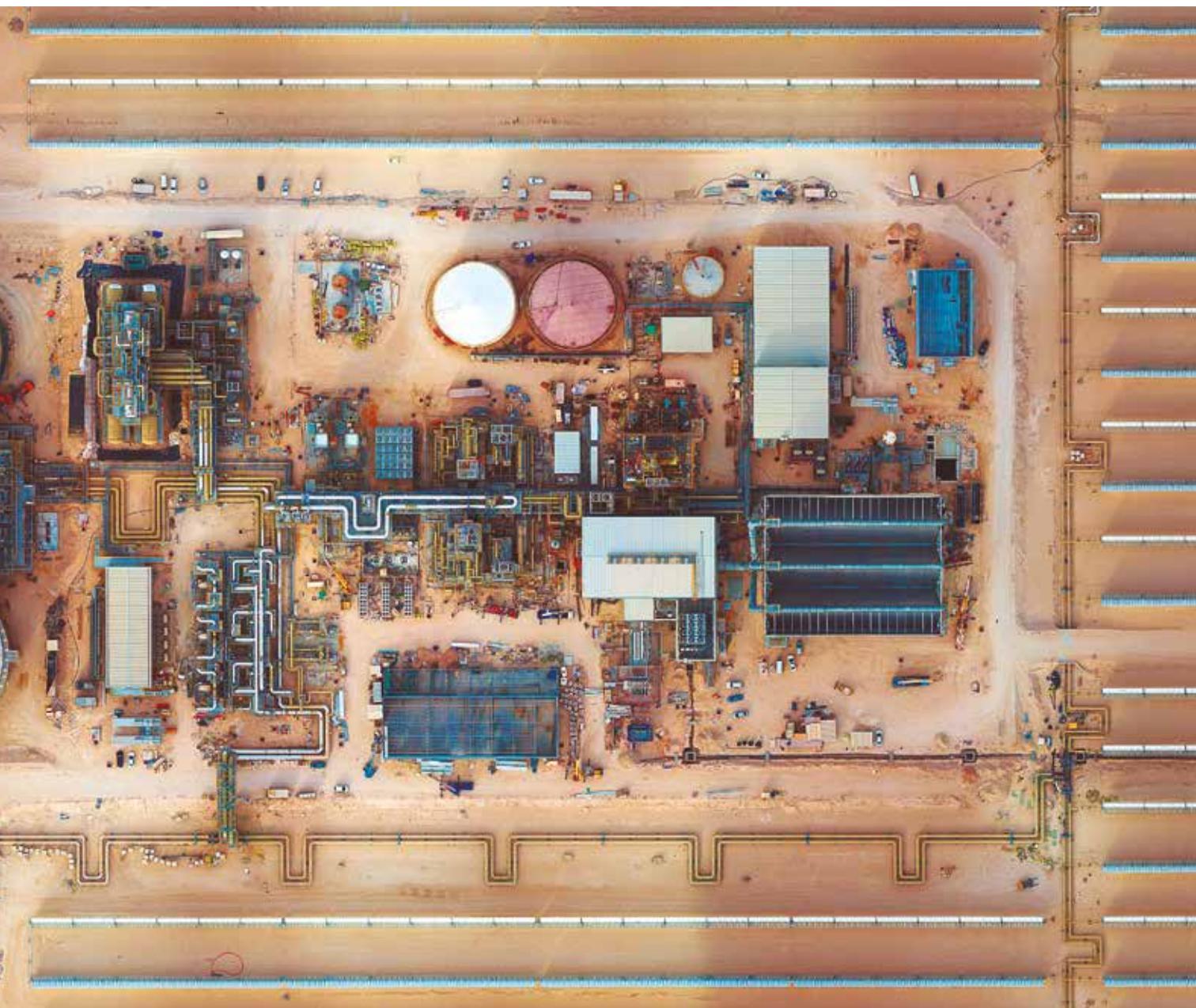


TSK

Growth through innovation



Parque de Energía Renovable Shagaya (Kuwait). Central termosolar con almacenamiento térmico 50 MW



“Donde las personas, el conocimiento y la experiencia son una combinación perfecta”.



Índice

Carta del presidente	pág. 09
Estrategia corporativa.....	pág. 13
Principales cifras	pág. 15
Rasgos diferenciadores	pág. 18
Hitos más significativos	pág. 19
Principales proyectos en curso	pág. 21
Estructura corporativa	pág. 22
Descripción líneas de negocio	pág. 23
Actuaciones en los diferentes sectores de actividad	pág. 31
Compromiso de TSK	pág. 42
Recursos humanos y sistemas de gestión	pág. 43
I+d+i.....	pág. 49
Experiencia internacional	pág. 59
Responsabilidad social corporativa	pág. 60



Carta del presidente

En mi condición de Presidente de TSK, es para mí un placer presentarles el Informe Anual 2017, que incluye un resumen de nuestras actividades, negocios, estrategias y políticas corporativas durante el ejercicio, agradeciendo un año más, el reconocimiento y la confianza de nuestros clientes, socios, proveedores y colaboradores.

De igual manera me gustaría iniciar la carta de presentación de este año felicitando al equipo humano que forma TSK por los logros alcanzados y agradeciendo su compromiso, esfuerzo y dedicación, lo que nos ha permitido posicionarnos como un referente en el sector.

En un entorno nuevamente complejo y exigente, en especial en nuestro sector, TSK ha vuelto a demostrar su capacidad de adaptación y crecimiento. Cerramos el ejercicio 2017 con un balance muy positivo, cimentado en la buena marcha de todas las líneas de negocio. Hemos alcanzado unas ventas de 966 millones de euros, ligeramente superiores a las de 2016, con un EBITDA de 114 millones de euros, un 56% superior respecto al ejercicio anterior, lo que demuestra nuestra capacidad de generar valor gestionando nuestras fortalezas tecnológicas.

A pesar de estos excelentes resultados, hemos sufrido de manera excepcional y no recurrente en este ejercicio 2017 la fuerte devaluación del dólar frente al euro, lo que nos ha

penalizado de una manera muy significativa, al tener una posición de caja de más de 400 millones USD que hace que nuestro resultado antes de impuestos se reduzca hasta los 33 millones de euros, consecuencia principalmente a pérdidas por la depreciación de moneda extranjera, no materializadas pero que contablemente deben reflejarse.

Sin embargo, la evolución del dólar en el primer semestre de 2018 junto a los instrumentos de cobertura y seguros de cambio contratados, hacen que ya estemos recuperando una parte de esa pérdida potencial.

Todos estamos inevitablemente inmersos e influenciados por nuestro entorno, pero en lo que se refiere a TSK hemos vuelto a terminar el ejercicio con una cifra histórica de contratación que nos posiciona con una cartera superior a los 2.000 millones de euros y con ello una visibilidad de más de 2 años de actividad.

Estoy especialmente orgulloso de poder señalar que también durante el año 2017 se ha incrementado la plantilla de profesionales en nuestra empresa y que hemos conseguido los mejores índices en seguridad laboral siendo felicitados un año más por nuestros sistemas de gestión.

Como consecuencia del incremento un año más del número de empleados, hemos iniciado la construcción de otro

(de izq. a dcha.):

Carlos Ruíz, Ricardo González, Raúl Nodal,
Miguel Ángel Fuentes, Alfonso Targhetta,
José María González, Sara Fernández-Ahuja,
Joaquín García, Sabino García,
Beatriz García, Arturo Betegón,
Santiago del Valle, Francisco Martín,
y Javier García.



edificio de oficinas en el Parque Científico y Tecnológico de Gijón anexo a nuestro edificio actual que tendrá capacidad para 230 personas. Esta ampliación pone de manifiesto una vez más nuestra apuesta por el largo plazo, donde las crisis coyunturales, no deben marcar nuestra estrategia y se une también a la apertura de nuevas oficinas o ampliaciones en otros países

Por otra parte, TSK ha continuado reforzando su estrategia de sostenibilidad mediante diversas prácticas relacionadas con la responsabilidad corporativa en sus tres vertientes: económica, social y medioambiental. Entre las iniciativas más importantes llevadas a cabo en 2017 destacaría el sustancial incremento de la inversión en investigación y desarrollo, principalmente en proyectos destinados a promover mejoras tangibles en productividad, calidad y seguridad; el significativo aumento de la plantilla femenina, así como varias actuaciones en diferentes países donde estamos presentes, enfocadas a la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes.

Diez años después de la publicación de la primera memoria de actividades de nuestra empresa, podemos hacer un balance muy positivo de la capacidad de generación de valor



de TSK, basada en su trayectoria de cumplimiento sostenido de los compromisos, objetivos de negocio y rentabilidad.

En definitiva, creo que estamos muy bien posicionados para seguir creando valor de forma sostenible para nuestros clientes. Queremos crecer y creemos que podemos conseguirlo a pesar de las incertidumbres económicas, disponemos para ello de unos excelentes recursos técnicos, de una sólida estructura financiera y, por encima de todo, de más de 1.050 profesionales que trabajan cada día con ilusión por alcanzar cualquier reto en cualquier parte del mundo, con un perfil de empresa innovadora, global y responsable.

Sabino García Vallina

Presidente



Comité de dirección

Sabino García Vallina

Presidente

Joaquín García Rico

Consejero Delegado TSK

Francisco Martín Morales

Director General Energía y Plantas Industriales

Carlos Ruiz Manso

Director Producción Infraestructuras Eléctricas

Arturo Betegón Biempica

Consejero Delegado PHB Weserhütte

Miguel Ángel Fuentes

Director General Handling

Beatriz García Rico

Directora General Económico -Financiero

Santiago del Valle

Director General Desarrollo Corporativo

Alfonso Targhetta Codes

Director General Compras y Subcontratación

José María González Fernández

Director General Área de Presidencia

Sara Fernández - Ahuja

Directora RRHH y Sistemas de Gestión

Raúl Nodal Monar

Director de Servicios Jurídicos

Ricardo González Martínez

Director de T.I.

Javier García García

Director Financiero



Estrategia Corporativa

Como puede apreciarse en esta de Memoria, en 2017 hemos conseguido nuestro objetivo de consolidarnos en un volumen de actividad en torno a los 1.000 millones de euros de ventas.

Tras una década de crecimiento a doble dígito, donde hemos multiplicado por 10 nuestro volumen de negocio, ahora nuestra estrategia será la de seguir creciendo, pero a un ritmo más moderado y sobre todo nuestro objetivo prioritario será mantener una cartera de proyectos diversificada, donde no dependamos de ningún tipo de actividad o de ningún territorio en particular.

En nuestro sector alcanzar unas ventas de 1.000 millones de euros con unos fondos propios de más de 300 millones de euros, significa que tenemos el tamaño suficiente para ejecutar la mayoría de los proyectos que se licitan en nuestros ámbitos de actividad, lo que nos permite seleccionar los proyectos que consideremos más adecuados en cada momento.

Hoy tenemos proyectos en ejecución en 33 países con presencia en los sectores de la energía, donde ejecutamos todo tipo de plantas, tanto de energía convencional, como de energía renovable. Ciclos combinados a gas, plantas de motores, plantas de carbón, biomasa, hidráulica, solar

fotovoltaica, termosolar, geotermia o eólica, son ejemplos de los diferentes tipos de tecnología que actualmente tenemos en construcción.

Al mismo tiempo estamos incrementando el peso de nuestra actividad industrial, con proyectos en el sector del cemento, azúcar, siderurgia o minería y tras la integración de Intecsa Oil&Gas, hoy denominada TSK Oil&Gas Engineering, ya tenemos presencia en el campo de petróleo y gas.

Durante 2017 también hemos incrementado nuestra actividad en el sector de infraestructuras con proyectos tanto de plantas de tratamiento de agua como de subestaciones eléctricas.

Esta diversificación tanto de mercados como de tecnologías se ha convertido en nuestra principal fortaleza y ventaja competitiva respecto a nuestros competidores.

Cerramos 2017 con un nuevo récord en cifra de ventas y resultado de explotación, lo que demuestra un año más nuestra capacidad como empresa de ingeniería y construcción industrial de ejecutar con éxito proyectos complejos, habiendo conseguido en estos 32 años de trayectoria que TSK se haya convertido en una marca de prestigio,



asociada a valores como la fiabilidad, excelencia, compromiso, innovación y competitividad.

Durante el pasado ejercicio se han conseguido adjudicaciones muy significativas por su relevancia tanto desde el punto de vista geográfico, económico o tecnológico.

En el sector de la energía destacar nuestro regreso a Chile donde estamos construyendo para el mismo cliente 3 plantas de motores con una potencia total de 500 MW, o las adjudicaciones en el sector fotovoltaico que suman 1.000 MW con proyectos en México, Egipto, Jordania y Bolivia.

En infraestructuras eléctricas seguimos con actividad en países tradicionales como Brasil, Honduras y Bolivia, a los que se ha unido un país con grandes oportunidades como Ecuador.

En lo que se refiere a Handling y Minería, nuestra filial PHB Weserhütte sigue ejecutando proyectos de referencia internacional como las instalaciones de manejo de materiales de la mayor planta de biomasa del mundo en el Reino Unido.

Desde el punto de vista corporativo en 2017 hemos, una vez más, potenciado nuestro perfil tecnológico y de ingeniería con la integración de una nueva compañía, en este caso, la filial especializada en el sector de energía del Grupo Ingeteam con una contrastada experiencia y referencia en plantas de biomasa.

También me gustaría destacar nuestro decidido compromiso con la transformación digital, lo que nos posiciona como un referente en nuestro sector dentro de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0)

Nuestra clara apuesta por todas las tecnologías habilitadoras como el internet de las cosas, *big data*, ciberseguridad, inteligencia artificial o simulación que ya estamos integrando en todos nuestros proyectos desde la fase de diseño, nos permite ofrecer instalaciones más inteligentes, ciberseguras y flexibles, consiguiendo que nuestros clientes puedan optimizar sus procesos, reducir costes y tomar decisiones con mayor rapidez y máxima eficiencia.

Gracias a nuestro conocimiento y experiencia en todas estas tecnologías, nuestras plantas son 4.0, lo que aporta a nuestros clientes un valor diferencial tanto en el sector de infraestructuras críticas como en el de plantas industriales.

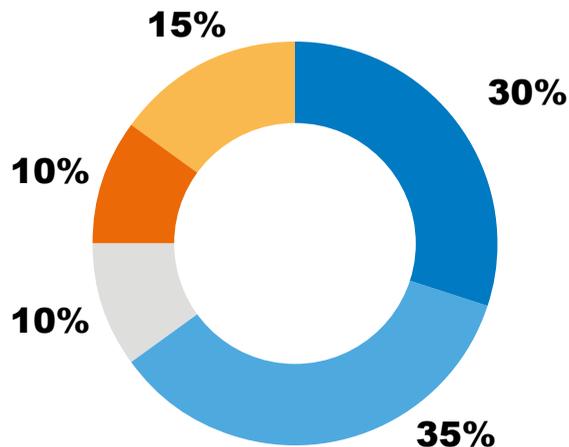
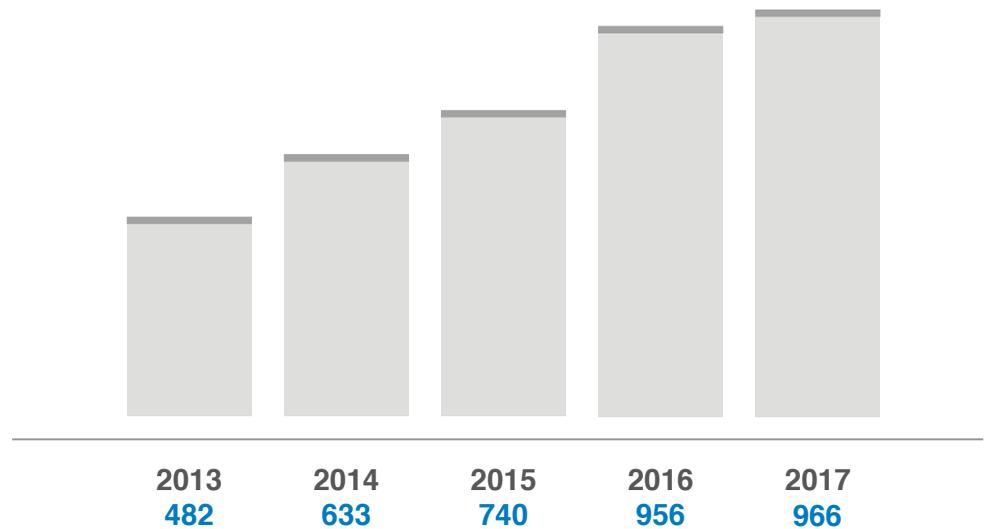
Por último, quiero expresar, una vez más, el agradecimiento y reconocimiento a nuestros clientes por el soporte que nos brindan, y la felicitación al excelente equipo humano que forma TSK, al que un año más me gustaría agradecer su compromiso y dedicación.

Joaquín García Rico

Consejero delegado

Principales Cifras

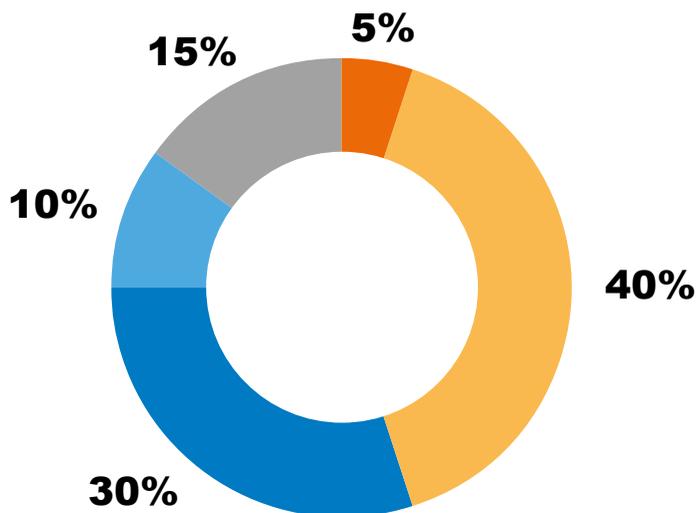
Cifra de negocio (Millones de euros)



Ventas por sectores

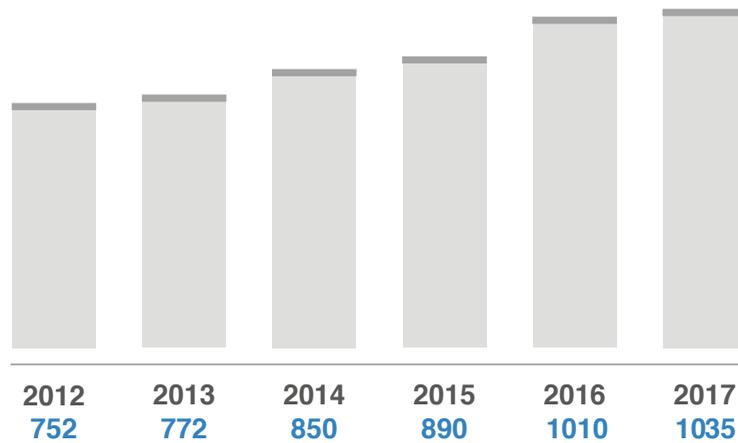
- *Energía convencional*
- *Energía renovable*
- *Handling Y Minería*
- *Infraestructuras eléctricas*
- *Industria*

Ventas por mercados

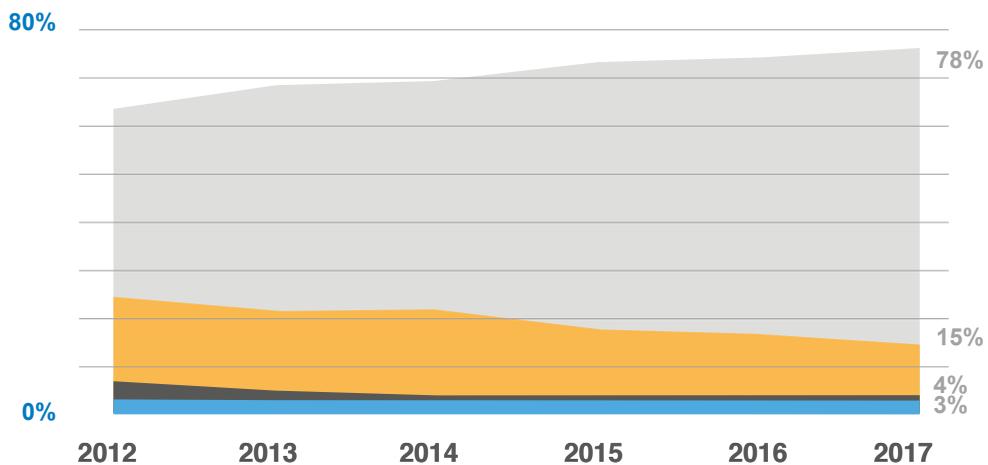


● Europa ● Latinoamérica ● Oriente Medio ● África ● Asia

Número de empleados



Distribución de personal



- Ingeniería y gestión de proyectos
- Servicios corporativos
- Montaje y O&M
- Fabricación de cuadros eléctricos

Rasgos Diferenciadores

- Experiencia de más de 30 años en el sector industrial y energético.
- Una de las empresas internacionales con más referencias en proyectos EPC en los sectores de energía, industria, manejo de minerales y medio ambiente.
- Dentro de las 5 primeras empresas de ingeniería y construcción industrial (EPC) a nivel nacional.
- Mayor control y aseguramiento de plazos al ejecutar con personal propio las actividades de ingeniería (civil, mecánica, eléctrica, automatización y control), fabricación de cuadros eléctricos, montaje electromecánico y puesta en marcha de las instalaciones.
- Capacidad financiera suficiente para afrontar grandes proyectos EPC.
- Capacidad técnica contrastada y personal altamente cualificado.
- Experiencia contrastada en O&M (operación y mantenimiento) de plantas industriales y energéticas.
- Crecimiento equilibrado y compensación entre líneas de negocio.
- Acuerdos con los principales tecnólogos internacionales.
- Tecnología propia en varios campos.



Hitos más significativos

1986

TSK se constituye como compañía al fusionar los departamentos eléctricos del Grupo Erpo.

1995

Se adquiere PHB Weserhütte, compañía especializada en Handling y minería.

2003

Se constituyen las primeras filiales internacionales en Marruecos y Venezuela, a las que siguieron las de Brasil, Chile y Nicaragua.

2006

Comienza la actividad en el campo solar fotovoltaico.

2007

Se adquieren las ingenierías Ingemas e Irelsa.

2008

Comienza la actividad en el sector termosolar.

2010

Inicio de la expansión hacia Oriente Medio y Asia. Proyectos en Arabia Saudí, India y Bangladesh.

2013

Se adquiere Flagsol, compañía alemana especializada en el sector termosolar.

2015

Se adquiere Omega Engineering, compañía especializada en el sector del azúcar y etanol.

2016

Se adquiere Intecsa Oil&Gas, compañía especializada en el sector del gas.

2017

Se adquiere al grupo Ingeteam, su filial especializada en ingeniería y construcción de plantas de energía.





Sistema completo de manejo de azufre, potasa y fertilizantes. Puerto de Aqaba (Jordania).

Sistema de manejo de coque verde y calcinado.....	Samsung.....	Abu Dhabi
Sistema de manejo de mineral de hierro	ArcelorMittal.....	Alemania
Sistema de manejo de coque verde	Khusheim - Aramco.....	Arabia Saudí
Refinería de azúcar	Durrah Advanced Development Company Co.....	Arabia Saudí
Sistema de manejo de azufre.....	Hanwha	Arabia Saudí
Subestación 400 / 220 kV.....	Sonelgaz.....	Argelia
Sistema de manejo de coque	Fluor.....	Bélgica
Planta fotovoltaica 50 MW Oruro.....	ENDE	Bolivia
Central de ciclo combinado 298 MW.....	ENDE Andina.....	Bolivia
Central de ciclo combinado 295 MW.....	ENDE Andina.....	Bolivia
Central de ciclo combinado 445 MW.....	ENDE Andina.....	Bolivia
Parque eólico 127 MW	EDP Renováveis	Brasil
Parque eólico 82 MW	Gestamp	Brasil
Proyecto de saneamiento San Andrés.....	Fiduciaria Bogotá	Colombia
Subestaciones 138 kV.....	CELEC	Ecuador
Línea aérea 230 kV.....	CELEC	Ecuador
Planta fotovoltaica 200 MW Benban	Alcazar Energy	Egipto
Planta fotovoltaica 100 MW Benban	Access Power.....	Egipto
Compresor de gas de <i>Boil-Off</i>	Enagás.....	España
Sistema de manejo de carbón	ArcelorMittal.....	España

Principales proyectos en curso

Sistema de manejo de combustibles	Técnicas Reunidas	Finlandia
Subestaciones 138 kV	ENEE	Honduras
Central de motores de gas 250 MW	PT PLN (Persero)	Indonesia
Central de ciclo combinado 130 MW	EDK (off-taker PLN)	Indonesia
Central de ciclo combinado 190 MW	JPS	Jamaica
Planta fotovoltaica 50 MW Al Safawi	FRV	Jordania
Extensión puerto Aqaba	JIPCO & Arab Potash	Jordania
Central termosolar 50 MW	KISR	Kuwait
Sistema de manejo de azufre	OCP	Marruecos
Sistema de manejo de fosfatos	OCP	Marruecos
Sistema de manejo de coque	Ica Fluor	México
Planta fotovoltaica 300 MW Potosí	FRV	México
Planta fotovoltaica 100 MW La Trinidad	EOSOL	México
Planta geotérmica 25 MW	CFE	México
Estación depuradora de aguas residuales	Enacal	Nicaragua
Parque eólico 50 MW	Masdar	Omán
Sistema de manejo de concentrado de cobre	First Quantum Minerals	Panamá
Sistema de manejo de biomasa	Técnicas Reunidas – Samsung C&T	Reino Unido
Sistema de manejo de coque	CBI - NIS	Serbia

Estructura corporativa



○ Servicios corporativos

Dirección Económica - Financiera

Dirección RRHH y Sistemas de Gestión

Dirección de Servicios Jurídicos

Dirección de Tecnologías de la Información

Dirección Comercial

Dirección de I+D+i

Dirección de Compras y Subcontratación

Dirección de Desarrollo Corporativo

○ Handling y minería



○ Energía y Plantas industriales



○ Oil&Gas



○ Infraestructuras eléctricas



Descripción líneas de negocio

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Con una trayectoria de más de 30 años, en TSK nos hemos convertido en una empresa líder en el sector de la ingeniería y del equipamiento eléctrico.

Desarrollamos proyectos de potencia y control asociados a instalaciones industriales de nueva ejecución, así como a innovaciones en instalaciones ya existentes.

A lo largo de todos estos años hemos acumulado una contrastada experiencia en el desarrollo de proyectos eléctricos "llave en mano" en los sectores de energía, telecomunicaciones, siderurgia, metalurgia, alimentación, papel, petroquímicas, cemento, medio ambiente, fertilizantes, puertos y plantas industriales en general.

La combinación de calidad, capacidad técnica y dedicación a nuestros clientes nos ha permitido alcanzar una posición de liderazgo en todos los sectores en los que estamos presentes. Contamos con un elevado número de profesionales altamente cualificados y dotados con los medios técnicos más avanzados para el diseño, el cálculo, el montaje y la puesta en marcha de todo tipo de instalaciones eléctricas.

GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS ELÉCTRICOS

Diseño e ingeniería, planificación, gestión de compras, fabricación y suministro de equipos, instalación y montaje, control de calidad, formación, puesta en marcha y operación y mantenimiento.

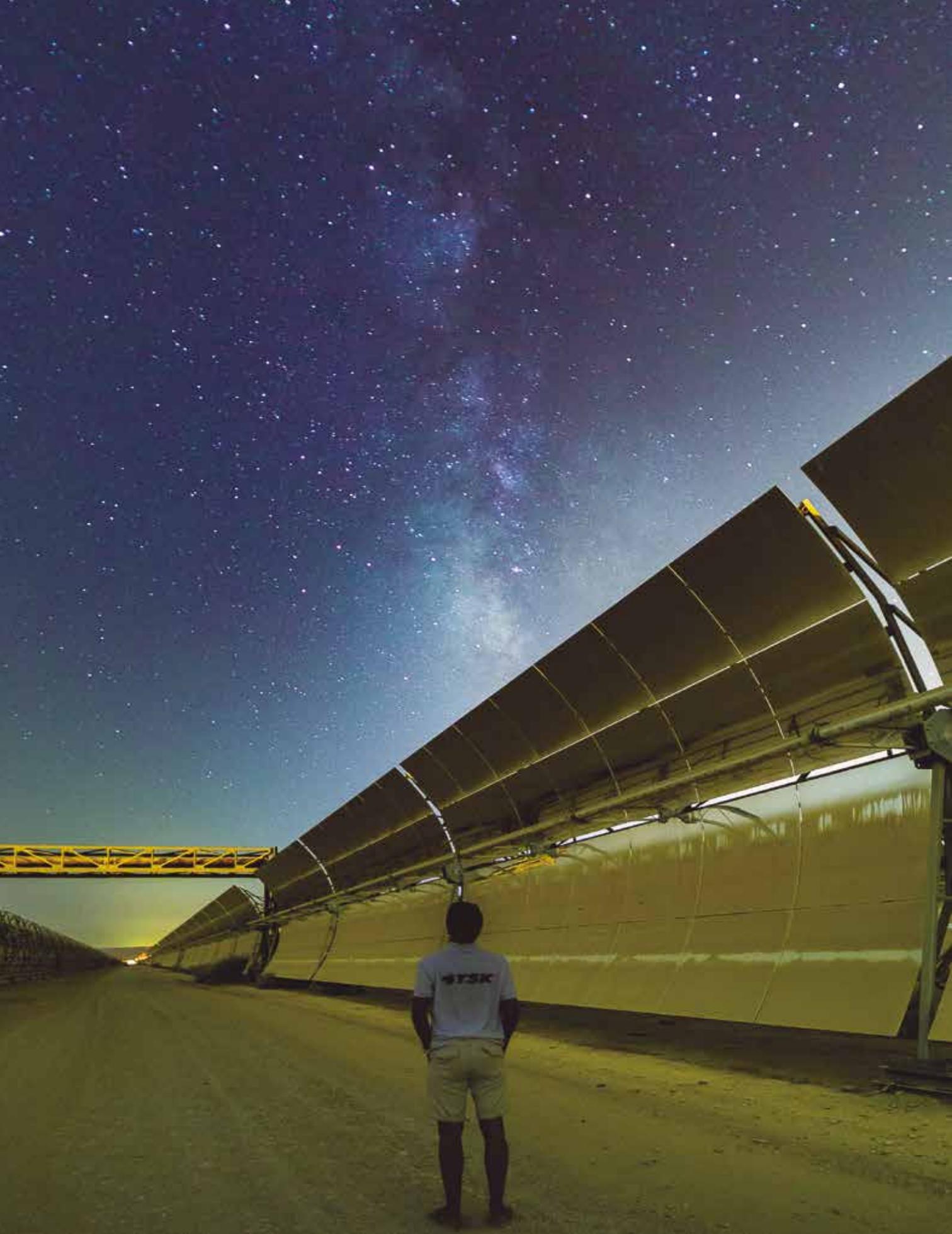
- Subestaciones transformadoras hasta 500 kV.
- Instalaciones eléctricas para centrales térmicas, plantas solares, parques eólicos, cogeneraciones y plantas industriales en general.
- Automatización de instalaciones industriales, control y regulación de procesos.
- Medio ambiente e instalaciones para tratamiento de residuos.
- Infraestructura y edificación.

I N G E N I E R Í A

- Ingeniería eléctrica A.T., M.T. y B.T.
- Automatización, control y regulación de procesos.

M O N T A J E

- Montajes eléctricos de A.T., M.T. y B.T.
- Instrumentación.
- Supervisión de montaje.
- Pruebas y puesta en marcha.





Subestación El Inga, Riobamba (Ecuador)

FABRICACIONES

- Celdas de M.T.
- Cuadros de distribución en B.T.
- Centros de control de motores.
- Cuadros de automatización y control.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- Optimización de plantas.
- Formación de personal.
- Asistencia técnica.
- Operación y explotación.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL E INDUSTRIA 4.0

La progresiva incorporación de la digitalización a las industrias (Industria 4.0/Transformación Digital), la utilización de infraestructuras comunes tanto para la gestión (IT) como para la explotación (OT), el rápido desarrollo del internet de las cosas (IoT o iIoT en su versión industrial), la ciberseguridad, la analítica de datos, etc. han obligado a las ingenierías (EPC's) a incorporar perfiles y servicios de alto valor añadido para poder dotar a los proyectos de todas éstas demandas/necesidades. TSK lleva años trabajando e investigando en todos éstos nuevos retos y desde TSK

Tecnologías de la Información estamos más que preparados para afrontarlos con seguridad y solvencia.

INFRAESTRUCTURAS IP

Desde TSK T.I., seguimos diseñando e implantando soluciones más tradicionales como: sistemas de telefonía-megafo- nía-interfo- nía, soluciones de vídeo IP en tiempo real para el control de procesos de producción, sistemas de control de accesos para personas o vehículos, sistemas de aviso acús- tico a población para la sonorización de zonas de afección ante desastres, etc. Así mismo y también como parte del con- junto de servicios IP, diseñamos, instalamos y mantenemos sistema de seguridad perimetrales basados todos ellos en análisis térmicos y/o termográficos.

CIBERSEGURIDAD

Todos éstos nuevos retos que antes se mencionaban impli- can nuevos requisitos funcionales, regulatorios, de protec- ción (física y ciber) o tecnológicos, pero cabe destacar y muy especialmente los nuevos retos en ciberseguridad ya que toda ésta convergencia IT/OT implica nuevos riesgos y dado el contexto en el que éstos se producen (industria) la necesi- dad de una forma concreta y distinta de abordarlos.

Desde T.I., TSK lleva varios años participando activamente en grupos de trabajo y entidades afines, realizando evaluaciones de ciberseguridad de algunas infraestructuras y por supuesto atendiendo a nuestras propias necesidades, pero llegado éste momento la ciberseguridad industrial ya ha pasado a formar parte del core de negocio, por convencimiento y por obligación, para poder seguir ejecutando nuestros proyectos con la excelencia por objetivo.

Hemos empezado a inyectar la ciberseguridad desde la gestación de los proyectos, incluyendo y/o respondiendo a sus requisitos desde el diseño básico, detalle, proceso de compras, pruebas, etc. Así mismo, estamos reevaluando el estado de las plantas existentes en cuanto a ciberseguridad se refiere, auditando las mismas y aplicando medidas y protocolos alineados con nuestros procesos de mejora continua.

ANALÍTICA DE DATOS

No podemos tampoco, obviar la necesidad de trabajar con fuentes de datos heterogéneas, así como la integración de información de proceso y de negocio que, entre otros, permitan optimizar costes, mejorar procesos, alargar la vida útil de las plantas, e incluso hacerlas más seguras. Así utilizando todas las tecnologías habilitadoras que conocemos al efecto, estamos en condiciones de ejecutar proyectos de analítica de datos por medio de tecnologías o conceptos, como: *big data*, *machine learning*, *edge computing*, realidad virtual, realidad aumentada o gemelo digital, que en conjunto ofrezcan a nuestro clientes cuadros de mando y soluciones que los acompañen durante todo el ciclo de vida.

ENERGÍA Y PLANTAS INDUSTRIALES

Como empresa de ingeniería y construcción industrial, TSK ofrece un servicio técnico integral que comprende desde la actividad de consultoría y diseño hasta la construcción y puesta en marcha de instalaciones “llave en mano” para diferentes sectores como:

ENERGÍA

La experiencia adquirida en la variedad de proyectos en los que TSK ha participado, como contratista principal o consorciado con los tecnólogos más prestigiosos del mundo,



Central de ciclo abierto 135 MW (Valle México)

permite ofrecer en la actualidad la solución técnica, económica y financiera más adecuada para cada cliente.

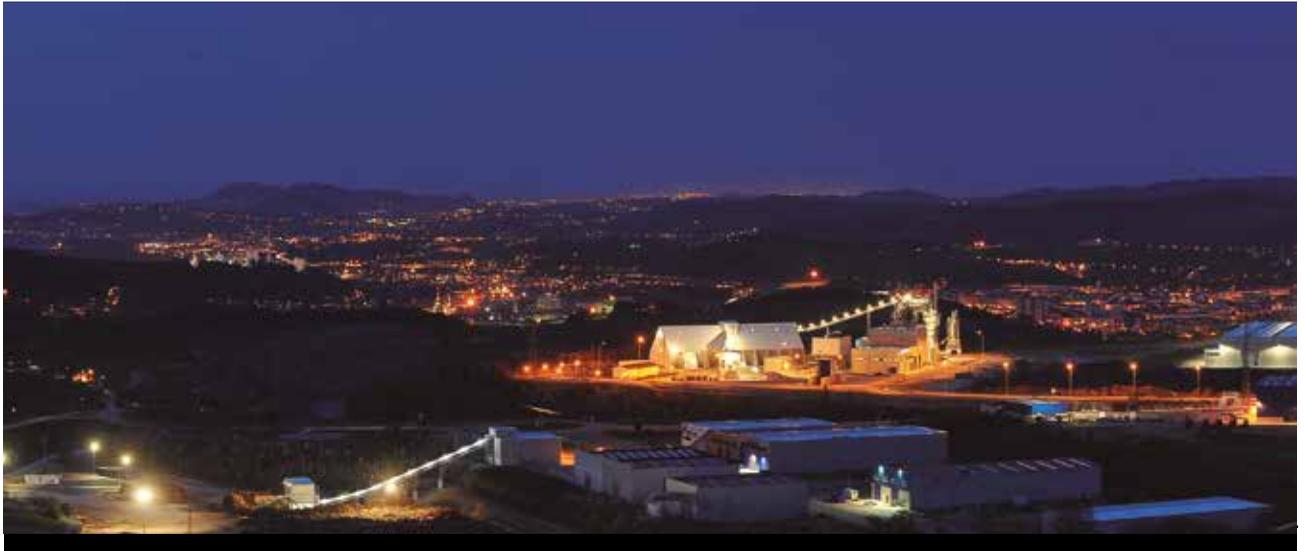
- Centrales térmicas de carbón.
- Centrales térmicas de gas (ciclo simple o combinado).
- Plantas de cogeneración.
- Plantas de incineración.
- Biomasa.
- Residuos.
- Energía eólica.
- Energía solar.
- Biocombustibles.
- Energía hidráulica.

PLANTAS INDUSTRIALES

La experiencia y el conocimiento acumulado durante todos estos años en las más variadas disciplinas técnicas (obra civil, estructural, mecánica, eléctrica, instrumentación,...), unido a la utilización del soporte informático más avanzado, permite que TSK aborde proyectos industriales desde la ingeniería de proceso hasta la construcción y puesta en marcha de las diferentes plantas de proceso.

ALIMENTACIÓN, PAPEL, MINERÍA, SIDERURGIA Y CEMENTO

Desde equipos e instalaciones de almacenamiento y transporte, hasta la ejecución “llave en mano” de plantas com-



Planta de Biomasa 10 MW, Reocín (España)

pletas, en colaboración con los principales tecnólogos del mundo, TSK ofrece desde hace más de 30 años soluciones innovadoras para la industria.

OIL&GAS

Tras la compra de la ingeniería Intecsa Oil&Gas, con más de 50 años de trayectoria, TSK ha adquirido la experiencia y referencias necesarias en el sector de gas y petróleo para ejecutar proyectos desde ingeniería conceptual hasta la construcción y puesta en marcha de plantas completas.

TRANSPORTE DE PETRÓLEO Y GAS

- Oleoductos y gasoductos.
- Colectores y redes de distribución de petróleo y gas.
- Estaciones de bombeo de petróleo.
- Estaciones de compresión de gas.
- Estaciones de medida (petróleo y gas).

Destacan las referencias en estaciones de compresión donde, en España, ha participado en más del 70% de las estaciones que actualmente están en operación y en más de 4.000 km de gaseoductos y oleoductos.

REGASIFICACIÓN Y TERMINALES DE ALMACENAMIENTO

TSK desarrolla proyectos integrales de terminales de almacenamiento de hidrocarburos, además de sus correspon-

dientes terminales de atraque de buques petroleros y las interconexiones puerto-refinería. De igual manera, dispone del conocimiento y experiencia en necesaria para diseñar tanto los tanques de GNL como terminales de regasificación.

Entre las referencias de TSK se incluyen, por ejemplo, las instalaciones portuarias de atraque de metaneros de la planta de GNL en el puerto de Barcelona, la ampliación de la planta de regasificación de GNL Quintero en Chile, el tanque de almacenamiento para Skangas en Finlandia o el almacenamiento subterráneo de gas de Yela en Guadalajara.

- Terminales de recepción y carga de petróleo y gas.
- Almacenamiento subterráneo de gas.
- Tanques y plantas de regasificación de GNL.
- Plantas de almacenamiento de hidrocarburos.



Planta de Biodiesel de Caparrosa, Navarra (España)



Sistema de cintas transportadoras. Planta de fertilizantes MA'ADEN (Arabia Saudi)

Con el objetivo de unificar nuestras marcas, a partir de 2017 Intecsa Oil&Gas ha pasado a denominarse TSK Oil&Gas Engineering.

HANDLING Y MINERÍA

En 1980 PHB, A.G. y Weserhütte A.G. llegan a un acuerdo de fusión en Alemania formando el grupo PHB Weserhütte A.G. o PWH. Ese mismo año se fusionan también en España PHB, S.A. y Weserhütte S.A., formándose así PHB Weserhütte, S.A.

En 1988 la casa matriz es absorbida por otro grupo industrial alemán que modifica la estructura de PHB Weserhütte A.G., lo que conduce a la independencia de la subsidiaria española, la cual conserva toda la tecnología, las referencias y la marca del grupo alemán, quedando como una empresa hispano-alemana, con mayoría de capital español.

En 1995, TSK, adquiere la totalidad de las acciones de PHB Weserhütte S.A., quedando esta última integrada en este grupo.

EQUIPAMIENTO DE PUERTOS

Los sistemas portuarios de nuestra empresa operan con el más alto grado de eficiencia en multitud de puertos alrededor del mundo, manejando todo tipo de graneles sólidos, como carbón, mineral de hierro, bauxita, fertilizantes, clinker, cemento y cereales, ofreciendo diferentes soluciones para puertos marítimos o fluviales.

- Terminales de almacenamiento y manejo de graneles sólidos.
- Descargadores.
- Cargadores.
- Grúas.
- Tolvas ecológicas.

PARQUES DE ALMACENAMIENTO Y HOMOGENEIZACIÓN

En PHB Weserhütte diseñamos parques de almacenamiento circulares o longitudinales con una amplia gama de máquinas recogedoras y combinadas que permiten alcanzar un alto grado de homogeneización en cualquier tipo de graneles sólidos.

- Parques longitudinales.
- Parques circulares.
- Apiladoras.
- Rascadoras.
- Homogeneizadores.
- Rotopalas.
- Transportadores.

MEDIO AMBIENTE

TSK es consciente de que la sociedad demanda, con una insistencia cada vez mayor, una mejor calidad de vida y, por tanto, la conservación y preservación de los múltiples y valiosos recursos naturales de nuestro planeta.

Estamos convencidos de que la protección e inversión en medio ambiente, agua, aire y suelo, no es un freno al desarrollo, sino la mejor estrategia para alcanzar el crecimiento económico y social de una forma sostenible garantizando la conservación del patrimonio más valioso de la humanidad: el planeta tierra.

Por motivos diversos (escasez de recursos económicos, escasez de agua, catástrofes, etc.) son numerosas las poblaciones que carecen de agua potable para cubrir sus necesidades básicas, lo que repercute gravemente en la propia salud de la población. Consciente de esta problemática, TSK dispone de una serie de productos propios que, basados en tecnologías diversas de tratamiento, permiten cubrir las necesidades de abastecimiento de agua potable a poblaciones.

- E.T.A.Ps contenerizadas:

Con un caudal de hasta 200 m³/h y en una superficie de 200 m², son capaces de abastecer a poblaciones de más de 25.000 habitantes. Su diseño en estructuras contenerizadas permite la instalación de varias E.T.A.Ps en conjunto. Fáciles de transportar, instalar y operar son la solución ideal para el abastecimiento urgente o para el suministro de agua potable a poblaciones con problemáticas diversas.

- E.T.A.Ps modulares

Para caudales de hasta 10.000 m³/h, diseñadas para requerimientos mínimos de obra civil, son adecuadas para el abastecimiento de agua potable a poblaciones de tamaño mediano y grande que, por circunstancias diversas, no pueden realizar obra civil.

- E.T.A.Ps convencionales

Diseñadas en obra civil, son las potabilizadoras que más implantación han tenido hasta la actualidad, dada la inexistencia de otras alternativas técnicas también satisfactorias.

- Rehabilitación de E.T.A.Ps existentes

Son rediseños de plantas potabilizadoras existentes, en las que, con modificaciones mínimas, es posible ampliar los cau-

dales de tratamiento o mejorar la calidad del agua tratada en caso de resultar insuficiente.

- E.T.A.Rs TSK contenerizadas

Están incluidas en estructuras contenerizadas, dirigidas al tratamiento de las aguas residuales domésticas o urbanas de núcleos de población de hasta aproximadamente 5.000 habitantes o caudales de aguas residuales equivalentes.

- E.T.A.Rs modulares

Están diseñadas con tanques prefabricados y requerimientos de obra civil mínimos, dirigidas a núcleos de población de hasta alrededor de 100.000 habitantes o caudales de aguas residuales industriales equivalentes.

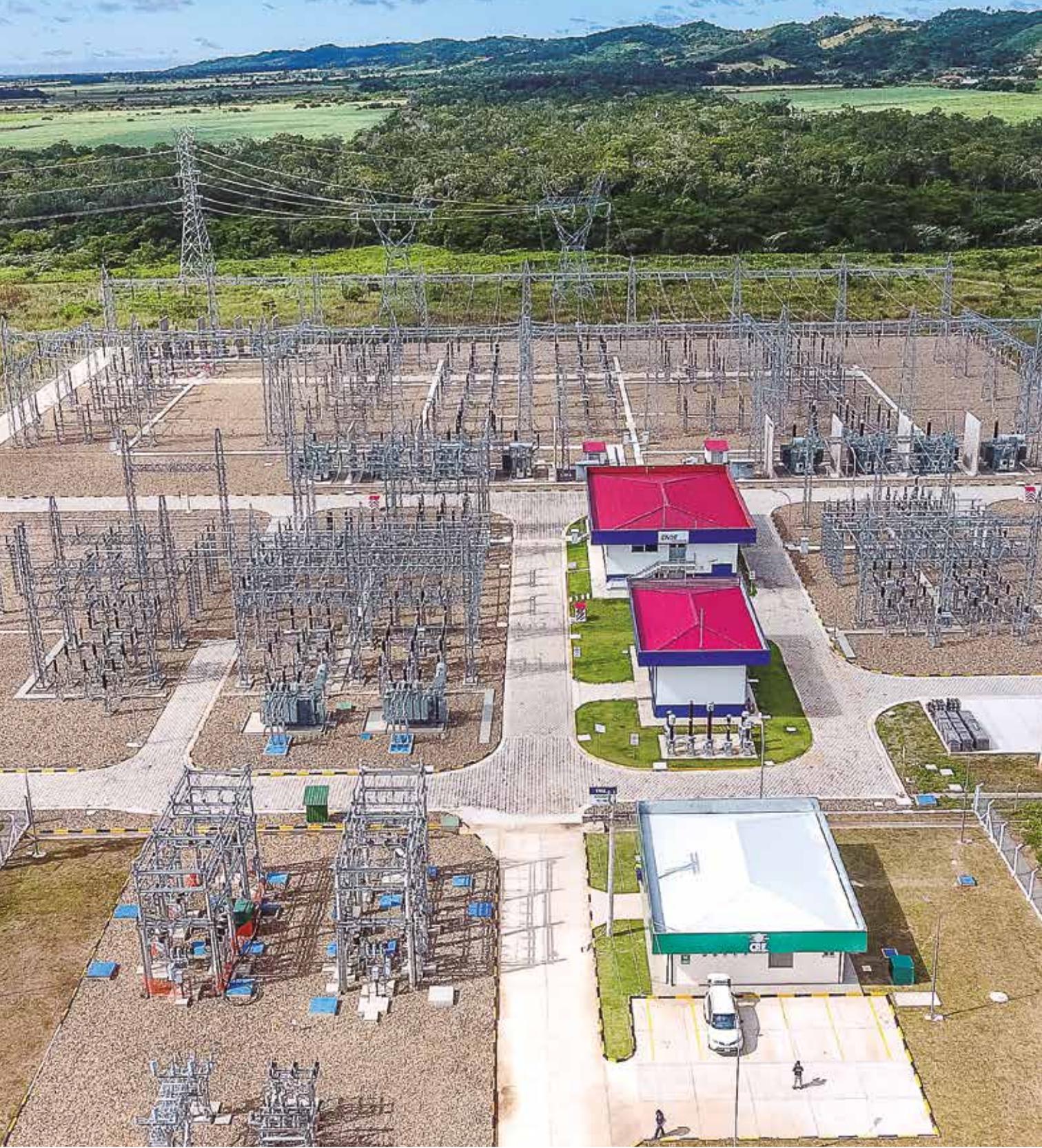
- E.T.A.Rs convencionales

Están diseñadas en obra civil para el tratamiento de aguas residuales de núcleos de población de tamaño grande.

- Rehabilitación de E.T.A.Rs. existentes

Se trata de una aplicación de gran interés para E.T.A.Rs existentes y que, por motivos diversos, funcionan de forma incorrecta, no alcanzando los resultados de calidad de agua tratada para los que fueron diseñadas (incremento de caudal, incremento de aguas contaminantes, etc.). Con la tecnología de lecho móvil y con la introducción de pequeñas modificaciones es posible la puesta a punto de estas E.T.A.Rs.

Las instalaciones de abastecimiento de agua y las instalaciones depuradoras son elementos habituales de cualquier proceso productivo. Por ello, los fangos generados en estos procesos no son sino subproductos de dichos ciclos productivos. Los fangos no son, sin embargo, un subproducto sin valor; al contrario, adecuadamente tratados y siguiendo la tan conocida y actual política de las 3Rs en materia de residuos (Reducción, Reciclaje y Reutilización), los fangos son un subproducto valorizable en la sociedad actual.



Subestación 230/115 kV, Las Brechas (Bolivia)

Actuaciones en los diferentes sectores de actividad

INDUSTRIA

En el último año se ha desarrollado una importante actividad en el sector industrial. Además de la tradicional que se centraba en los trabajos y servicios en la siderurgia, se iniciaron nuevos proyectos en el sector alimentario. Así, en febrero de 2017, se recibió de Durrah Advanced Development Co. la orden de inicio de una importante refinería de azúcar en el Reino de Arabia Saudí, cuyo contrato se firmó en 2016 y en la que TSK es la adjudicataria del EPC de la planta.

La refinería, con una capacidad de producción de 750 t/h de azúcar blanco, estará situada en una importante zona industrial anexa al puerto King Fahad, referente en carga de crudo y productos refinados y petroquímicos en el mar Rojo.

La planta dispondrá de un parque lineal de almacenamiento de unas 390.000 t de azúcar en bruto, considerándose uno de los almacenamientos de referencia en su clase. Además del proceso de refinado, la planta incluirá un domo de maduración de 40.000 t de capacidad, la infraestructura necesaria para el manejo de los diferentes materiales incluida la grúa de descarga de los buques en puerto, las plantas de empaquetado, almacenamiento y despacho, además de todos los edificios administrativos y auxiliares; también se incluyen las

necesarias instalaciones eléctricas y de control para el proyecto. Se completará la instalación con una turbina de vapor de 12 MW para asegurar la independencia energética de la instalación respecto a la red.

En los primeros meses de 2017 se ultimó el diseño final de la planta, para continuar con el desarrollo de la ingeniería de detalle, lo que permitió el inicio de los trabajos de campo de obra civil durante la mitad de 2017. Paralelamente al desarrollo del diseño, se avanzó de forma notable en el proceso de suministros.

Las previsiones para el año 2018 enmarcan el inicio y final de los trabajos de montaje mecánico y eléctrico con el objetivo de iniciar la puesta en marcha a finales de año. Ésta se prolongará durante el primer semestre de 2019, como paso previo a la obtención del primer azúcar.

OIL&GAS

Dentro de este sector, en el año 2017 TSK y Enagas firmaron el contrato para la renovación del tratamiento del BOG (BOIL OFF GAS) de la planta de regasificación de Enagas en Bar-



Parque de Energía Renovable Shagaya (Kuwait). Planta fotovoltaica 10 MW + Central termosolar con almacenamiento térmico 50 MW

celona. El proyecto se desarrolla en la modalidad EPC, en la que TSK realiza la ingeniería, compras y construcción relacionadas con la sustitución de un compresor no criogénico por un nuevo compresor criogénico del suministrador HTC (Howden Thomassen Compressors) junto con todos los equipos y elementos auxiliares. Con la modificación a efectuar, se producirá un ahorro energético de 535.500 KWh/año y una reducción de consumo de gas natural de 171.500 m³/año.

ENERGÍA

Durante el año 2017 se progresó de forma remarcable en la ejecución de obras civiles y el montaje electromecánico de los ciclos combinados de Bolivia (11 grupos ubicados en 3 emplazamientos diferentes con una potencia total de 1.192 MW). Este proyecto está siendo ejecutado en consorcio con Siemens y empezará a aportar energía al sistema eléctrico nacional boliviano a partir del cuarto trimestre del 2018.

El avance actual de construcción permitirá entregar a ENDE Andina las primeras unidades durante el año 2018. TSK es responsable de toda la ingeniería básica y de detalle, del suministro de todo el equipamiento del balance de planta (inclu-

yendo plantas de agua, subestaciones eléctricas, sistemas de refrigeración, sistemas de gas, equipamiento eléctrico, etc.), la ejecución de obras civiles, el montaje electromecánico y la puesta en marcha.

El año 2017 ha llevado aparejada la finalización de dos obras de referencia en España: la instalación de unidades de desnitrificación en el grupo 2 de la central térmica de Aboño y en el grupo 3 de la central térmica de Soto de Ribera, ambas instalaciones propiedad de EDP. Estas obras, de gran importancia estratégica para el sector del carbón y para Asturias, tienen como objetivo cumplir con la normativa de emisiones a nivel nacional y europeo. Los dos proyectos, en su modalidad de llave en mano, se desarrollaron en forma de consorcio con una de las empresas punteras a nivel mundial en el sector de la Energía, Mitsubishi Hitachi Power Systems.

Este año ha sido clave para las pruebas de garantía del proyecto en la central térmica de Aboño, finalizadas en el mes de febrero. Posteriormente, a mediados de año, entre marzo y abril, se realizó la parada programada en el grupo 3 de la central de Soto en la que se ejecutaron los trabajos de desmontaje y montaje de los ductos de transporte de los gases desde la caldera hasta el punto de by-pass y unión con el reactor. Esto permitió, al final de dicha parada, llevar a cabo el



Los Azufres III, planta geotérmica 25 MW (México)

arranque de la caldera y la posterior realización de las pruebas de garantía, acabando el periodo de 720 h de operación continua el 21 de julio.

En marzo de 2017 se iniciaron los trabajos para la ejecución del proyecto Renaissance, 190 MW en Old Harbour Bay, Jamaica. El proyecto consiste en la ejecución en modalidad EPC de una central térmica de ciclo combinado, localizado en el sur de Jamaica para la compañía SJPC, filial de la utility jamaicana JPS.

La instalación consta de 3 turbinas de gas de General Electric (GE) de 42 MW cada una, 3 calderas de recuperación de vapor de Vogt Power Inc. (VPI) de capacidad de funcionamiento dual (Gas Natural y ADO) y 1 turbina de vapor de 80 MW de GE de 2 niveles de presión (alta y baja). La potencia neta a producir por la central es de 190 MW y la COD del proyecto se encuentra proyectada para Mayo de 2019.

Las instalaciones auxiliares constan de: estación de regulación de gas, aire comprimido, sistema de almacenamiento y distribución de agua y una planta de tratamiento de aguas y efluentes. La turbina de vapor se refrigera por agua de mar, que pasa a través de un condensador conectado a la turbina de vapor. La captación de agua se realiza en la costa de la

playa, bombeándose 8 m³/h. Otras instalaciones que conforman la central son los edificios de administración y control, edificio eléctrico, tratamiento de aguas y edificio de almacén.

En junio de 2017 se iniciaron los trabajos para la ejecución de la central de motores de gas Sumbagut II Peaker de 250 MW, primer proyecto de TSK en Indonesia. Se trata de un contrato EPC firmado con PLN PT Persero, principal empresa generadora y distribuidora del país.

El proyecto se desarrolla al norte de la isla de Sumatra, en la región de Aceh y servirá como soporte de red para toda la zona norte de la isla más grande de Indonesia. Es una planta de generación por combustión de gas natural con 13 motores Wartsila W18V50SG con una producción individual de 18.9 MW. El alcance de TSK incluye el diseño, montaje y puesta en marcha de los sistemas de generación y sus auxiliares, incluyendo una de las primeras subestaciones en 270 kV del país.

En el ámbito de las energías renovables, TSK ha proseguido durante el presente año en el avance del proyecto denominado 327 CG Los Azufres III fase II, con el objetivo de instalar una central geotermoeléctrica de una capacidad neta garantizada de 25 MW, y que ejecuta para la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en el estado mexicano de Michoacán.



Refinería de Azúcar. Manama (Reino de Bahrein)

La central estará integrada por una unidad de generación de energía eléctrica de 25 MW (Unidad 18), instalada en su casa de máquinas, y todos los equipos necesarios para integrar un ciclo de vapor geotérmico. A su vez, la central contará con una subestación elevadora, cuyo transformador principal tendrá una relación de 13,8–115 kV.

La energía eléctrica generada por la central se recibirá en la subestación Azufres Switchco Sur a través de una línea de 115 kV, donde se conectará al Sistema Eléctrico Nacional.

Como desarrollo de los trabajos del EPC en este proyecto de Azufres III, durante 2017 se ha trabajado en la ingeniería de detalle y en la finalización de adjudicación de equipos de la central, recepcionando *on site* una parte importante de los equipos principales (turbogenerador, transformador principal, bombas de pozo caliente, condensador). Así mismo, se

han continuado con los trabajos de obra civil, cumpliendo con el evento crítico establecido por contrato dentro del año 2017 de finalización de cimentación de la mesa del turbogenerador, e iniciado el montaje de estructura, montaje mecánico de equipos y tubería, y montaje eléctrico.

En el área de la energía termosolar, la central solar termoeléctrica de La Africana de 50 MW, con un campo solar de 168 lazos con colectores cilindro-parabólicos, un sistema de almacenamiento térmico de 7,5 h y una capacidad máxima de producción de energía eléctrica sin el uso de gas natural de 152 GWh al año, ha superado un año más las previsiones del modelo de prestaciones, llegando a producir 156,00 GWh-año; hecho que es todo un éxito ante las muy desfavorables condiciones meteorológicas del año 2017 durante su periodo estival.

La estrategia de operación seguida durante el año 2017 resultó satisfactoria, ya que permitió obtener el máximo rendimiento económico por la venta de energía bajo el muy restrictivo nuevo marco regulatorio, que no incentiva la producción de parte de la energía con combustible de origen fósil y que reduce sustancialmente las primas de producción. De dicha estrategia de operación, caben destacar los 97 días de operación diaria ininterrumpida durante un periodo estival no muy favorable, que han contribuido de manera significativa a la producción anual conseguida.



Parque eólico 128 MW. Brasil (Río Grande do Norte)



Planta fotovoltaica 100 MW. Quweira (Jordania)

Señalar que las filosofías de operación y mantenimiento, implantadas desde finales del año 2013 y durante el primer trimestre de 2014, siguen dando muy buenos resultados a la vista de la disponibilidad, fiabilidad y rendimiento demostrados por la CST de La Africana y ante los resultados de producción obtenidos durante el año 2017. Por último, apuntar que priorizar al máximo la operación diaria ininterrumpida, ha contribuido a reducir muy significativamente la necesidad de realizar mantenimientos no programados sobre la mayor parte de los equipos de la central.

En el año 2017 ha proseguido la construcción de la central de Shagaya (Kuwait) habiéndose alcanzado ritmos de ejecución realmente buenos que han permitido alcanzar un avance global acumulado del proyecto del 86,7%. Dichos ritmos de ejecución sumados al muy buen avance de los trabajos de puesta en marcha, permitirá completarla en un plazo record de 33 meses para el Kuwait Institute of Scientific Research (KISR). Se trata de una central solar termoeléctrica de 50 MW, con un campo solar de 206 lazos con colectores cilindro-pa-

rabólicos, un sistema de almacenamiento térmico de 9,0 h y una capacidad máxima de producción de energía eléctrica de 180 GWh-año. Se trata de una central solar termoeléctrica con el 100% de tecnología TSK.

En el campo fotovoltaico se han construido y puesto en servicio diferentes plantas, incluyendo la evacuación de energía y conexión a la red nacional. Destacamos por su tamaño las siguientes:

- Planta fotovoltaica Dewa para Shuaa Energy, en Dubái, de una potencia pico de 268 MWp instalados. Esta planta se ejecutó en un periodo de 12 meses con una media de 600 operarios de diferentes especialidades.
- Planta fotovoltaica Quweira para MEMR de Jordania, de una potencia de 100 MWp instalados.
- Plantas fotovoltaicas Antares y Spica para Providencia Solar (Neoen) en El Salvador, con 100 MWp instalados. En su construcción han participado compañías europeas y salvadoreñas, con medias de 400 trabajadores durante 6 meses.



Providencia Solar. Planta fotovoltaica 100 MW. (El Salvador)

- Planta fotovoltaica Cohauila para Macquaire en Torreón (México), con una potencia pico de 24 MWp instalados.

A su vez cabe destacar que TSK ha sido adjudicatario, y ha comenzado recientemente, la construcción de los siguientes proyectos fotovoltaicos:

- Planta fotovoltaica Al Safawi para Al Safawi for Green Energy PSC (FRV), formada por más de 205.000 módulos fotovoltaicos, sumando una potencia instalada de 66,8 MWp. La planta, que debe cumplir con el complejo código de red de Jordania, tiene un plazo de ejecución de 12 meses. Dentro de los alcances está incluida la ejecución de la subestación transformadora con una potencia instalada de 50 MW, y la interconexión de la misma con la red de NEPCO, la *utility* jordana.
- Planta fotovoltaica Potosí (San Luis de Potosí, México) para Fotowatio Renewable Ventures, con una potencia pico instalada de 342 MWp y una capacidad exportadora de 300 MW. En el alcance de este EPC está incluida la construcción de todas las instalaciones de interconexión, las cuales comprenden la subestación elevadora de planta 33/400 kV, la línea de evacuación con una longitud de 21 km, y la ampliación de la subestación propiedad de CFE. En la ejecución de este proyecto participarán empresas tanto locales como europeas, estimándose la necesidad de una fuerza humana de hasta 900 operarios durante la construcción de la misma.

- Plantas fotovoltaicas Benban en el complejo fotovoltaico Benban PV Solar Park 1,8 GW, en el cual TSK está acometiendo la ejecución en formato EPC de 6 proyectos con una potencia total instalada de 382 MWp para los clientes Alcazar Energy y Access Power. TSK, desde la experiencia previa de otras divisiones de la empresa en Egipto, está iniciando la ejecución de dichos proyectos aprovechando las sinergias existentes entre los mismos y mitigando los eventuales riesgos que puede entrañar la construcción de un complejo energético de ese tamaño.

También, dentro de la actividad de plantas de generación fotovoltaicas, se han llevado a cabo labores de operación y mantenimiento en España, Italia, Francia, Puerto Rico y Kuwait, con una potencia total en torno a los 100 MW.

En cuanto a energía eólica, nuestra actividad se ha desarrollado principalmente en el nordeste de Brasil, concretamente en el estado de Río Grande do Norte, con el BOP (excluido el suministro y montaje de aerogeneradores) de los siguientes parques:

- Parque eólico de Macambira I y II para Gestamp Eólica, compuesto por 21 generadores de 2,8 MW, con un total instalado de 60 MW y con conexión a redes por Serra Santana. El BOP ejecutado, comprende ingeniería, obras civiles de accesos y acondicionamiento de terrenos, construcción de bases para los aerogeneradores, aparamenta y la evacuación de energía hasta SE de Serra III.



Termoelectrica del Sur. Central ciclo combinado 295 MW + cierre de ciclo 80 MW. (Bolivia)

- Parque eólico de Cabeça Preto para Gestamp Eólica, compuesto por 42 aerogeneradores de 3,8 MW con una potencia total instalada de 160 MW. En este proyecto, además del BOP, se realizó el EPC correspondiente a la subestación eléctrica elevadora 33/138 KV de 200 MW para evacuación a las redes ETN.
- Parque eólico de Jaú, compuesto por 42 aerogeneradores de 3 MW con una potencia total de 125 MW. Cliente: EDP.
- Parque eólico de Pedra Rajada compuesto por 21 aerogeneradores de 3,8 MW y una potencia instalada de 80 MW. Cliente: Gestamp Eólica.
- Parque eólico de Cabeço Vermelho, compuesto por 21 aerogeneradores de 3,8 MW y una potencia total de 80 MW. Cliente: Gestamp Eólica.
- Parque eólico Ventura I, compuesto por 12 aerogeneradores de 2,8 MW con una potencia total de 40 MW. Cliente: EDP

Fuera de Brasil es preciso mencionar dos notables referencias: Por un lado, se ha culminado para Corani (ENDE Corporación) en Bolivia el parque eólico Qollpana en régimen de EPC, es decir, incluyendo suministro de 8 aerogeneradores Enercon de 3 MW, ingeniería, obras civiles y evacuación de energía; y por otra parte, la adjudicación de Masdar al consorcio GE-TSK del proyecto "llave en mano" parque eólico de Dhofar (Omán), incluyéndose en el mismo el suministro, montaje y puesta en marcha de 13 aerogeneradores GE 3,8 MW, una subestación tipo GIS de 132 kV y una línea aérea de doble circuito.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

Desde el área de Alta Tensión y Subestaciones Eléctricas se han desarrollado proyectos desde dos puntos de vista: para clientes externos en forma de EPC y para proyectos internos de energía de la compañía como parte integrante de los mismos en la evacuación. Los proyectos EPC externos más significativos se refieren a las siguientes:

- Construcción y puesta en servicio de la subestación eléctrica Las Brechas en Warnes (Bolivia) de 230/115 kV, 4x50 MVA y 230/69 kV, 4x50 MVA. Cliente: ENDE Transmisión

- Subestación Aih Fateh (Argelia) de 400/220 kV, la cual se encuentra en puesta en marcha. Cliente: Sonelgaz
- Ampliación de 3 subestaciones: El Inga, Yanacocha y Riobamba (Ecuador) de 230/138 kV con 300 MVA, 67 MVA y 100 MVA, respectivamente. Cliente: CELEC.
- Reforma de las subestaciones de Cañaveral y Río Lindo (Honduras) de 138 kV, con instalación de 2 transformadores de 20 MVA y otros dos 30 MVA, respectivamente. Cliente: ENEE.
- Ampliación de las subestaciones Milagro y Babahoyo (Ecuador) de 138/69 kV, con la construcción de 40 km de línea aérea 230 kV de doble circuito entre ambas. Cliente CELEC.
- Proyecto Kangan (Irán), el cual comprende el suministro y supervisión de montaje de subestación tipo GIS 400 kV, con cuatro transformadores 33/400 kV, 90/150 MVA, sesenta y cuatro cabinas de 33 kV y el sistema de control y protección correspondiente.
- Subestación Salar (Bolivia) de 115 kV, en tecnología GIS, con dos transformadores 115/24,9 kV, 4x50 MVA y cuatro reactores de compensación en 115 kV. Cliente ENDE Transmisión.

MEDIO AMBIENTE

En este área, TSK ha continuado dividiendo sus esfuerzos entre proyectos con clientes externos y el desarrollo de las instalaciones específicas que se incluyen en grandes proyectos de energía que ejecuta, como las plantas de tratamiento de agua de aporte y plantas de tratamiento de efluentes para los nuevos proyectos de ciclos combinados de Bolivia.

El 2017 ha sido un año de grandes avances en la ejecución de las plantas de tratamiento de aguas, cerrando el año con el 90% de los suministros completados y recepcionados en obra. El avance de los trabajos de montaje hará posible el arranque de la primera de las plantas de tratamiento de aguas, ubicada en Sur, durante el primer cuatrimestre de 2018.

TSK está ejecutando, a su vez, dos plantas de pre-tratamiento en Warnes y Entre Ríos. Las plantas tienen por objetivo reducir la concentración de sólidos en suspensión en el caudal de entrada de las plantas de tratamiento de agua durante los períodos estacionales de lluvia en ambas ubicaciones.



Subestación 400 kV Aih Fateh (Argelia)

Asimismo, se continuó con el proyecto de ejecución del sistema de alcantarillado sanitario del distrito 4, en la isla de San Andrés (Colombia), para Fiduciaria Bogotá, donde TSK actúa como contratista principal para la ejecución de los trabajos. Desde el inicio de este contrato se ha ejecutado la recogida de las aguas residuales de cerca de 3.500 domicilios y de las aguas pluviales englobadas en la zona conocida como Distrito 4. La problemática del agua, tanto residual como pluvial, es acuciante en los barrios de esta pequeña isla (12 km de largo por 3 km de ancho), que sufren frecuentes inundaciones en la temporada de lluvias e infiltran sus aguas negras en la capa freática, único recurso de la isla para obtener agua para consumo humano, junto con el aprovechamiento directo de agua de lluvia.

El año 2017 ha visto cómo se finalizaban las componentes de las redes enterradas y canalizaciones, aguardándose su completa terminación para mediados del 2.018 con la ejecución completa de una de las estaciones de bombeo y la conexión de la línea de impulsión de descarga al emisario existente. Una vez finalizado el proyecto, el distrito 4 alcanzará una cobertura de alcantarillado sanitario virtualmente del 100%, lo cual constituye una vieja aspiración de la sociedad isleña, para la que este proyecto es de gran importancia.

En el primer trimestre de 2017, TSK firmó el contrato EPC para la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales sanitarias y una estación de bombeo, subvencionada por AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo) y cuyo cliente final es ENACAL (Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados). Este proyecto forma parte del mejoramiento y ampliación de sistema de alcantarillado de la ciudad de Masaya (a 20 km de Managua capital) La planta tendrá una capacidad hidráulica y orgánica de 36.000 m³/día y una carga orgánica de 7.4 t de DBO5/día, tratamiento necesario para una población de aproximadamente 160.000 habitantes. Desde TSK se ha mejorado el diseño para una mayor eficiencia en la depuración, funcionamiento y operación de la planta. Este proyecto tiene una complejidad a tener en cuenta, ya que debido al masivo crecimiento de la población y construcción de viviendas, se ha tenido que trasladar el proyecto a una zona cercana a la laguna de Masaya, zona declarada reserva natural en 1991 por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

A finales del año se finalizó la ejecución del movimiento de tierras y se estima que a mediados de 2018 entren en funcionamiento los reactores UASB, elemento clave para dicho tratamiento anaeróbico de depuración.



Sistema completo de manejo de coque y asfalto. Planta de Generación de Kilpilahti (Finlandia)

HANDLING Y MINERÍA

Uno de los sectores de actividad más tradicionales de TSK es el manejo de materiales, que desarrolla a través de PHB Weserhütte, con más de 50 años de experiencia en estos equipamientos, y tecnología propia con reputación internacional.

En el ejercicio 2017, PHB ha superado los 80 millones de euros de cifra de negocio, lo que supone un nuevo crecimiento sobre las cifras de años anteriores. Los resultados obtenidos mantienen también el nivel, y PHB sigue en la línea de empresa de referencia en un sector tan especializado como es el manejo de materiales. La actividad de producción ha sido muy diversificada en cuanto a países, clientes y proyectos, siendo los principales los siguientes:

El cargador de barcos para Minera Panamá se ha fabricado completamente y se encuentra en fase de montaje en el puerto del Musel, desde donde será enviado en un barco especial hasta su lugar de instalación en Panamá, reduciéndose de este modo el tiempo de montaje. Se trata de un cargador de barcos para mineral de cobre con una capacidad de 2.500 t/h.

En Arabia Saudita se ha avanzado en el montaje y la instalación de dos proyectos muy importante, en Jazan y en Maa-den, para azufre y fertilizantes respectivamente, que incluyen sistemas de manejo, recogedora, apiladora y tres cargadores de 1.000 y 2.000 t/h.

También se ha completado en un porcentaje muy elevado el proyecto que se desarrolla en Amberes para Fluor, cuyo cliente final es Exxon Mobil, que incluye una molienda y un cargador de barcos para coque, con una capacidad de 850 t/h.

Se ha suministrado y puesto en marcha en ArcelorMittal en Asturias, un reclaimers de tambor para carbón de 1.100 t/h. A su vez, se ha recibido a final del año el contrato para un reclaimers frontal para la planta de Bremen.

En Jordania se continua con el proyecto de Aqaba. Se ha completado el muelle nuevo y suministrado los dos cargadores de barcos de fertilizantes de 2.000 t/h para barcos de 100.000 tm, el cargador de 2.000 t/h para barcos de hasta 70.000 tm, y el descargador de azufre de 1.200 t/h, equipos que se han enviado en barcos especiales montados y probados. Se han suministrado también todos los equipos de las cintas trasportadoras.



Cargador de buques MINERA PANAMA. Punta Rincón (Panamá)

tadoras y avanzado en el montaje. La instalación se pondrá en marcha por fases durante 2018 conforme a lo previsto.

Marruecos sigue siendo uno de los países más importantes para nuestra actividad. En los proyectos de OCP se continúa con la puesta en operación de las instalaciones de Beni Amir y de Jorf lasfar, y se ha avanzado considerablemente en el nuevo proyecto de rehabilitación de infraestructuras en el puerto de Jorf Lasfar. El proyecto del nuevo parque de carbones para ONEE no ha podido iniciarse, pero se espera que definitivamente se comience a desarrollar en 2018.

El proyecto Kilpilahti de manejo de carbón y asfalteno que tenemos en Finlandia en un complejo petroquímico, también ha progresado considerablemente, estando ya el montaje mecánico muy avanzado. La puesta en marcha se realizará en 2018.

El proyecto para la central térmica de biomasa de Teesside, en UK, se desarrolla de acuerdo con el programa. En este ejercicio se ha completado la ingeniería y se han iniciado los aprovisionamientos. Cabe destacar los altos estándares de seguridad que estamos aplicando para evitar los problemas

de incendios y explosiones. Será la mayor planta de este tipo del mundo.

En Serbia se ha iniciado el proyecto de una instalación de manejo de coque, para la compañía local NIS, del grupo Gazprom.

México se han suministrado los equipos para el proyecto de Tula, que había sufrido una parada y en Vietnam se ha completado el montaje e iniciado las pruebas del proyecto NSRP que estamos realizando para la ingeniería coreana GS.



Sistema de manejo de azufre e instalación de carga de barcos Refinería Jazan (Arabia Saudí)

Compromiso de TSK

MISIÓN DE TSK

Ser una organización competitiva en la ejecución de proyectos de ingeniería y equipamiento en el sector industrial, energético, medioambiental y de infraestructuras, consiguiendo en todo momento la satisfacción del cliente y de las personas que forman TSK, en un compromiso con su desarrollo personal y profesional.

VISIÓN DE TSK

Ser una empresa puntera y líder en términos de recursos humanos, tecnológicos y de rentabilidad para ofrecer soluciones eficientes en el campo de la ingeniería y el equipamiento que contribuyan al desarrollo sostenible, tanto a nivel nacional como internacional, asegurando la satisfacción y confianza de nuestros clientes.

VALORES DE TSK

COMPETITIVIDAD: Un valor inherente a la empresa para la consecución con éxito de nuestra visión.

INNOVACIÓN: TSK apuesta por la innovación en sus procesos y en sus formas de trabajar, ofreciendo al cliente los servicios más innovadores del mercado. Mantenemos una actitud vigilante y proactiva ante las oportunidades, en un proceso de desarrollo continuo.

EXCELENCIA: La calidad es un valor inherente a la compañía y siempre con el objeto de ofrecer productos y servicios orientados hacia la excelencia. Nuestras empresas deben ser consideradas por el cliente como empresas que ofrecen soluciones e instalaciones de la más alta calidad.

FLEXIBILIDAD: La actividad de nuestras empresas se enmarca dentro de los servicios a la industria por lo que la flexibilidad es fundamental para competir con empresas de mayor tamaño y recursos. Debemos transmitir esta flexibilidad en todas nuestras empresas, estando dispuestos a adaptarnos a los cambios que puedan surgir.

COLABORACIÓN: Es un valor muy presente en la organización y en la cultura de TSK, tal y como se puede apreciar en las relaciones diarias con clientes, proveedores, empleados y sociedad en general. Nuestro espíritu de colaboración debe reflejarse en nuestras actuaciones diarias.

COMPROMISO Y RESPETO: Son valores muy arraigados en la organización. El compromiso debe ser una señal de identidad en todas nuestras actuaciones así como el respeto hacia todos los colectivos con los que existe relación.

ILUSIÓN Y PASIÓN: Debemos transmitir ilusión y pasión en nuestros proyectos, comportamientos y actuaciones, solo así podremos alcanzar el objetivo común de conseguir que TSK sea una empresa líder y de referencia en el mercado.

Recursos Humanos y Sistemas de Gestión



LOS RECURSOS HUMANOS, CLAVE EN NUESTRO CRECIMIENTO

Lo más importante para una compañía con nuestra historia son las personas que la forman, por este motivo, la gestión de personas ha sido, y siempre será, un aspecto clave en nuestra estrategia empresarial.

TSK considera a las personas como el pilar fundamental de su desarrollo y aplica políticas de fomento de estabilidad en

el empleo, fomento de políticas de igualdad, planes de carrera y beneficios sociales.

DIVERSIDAD E IGUALDAD DE OPORTUNIDADES

TSK propicia un ambiente íntegro y seguro para el desarrollo personal y profesional, en un entorno de respeto a la diversidad e igualdad de oportunidades para todos los profesionales que desempeñan su labor, en el que se reconoce y premia el esfuerzo de sus empleados. Para asegurar el respeto

a la diversidad e igualdad, TSK tiene establecido un comité de igualdad, que se reúne trimestralmente para analizar la situación actual y posibles conflictos y en tal caso, adoptar las medidas oportunas.

TSK cuenta con los mejores profesionales del sector, con niveles de cualificación y especialización de reconocido prestigio. A finales de 2017, TSK contaba con más de 1000 empleados. Un colectivo importante dentro de esta plantilla lo constituyen los profesionales expatriados en los proyectos. Asegurar su compromiso y mantener el sentido de pertenencia es un aspecto clave para TSK. La compañía extiende a estos profesionales todas las medidas que implanta en materia de recursos humanos.

La edad media de la plantilla es de 42 años, con un promedio de antigüedad en la compañía en torno a los 10 años. Un 58% de los empleados tiene un contrato indefinido, de los cuales, un 83% son hombres y un 17% mujeres.

GESTIÓN Y RETENCIÓN DEL TALENTO

En el contexto actual, es necesario que la función de recursos humanos sea flexible, adaptable y con capacidad de impulsar cambios y que, además, dé una respuesta rápida y eficiente a las necesidades y prioridades del negocio.

En TSK impulsamos el desarrollo profesional y humano de nuestro personal y favorecemos el intercambio de ideas en el ámbito mundial; así es como se crean nuevos conceptos, sobre todo cuando se reúnen compañeros de diferentes disciplinas y con distintos bagajes. Juntos nos garantizamos el éxito a largo plazo como el mejor equipo, contando con los potenciales de cada uno de los diferentes miembros del equipo.

Otro aspecto clave para conservar y mejorar el capital humano de la compañía consiste en dotar a los profesionales de los recursos formativos y conocimientos necesarios.

GESTIÓN Y DIFUSIÓN DEL CONOCIMIENTO

TSK cuenta con diferentes herramientas para la gestión de la información que facilitan la comunicación interna y el intercambio de conocimiento y experiencias:

- Base de datos de proyectos, que pone a disposición de los empleados información y documentos sobre proyectos de TSK.
- Herramientas de gestión documental que permiten la coordinación de grupos de trabajo independientes para los proyectos. Gracias a estas herramientas es posible almacenar y gestionar documentación, establecer permisos, controlar las versiones de los documentos y permitir el uso o consulta inmediata de los mismos, en las adecuadas condiciones de seguridad.
- Solicitud de servicios a través de la intranet. Esta herramienta permite realizar peticiones con independencia del lugar físico donde se encuentren las personas, tales como: solicitudes de vacaciones, permisos, anticipos, equipamientos informáticos e incidencias y otros servicios generales.
- Escuela de Formación Interna (EFI).

Respecto a la formación, en TSK disponemos de programas de formación para cubrir con las necesidades de los empleados:

- Formación técnica, impartida por proveedores externos o bien por especialistas de la compañía que transmiten al equipo conocimientos y experiencia.
- Formación en idiomas -inglés, francés, alemán e italiano- mediante programas gratuitos.
- Formación en habilidades directivas.
- Formación en tecnologías de la información con el objetivo de mejorar el conocimiento de herramientas informáticas, tanto genéricas como específicas de la compañía.

ATRACCIÓN Y SELECCIÓN DEL TALENTO

El objetivo en materia de atracción de talento y selección del personal consiste en identificar e incorporar el mejor talento disponible, tanto grandes profesionales comprometidos con el proyecto de TSK que tengan las habilidades necesarias, como talento joven con potencial de desarrollo.

Queremos ser una empresa atractiva para nuestros empleados y competimos por los más cualificados, ofreciendo una amplia gama de incentivos. La clave del éxito está en sus atractivas prestaciones, retribución acorde con el rendimiento y oportunidades de desarrollo internacional. Concedemos especial importancia a una cultura empresarial orientada al diálogo y al trabajo en equipo.



Nuestros procesos de selección se llevan a cabo siguiendo los siguientes criterios: Igualdad de oportunidades y no discriminación, respeto a la persona, honestidad, ética profesional y confidencialidad.

El sistema salarial de TSK incluye componentes fijos y variables. Por otro lado, favorecemos la movilidad y promovemos la cobertura de vacantes a través de la promoción interna, facilitando el movimiento voluntario de personal para potenciar el desarrollo de sus carreras profesionales, la gestión del talento y la mejor adecuación de las personas a los puestos. Este proceso permite a los empleados poder optar a aquellas plazas que se consideren de su interés, asesorando y apoyando a los candidatos que demuestran su interés por un puesto concreto.

En relación a los beneficios sociales, TSK mantiene un compromiso de mejora continua de la calidad de vida de sus empleados y realiza un especial esfuerzo en asegurar y garantizar su vida, apoyar la integración de los discapacitados y poner en marcha las mejores prácticas -para facilitar la conciliación de la vida profesional y personal- como son la flexibilidad de horario, partición de periodos vacacionales y reducción de jornada, entre otros.

ESCUELA DE FORMACIÓN INTERNA

Con el fin de formar, desarrollar y mejorar las capacidades de sus empleados, a través de la interacción con su entorno laboral, TSK pone en marcha periódicamente un Máster en Gestión de Proyectos, con la firme convicción de que el conocimiento y la formación forman parte de sus claves estratégicas.

TSK valora la necesidad de incorporar talento joven, por ello la formación está dirigida principalmente a recién titulados sin experiencia profesional, con el objetivo de captar personas con un mayor talento y mantener el equipo humano en crecimiento; TSK considera imprescindible colaborar con diferentes universidades y entidades educativas.

Los objetivos de la escuela son:

- Desarrollar programas de formación acordes con las necesidades reales de TSK.
- Formar a nuevos empleados, y personal ya en activo, a través de programas específicos.
- Fidelización de los empleados.
- Impulsar la imagen de TSK a través de la potenciación de la comunicación interna y externa.



Las materias incluidas en el máster son:

- Estrategia y cultura corporativa.
- Dirección comercial.
- Dirección de proyectos.
- Dirección financiera.
- Habilidades y técnicas de gestión.
- Tecnologías de la información y ERP.

Consta de un total de 270 sesiones que suponen unas 300 h de dedicación, más otras 100 de trabajo en equipo.

Los profesores que participan son aproximadamente 34 – básicamente directivos de TSK y responsables de distintos departamentos- y conducen las sesiones sobre experiencias reales de proyectos ejecutados.

El total de alumnos que ha participado en las 3 ediciones alcanza el número de 100 y todos, una vez concluido el curso, se han incorporado posteriormente a TSK, siendo destinados

a distintas áreas y departamentos de acuerdo a sus capacidades y a la valoración de profesores y tutores, que han seguido su evolución en las sesiones impartidas. En el año 2018 se prevé una nueva edición con la misma metodología, una vez comprobado el éxito de las anteriores ediciones.

SISTEMAS DE GESTIÓN

En TSK nos definimos como una empresa comprometida con la calidad, la seguridad y salud laboral y el medio ambiente y, de acuerdo a nuestro marco estratégico, hemos evolucionado basándonos en un proceso de mejora continua en todos los ámbitos de nuestra actividad, prestando especial atención a la seguridad de las personas, a la calidad de nuestras realizaciones y a la protección y conservación del medio; de esta manera, aplicamos las políticas de calidad, seguridad, salud y medio ambiente en todas las actividades que llevamos a cabo. Este compromiso se ha materializado en nuestro sistema de gestión

integral garantizando la satisfacción del cliente, la prevención de riesgos, la formación continua de nuestro personal, el respeto por el medio ambiente y el desarrollo de los proyectos en base a las normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, UNE 166002 e ISO/IEC 27001. Estas normas suponen un elemento fundamental para satisfacer los requisitos legales y gestionar de una mejor forma los riesgos. La cobertura de las certificaciones alcanza al 100% del sistema de gestión.

En cuanto a la estructura y organización actual de la gestión, TSK dispone de un departamento de sistemas de gestión que diseña, mide y evalúa los diferentes indicadores de los procesos; gestiona un sistema integrado de calidad, ambiental, de seguridad y salud laboral, de seguridad de la información e I+D+; mantiene y cumple los requisitos legales y reglamentarios de cada proyecto.

NUESTRA PRIORIDAD: LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

En TSK entendemos que la seguridad y salud es un asunto fundamental y prioritario por la naturaleza de la actividad que desarrollamos. Nuestro objetivo es siempre "cero accidentes" y las directrices de actuación se transmiten desde los más altos niveles de la organización. Este objetivo es aplicable a todas las personas que intervienen en nuestros proyectos (empleados y subcontratistas), colaboradores, proveedores y visitantes a nuestras instalaciones y proyectos.

TSK cuenta con una organización preventiva basada en un servicio de prevención mancomunado -integrado por profesionales que abarcan las especialidades preventivas de seguridad en el trabajo, higiene industrial y ergonomía y psicología aplicada- complementándose con un servicio de prevención ajeno que cubre la vigilancia de la salud. A los trabajadores que se desplazan desde España a los proyectos internacionales, se les realizan los reconocimientos, exploraciones y acciones médicas necesarias.

Dentro de la organización preventiva de TSK se integran de manera efectiva, en representación de los trabajadores, los delegados de prevención de las diferentes empresas del grupo y se ha constituido un comité de seguridad y

salud en el que se da información, participación y consulta de todos los temas relativos a la seguridad y la salud.

Como parte de nuestro sistema de gestión, TSK elabora planes específicos de seguridad y salud en los que se define el alcance de los trabajos y las medidas preventivas necesarias en los proyectos.

Para que la seguridad esté plenamente implantada en todos nuestros proyectos, desde TSK trabajamos para la estandarización de los procedimientos de seguridad y salud con el objetivo de incrementar la eficiencia en la difusión y asimilación de las políticas corporativas.

Durante el año 2017 se continuaron realizando auditorías internas de Seguridad y Salud. Se llevaron a cabo 10 auditorías internas en la fase de construcción de los proyectos, dos auditorías internas al Sistema de gestión y dos auditorías externas a dicho Sistema. Los resultados son comentados in situ con el cliente y subcontratista, lo que aumenta la efectividad de las acciones tomadas para corregir las desviaciones.

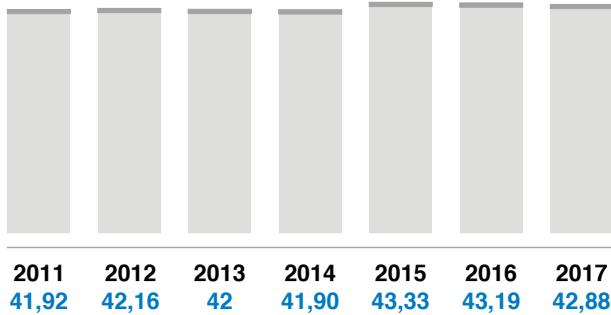
En cuanto a las auditorías externas, el resultado fue de 0 No conformidades y 0 Observaciones.

Desde TSK, somos conscientes de la responsabilidad con nuestro entorno y contribuimos al desarrollo sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales y energéticos, minimizando el impacto ambiental, fomentando la innovación y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

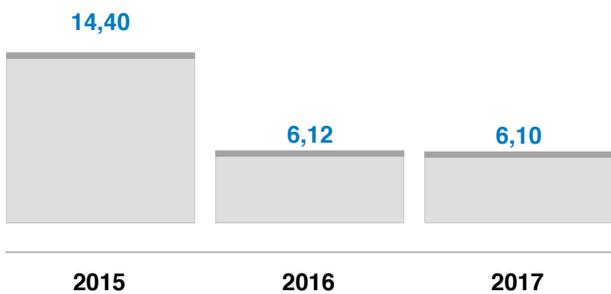
Todos los proyectos de TSK cumplen con la legislación ambiental de aplicación, tanto del país donde se ubica el proyecto, como de los requisitos contractuales con nuestros clientes. TSK elabora para cada proyecto un plan de gestión ambiental que da respuesta y permite el seguimiento del cumplimiento de los requisitos ambientales.

Así mismo, desde TSK adquirimos un compromiso y responsabilidad con los clientes, preocupándonos por desarrollar y ofrecer productos y servicios que cumplan sus expectativas y manteniendo un flujo de comunicación constante tanto con ellos como con nuestros proveedores y subcontratistas.

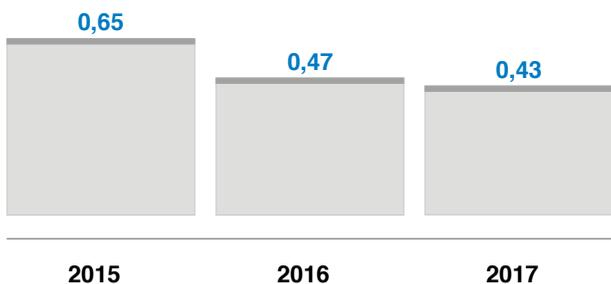
Media de edad (años)



Índice de gravedad (Días perdidos / horas trabajadas) x 200.000



Índice de frecuencia (Accidentes baja / horas trabajadas) x 200.000



Para TSK es importante conocer las opiniones de nuestros clientes para poder mejorar, por este motivo medimos periódicamente la satisfacción del cliente, siendo una información muy valiosa para la mejora de nuestro desempeño.

TSK, a través de su sistema de gestión de I+D+i, impulsa el desarrollo de soluciones innovadoras enfocadas a la eficiencia y mejora de los procesos que ofrecemos, así como a la obtención de nuevos productos y servicios que puedan generar valor a clientes y otras partes interesadas.

Respecto al sistema de gestión de seguridad de la información, es mantenido por el departamento de tecnologías de la información y depende directamente de la dirección de sistemas de gestión. TSK está plenamente concienciada con la seguridad de la información y se preocupa por aplicar los procedimientos necesarios para garantizar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información manejada en todos sus proyectos.

I+D+i

Para TSK, la necesidad de innovar en sus proyectos, procesos y servicios está fuera de toda duda, y por ello nos planteamos el desafío constante de mejorar mediante la innovación y la investigación aplicada como una de nuestras oportunidades de desarrollo, en la búsqueda de una mayor competitividad tanto a nivel nacional como en el mercado global, donde la innovación es el factor diferenciador que nos permite proporcionar mayor valor añadido a todo lo que hacemos.

Esto se ve reflejado mediante las principales cifras de inversión en I+D+i:

Energía termosolar: 11.427.000 €

Plantas industriales: 7.734.000 €

Manejo de materiales: 6.031.000 €

Tecnologías de la información: 5.923.000 €

En total hablamos de proyectos en curso por más de 31 M €.

La evolución durante los últimos ejercicios de nuestra inversión en I+D+i ha sido la siguiente:

2014: 5.302.000 €

2015: 7.709.000 €

2016: 12.218.000 €

2017: 13.640.000 €

Supone un total de casi 40.000.000 € en los últimos 4 años.

Nuestra profunda identidad con la innovación forma parte de nuestra estrategia a largo plazo materializada en fuertes inversiones en I+D+i, colaborando con centros tecnológicos, universidades y empresas en el marco de programas locales, nacionales y europeos. La gran diversidad de proyectos y áreas tecnológicas en los que TSK participa, nos obliga a estar continuamente innovando y desarrollando en el quehacer diario de todas nuestras actividades, ya que una parte muy significativa de las innovaciones se produce a consecuencia del carácter multidisciplinar de sus proyectos.

Fruto de esta intensa actividad en I+D+i, durante 2017 se han estado ejecutando los siguientes proyectos:

PROYECTOS FINANCIADOS POR LA UE
EN EL MARCO DEL PROGRAMA LIFE+



EUCALIPTUS WOOD PROCESSING PROJECT_LIFE12 ENV/
ES/000913

LIFE EUCALYPTUS ENERGY es un proyecto de I+D+i, enmarcado en las políticas y programa LIFE+ con el objeto demostrativo e innovador del diseño y construcción de una

planta piloto para valorización energética de biomasa forestal. Los residuos de aprovechamientos forestales de *Eucalyptus globulus*, serán astillados y pirolizados para la obtención de energía eléctrica. Como subproducto del proceso se obtiene biocarbón, con elevada capacidad de mejora del suelo y fijación de CO_2 atmosférico, contribuyendo así a la lucha contra el cambio climático.

Además de la generación eléctrica (100 kW), el proyecto tiene como objetivo la mejora de los suelos tras la aplicación del biocarbón; para ello se desarrollarán tests de aplicación en plántulas de *Eucalyptus globulus* (por su rápido crecimiento) con mediciones periódicas para comprobar crecimiento, análisis de suelo antes y después de la aplicación con indicadores como pH, conductividad, carbono orgánico y presencia de nutrientes (N, P, K).

La planta, ubicada en Tineo, primera en Europa y pionera en la pirólisis de residuos forestales, supondrá un claro referente en el sector de la biomasa, así como un ejemplo perfecto de producción de energía con emisiones negativas a pequeña escala y semiportátil, con gran potencial para proporcionar energía por ejemplo en comunidades en desarrollo.



HYDRAULIC CO-GENERATION SYSTEM IN WATER ABDUCTION AND DISTRIBUTION NETWORK (HYGENET) _LIFE12 ENV/ES/000695

El objetivo general del proyecto es generar energía eléctrica limpia a partir del aprovechamiento de la energía cinética y potencial actualmente desperdiciada en las redes de distribución y abastecimiento de agua potable. Esto se conseguirá a través de un sistema modular generador de energía eléctrica

ca construido a nivel de planta piloto, en el cual la reducción de presión se lleva a cabo mediante una turbina hidráulica. Con este sistema se generarán 700.000 KWh de energía eléctrica, un ahorro de 188,3 t de CO_2 y la no emisión de 403,2 kg de SO_2 y 284,9 kg de NO_x y contribuirá al cumplimiento de los acuerdos de la Comisión Europea en cuanto al aumento en el empleo de fuentes de energía renovables, colaborando con ello a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y, por tanto, al cumplimiento del protocolo de Kyoto y del Plan de Energías Renovables del Gobierno de España (PER 2011-2020) el cual establece el objetivo de alcanzar los 268 MW en instalaciones de menos de 1 MW.



PROYECTOS COFINANCIADOS POR EL MINISTERIO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMPETITIVIDAD, Y LA UNIÓN EUROPEA A TRAVÉS DE LOS FONDOS FEDER



RECUPERACIÓN DE CO_2 DE EMISIONES DE INCINERADORAS DE RESIDUOS Y APROVECHAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE MICROALGAS (ReCO2very) _RTC-2014-2109-5

El proyecto ReCO2very propone el aprovechamiento de las emisiones de CO_2 de una instalación de incineración de residuos y de las aguas contaminadas para cultivar microalgas adecuadas para su posterior uso como materia prima para la producción de biocombustibles y/o producción de biogás. Plantea el reto de la integración de un sistema de incineración real con un sistema de cultivo de microalgas a través de un sistema de separación y concentración del CO_2 de los gases de combustión. Además, el sistema de cultivo recibirá efluen-

tes residuales de las instalaciones de tratamiento de residuos (lixiviados, permeados, escurridos) como fuente de alimentación de las microalgas.

EFICIENCIA ENERGÉTICA A TRAVÉS DE LA REHABILITACIÓN, EL SOL Y LA GEOTERMIA (REHABILITAGEOSOL) _ RTC-2016-5004-3

Iniciado en 2016, este proyecto surge de la necesidad de disponer de herramientas de diseño efectivas y de fácil acceso y uso que posibiliten la implantación de medidas de ahorro energético, uso de energías renovables y fuentes de calor y frío limpias, seguras y eficientes en las diferentes Comunidades Autónomas de España y de las empresas que constituyen este "Rehabilita-GeoSol", y obteniendo un "producto final comercializable" que sea exportable a otras CC.AA., así como a diferentes países, viabilizando la internacionalización de las empresas y los organismos involucrados, permitiendo un gran desarrollo tecnológico y empresarial para este Consorcio, y en consecuencia para la economía de las regiones y del país.

El Proyecto "REHABILITAGEOSOL. Eficiencia energética a través de la rehabilitación, el sol y la geotermia" (RTC-2016-5004-3) es un Proyecto financiado por el Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación Orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 de la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad), cofinanciado con Fondos FEDER.

PROYECTOS COFINANCIADOS POR EL CDTI Y LA UNIÓN EUROPEA A TRAVÉS DE LOS FONDOS FEDER



Centro para el
Desarrollo
Tecnológico
Industrial



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)
Una manera de hacer Europa

NUEVO CONCEPTO DE TERMOSOLAR DE TORRE CON RECEPTOR ABIERTO (TERRA) _ITC-20151145

Este proyecto tiene por objetivo el desarrollo de una planta termosolar de torre con receptor abierto, en donde se caliente aire como fluido caloportador, lo que permitirá obtener electricidad a través de un ciclo combinado. Con este nuevo diseño de planta se conseguirán obtener temperaturas mucho más altas que en las plantas actuales, lo que permite utilizar una turbina de gas que, a estas temperaturas, son más eficientes.

Asimismo, estudia y replantea todos los elementos de la planta: el almacenamiento de calor, los heliostatos, la torre o receptor central y la turbina de gas, estudiando y superando las limitaciones actuales de la tecnología termosolar de torre para alcanzar un nuevo concepto optimizado de planta termosolar de receptor central.

DETECCIÓN TEMPRANA DE EROSIÓN HÍDRICA MEDIANTE GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE INDICADORES (DETER) _IDI-20150519

El objetivo de este proyecto ha consistido en diseñar y desarrollar un sistema inteligente y autónomo de supervisión de oleoductos y gaseoductos que permita la detección anticipada de los posibles problemas de erosión que pongan en peligro la estabilidad del conducto provocando su fallo. Se ha realizado la implementación del sistema en lugares piloto en zonas de especial riesgo de erosión hídrica a fin de validarlo, obteniéndose resultados prometedores.

SUPERVISION OF INDUSTRIAL AND ENERGY SYSTEMS BASED ON CLOUD COMPUTING (SIS CLOUD) _IDI-20160691

SIS CLOUD es un proyecto cuyo objetivo es el desarrollo de una herramienta unificada de monitorización y análisis que permita la supervisión remota de fuentes de energía renovable. Esta herramienta será diseñada y desarrollada en base a componentes modulares independientes y construidos sobre tecnologías "on cloud", facilitando la integración con terceros asegurando su flexibilidad y adaptabilidad. La solución incorporará procesado de datos en tiempo real (sistema CEP) combinado con técnicas avanzadas de machine-learning y procesado de datos históricos. La solución dispondrá de utilidades interactivas de visualización y análisis como dashboards en tiempo real.

Finalmente, pero no menos importante, todos los servicios de la solución (ingesta, almacenamiento, procesado, visualización, etc.) están securizados y monitorizados individualmente asegurando la trazabilidad del dato y los niveles de acuerdo de servicio (SLA). La inclusión de las tecnologías de la información dentro del mundo industrial supone el desarrollo y aplicación de nuevas funcionalidades a varios niveles.

PLATAFORMA DE AUTOMATIZACIÓN PARA LÍNEAS DE MONTAJE DE COLECTORES SOLARES EN TIEMPO REAL Y ESTIMACIÓN DE RECHAZOS (SIGMA) _ IDI-20170751

En el proyecto SIGMA se pretende desarrollar una plataforma informática que permitirá automatizar el tratamiento e interpretación de grandes volúmenes de información durante el proceso de montaje de los colectores (SCE) de plantas termosolares cilindroparabólicas, de modo que permita tanto la correcta estimación previa de rechazos en las líneas de montaje como facilitar la toma de decisiones eficiente durante la propia fase de montaje de los SCE que forman el campo solar a partir de la monitorización de la información, así como la posterior obtención de conclusiones sobre el nivel de eficiencia alcanzado y las desviaciones respecto a la planificación inicial.

NUEVO DISEÑO DE APOYOS DEL HCE EN PLANTAS TERMOSOLARES CILINDRO-PARABÓLICAS (DAHCE) _ IDI-20171059

En el proyecto DAHCE se desarrolla un nuevo modelo de apoyo de HCEs (Heat Collector Element) en los colectores cilindroparabólicos de plantas termosolares, el cual incluirá un nuevo concepto de abrazadera soporte-tubo que evite la rotura del tubo metálico tanto durante su instalación como durante toda su vida útil. Este nuevo soporte permitirá el uso de tubos HCEs más delgados con el consiguiente aumento en la transmisión de calor.

INDUSTRIAL INSPECTION AND MAINTENANCE OF COMPLEX OR UNATTENDED FACILITIES (INSPECTOR) _ IDI-20170947

El objetivo de este proyecto, aprobado por el CDTI dentro de la convocatoria Programa Estratégico CIEN, es la investigación en tecnologías para realizar inspección y mantenimiento en entornos extremos de forma desasistida. A través de este proyecto se pretende impulsar la competitividad de las empresas a través del fomento de la innovación empresarial en el ámbito de la ingeniería industrial de las instalaciones extremas, complejas y offshore, tanto en su diseño, fabricación y puesta en marcha, como en su operación y mantenimiento. Además, se reducirán los costes asociados a las intervenciones de operación extrema y se contribuirá al fortalecimiento de las capacidades del tejido empresarial que da soporte al sector industrial.

PROYECTOS FINANCIADOS POR
MINETUR Y LA UE



SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y ACTUACIÓN PARA LA OPERACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES (SISPLANT) _ TSI-100804-2016-1

Desde septiembre de 2016 TSK ha estado ejecutando el proyecto SISPLANT, cuyo objetivo principal es desarrollar un sistema apoyado en el concepto de IIoT para la monitorización de plantas industriales con posibilidad de actuación sobre los elementos de planta. Para ello, se llevará a cabo la adopción de estándares que permitan una interacción con los elementos de planta (monitorización y actuación). Además, se adoptarán tecnologías *big data* que permitan procesar toda la información procedente de planta garantizando la integridad y seguridad de los datos procesados. La solución SISPLANT se plantea como una plataforma de visualización genérica y “adaptable” a diferentes procesos industriales.

Este proyecto cuenta con la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del “Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente 2014-2020” y del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, dentro del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 en el marco de la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital (AEESD).

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE AVANZADAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS DESTINADAS A LA CIBERSEGURIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0 (CS4) _ TSI-100200-2017-9

CS4 tiene el ambicioso objetivo de desarrollar una herramienta que permita centralizar y mejorar la ciberseguridad en la Industria 4.0, permitiendo incorporar y acceder en tiempo real y de forma ágil. Para ello, se creará un ecosistema / arquitectura de Ciberseguridad que permita abarcar todas las fuentes de posible vulnerabilidad a las que se ven expuestas los desarrollos digitales de la Industria 4.0 y que están actualmente siendo desatendidas. El nuevo modelo de ciberseguridad que se pretende desarrollar durante la ejecución de este proyecto se basará en tecnologías para la seguridad de tecnologías habilitadoras *big data* e IoT, así como a las estructuras de microservicios e infraestructuras DevOps, a partir del diseño y construcción de un hardware y software flexible, modular y extensible que permita su adaptación a posibles cambios tecnológicos y que incremente de manera sustancial los niveles de eficacia y eficiencia de

la seguridad de la Industria 4.0. Este proyecto cuenta con la financiación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del "Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente 2014-2020" y del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, dentro del Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 en el marco de la Acción Estratégica de Economía y Sociedad Digital (AEESD).

PROYECTOS COFINANCIADOS POR EL GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS A TRAVÉS DEL IDEPA Y EL PLAN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PCTI) 2013-2017, Y LA UNIÓN EUROPEA A TRAVÉS DE LOS FONDOS FEDER



NUEVO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS BASADO EN ÓSMOSIS DIRECTA_IDE-2015-000719

Este proyecto pretende desarrollar una planta piloto empleando la tecnología de Ósmosis Directa (OD), que permitirá filtrar una solución de alimentación para obtener por un lado agua purificada y por el otro una solución de alimentación concentrada. El proceso de OD ofrece una serie de ventajas: no requerir presiones hidráulicas externas, producir un rechazo casi completo a una amplia gama de contaminantes, y un menor ensuciamiento de membrana. Se abre así una nueva vía de desarrollo para los sistemas de tratamiento de aguas, como sustitutivo o complemento de la ósmosis inversa. La ósmosis directa (OD) es una tecnología "verde", capaz de resolver muchos de los problemas asociados a la filtración de agua y reciclaje.

ESTUDIO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN AUTOMATIZADA Y REMOTA DE TAREAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL MEDIANTE LA GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE MISIONES AÉREAS (UAVInspection) _IDE-2016-000184

Con este proyecto se persigue la integración de los datos aéreos obtenidos por el UAV en la plataforma *big data*, junto con los obtenidos por medio de otros sensores, con el objetivo de

mejorar la obtención de resultados en lo que se refiere a la detección de incidencias y la visualización del estado de las plantas fotovoltaicas, así como la generación automática de nuevas misiones de vuelo y monitorización. De esta forma se pretende conseguir un uso autónomo e inteligente de la tecnología UAV, adaptado en tiempo real a la necesidad específica de cada instalación, con una necesidad de intervención por parte del operario reducida al mínimo.

METODOLOGÍA DE PREDICCIÓN DE EVENTOS DE RIESGO EN AMBIENTES INDUSTRIALES (EventRisk) _IDE-2016-000181

El objetivo general del proyecto es el diseño de una metodología que permita llevar a cabo la predicción de eventos de riesgo en ambientes industriales mediante la incorporación de sensores en puntos críticos, que cuenta con el apoyo del Servicio de Emergencias del Principado de Asturias (SEPA) que participarán de forma activa en el proyecto. Para lograr esto, se plantea la construcción de un sistema integral de análisis de dispersión de contaminantes mediante la combinación de modelos off-line para crear patrones y de sensorica instalada en campo para monitorizar en tiempo real apoyado en tecnologías *big data* y técnicas de análisis masivos de datos.

INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE LA GESTIÓN INTEGRAL EN EL ECOSISTEMA DE INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS (GestorIIoT) _IDE-2016-000178

Mediante este proyecto se investiga en un sistema integral para la gestión de arquitecturas IoT desplegadas en sistemas industriales, que servirá como elemento arquitectónico fundamental a la hora de poder aprovechar las nuevas posibilidades de interconexión y explotación de información generadas en las industrias 4.0. Organizado como una solución modular, el sistema Gestor IIoT estará estratificado en 5 grandes grupos funcionales, con los que se pretende dar solución a la complejidad y a la falta de robustez de los sistemas actuales (framework de adquisición, gestión remota, monitorización de ecosistema, simulación y ciberseguridad).

SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE EMBARRADOS DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS BASADO EN ANÁLISIS AUTOMÁTICO DE TERMOGRAFÍA (SISTER) _IDE-2016-000652

Este proyecto pretende abordar un mantenimiento preventivo en los embarrados de las subestaciones eléctricas mediante el análisis automático de imágenes termográficas. Para ello el

sistema empleará, por un lado, algoritmos de procesamiento de imagen para la detección de puntos calientes y por otro, se comunicará con el SCADA para la obtención de datos del sistema de control para caracterizar el proceso y para el posterior envío de los resultados del análisis. Además, se enviarán las imágenes a un sistema de supervisión remota creando una base histórica de conocimiento.

TÉCNICO 4.0 EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: UN ENTORNO AUMENTADO, VIRTUAL Y SEGURO_IDE-2016-000834

El objetivo general del proyecto es el uso de nuevas tecnologías para mejorar la labor del técnico 4.0 se investigará en el desarrollo de innovadoras herramientas de apoyo y soporte que permitan mejorar la ejecución de su trabajo garantizando su seguridad. Para ello se investigará en la creación de entorno aumentado, virtual y seguro, a lo largo de toda la cadena de valor de la industria.

ESTUDIO DE LOS PROBLEMAS DERIVADOS DEL VIENTO Y MÉTODOS PARA SU MITIGACIÓN EN PLANTAS TERMOSOLARES LOCALIZADAS EN ZONAS DESÉRTICAS (EOLO) _IDE-2016-000179

El proyecto EOLO plantea como objetivo general el desarrollo de un sistema experto que permita optimizar desde la fase de diseño la eficiencia, rendimiento y durabilidad una planta termosolar en ambientes desérticos, donde la radiación solar en estas zonas es óptima para la ubicación de este tipo de plantas, pero donde la arena, el polvo y las altas velocidades del viento provocan el fallo de los elementos de la misma.

SIMULADOR DE MODOS DE FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS TERMOSOLARES (TOPSOL) _IDE-2016-000637

El proyecto TOPSOL plantea el desarrollo de una herramienta de software que permita visualizar de manera sencilla los distintos modos de funcionamiento de las plantas termosolares, para poder detectar errores o proponer nuevos modos añadiendo conexiones o equipos. El objetivo es poder realizar todo de una forma rápida e intuitiva, y que sirva para facilitar el control de las plantas.

NUEVOS MATERIALES PARA PLANTAS TERMOSOLARES CON SALES COMO FLUIDO CALOPORTADOR (MATSAL) _IDE-2016-000650

En este proyecto se plantea estudiar una mezcla de sales ternarias conocida como HITEC, que tiene una temperatura de congelación de 142 °C. Esta baja temperatura facilitaría la operación de la planta, y reduciría drásticamente los costes del traceado del campo sola. Sin embargo, no está claro la estabilidad térmica de esta mezcla de sales a una temperatura elevada, ni el efecto corrosivo de estas sales. Se plantea ensayar estas sales durante 6 meses para poder comparar los resultados con las sales binarias y la mezcla de sales ternarias HITEC XL. También se probarán en este proyecto, el comportamiento y la resistencia a la corrosión en contacto con sales HITEC, dos tipos de recubrimientos.

NUEVO SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y ANÁLISIS INTELIGENTE DE VALORES DE CONTROL PARA MÁQUINAS DE MANEJO DE GRANELES (REHANDA) _IDE-2016-000635

El objetivo fundamental de este proyecto es abordar el desarrollo de una nueva generación de máquinas de manejo de graneles, que incorporen un sistema de captación y almacenamiento de datos, que permita a través de las tecnologías de *big data* y análisis de datos impulsar la competitividad de un subsector que, hasta la fecha, ha tenido un bajo índice de implantación de estas tecnologías. Se trataría de desarrollar una base de datos en la electrónica de control de cada máquina, de modo que se habilite la opción de almacenar datos del desempeño de las mismas de manera periódica y desde el momento de su puesta en marcha. Esta base de datos ha de ser inalterable por el cliente para, de esta forma, asegurar la trazabilidad y utilidad de los datos captados. Una vez creada esta base de datos, será necesario desarrollar una plataforma virtual de acceso a la misma, desde la que se permitiría el análisis inteligente de los datos y su aplicación al desarrollo de nuevas tecnologías que mejoren los equipos fabricados por PHB.

NUEVO SISTEMA AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE PARA EL TRATAMIENTO DE VINAZAS POR ÓSMOSIS DIRECTA EN LA INDUSTRIA SUCRO-ALCOHOLERA (BIOETANOL) _IDE-2016-000182

El objetivo general del proyecto BIOETANOL es el desarrollo de soluciones tecnológicas susceptibles de escalado industrial para el tratamiento de las vinazas generadas en la industria sucro-alcohólica por concentración, así como del resto de residuos generados en el tratamiento, a partir de un innova-

dor proceso basado en la complementariedad de la ósmosis directa con otras alternativas de tratamiento, como son la ósmosis inversa, la evaporación forzada y el vertido al mar en zonas costeras de la salmuera diluida.

SISTEMA HIDRÁULICO AUTOMÁTICO DE EMERGENCIA PARA PLANTAS TERMOSOLARES (HIDRA) _IDE/2017/000705

El objetivo del proyecto HIDRA es el desarrollo de un sistema hidráulico automático de emergencia que realice el desenfocaje de los colectores de una planta termosolar. El sistema HIDRA permitiría eliminar el SAI de la planta termosolar, con el consiguiente ahorro de costes.

INVESTIGACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO DE UN COMPLEJO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS PARA LA PRODUCCIÓN DE MICROALGAS CON FINES FARMACÉUTICOS Y AGRARIOS (LandFill4Health) _IDE/2017/000700

El objetivo global del proyecto Landfill4Health es investigar y demostrar el aprovechamiento de un vertedero de residuos no peligrosos y sus instalaciones complementarias para albergar un cultivo industrial de microalgas destinado a producir principios activos de alto valor en el campo de nutracéutica, salud y cosmética. Para ello, INGEMAS se encargará del diseño y desarrollo de la planta piloto.



INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE UNA NUEVA METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO, DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS *BIG DATA* ORIENTADAS A PLANTAS FOTOVOLTAICAS (PHOTOANALYTICS) _IDE/2017/709

Durante los últimos años, TSK ha trabajado en la monitorización de sus plantas fotovoltaicas a través del uso de tecnologías características de los paradigmas Internet de las cosas y *big data*. Esta apuesta, alineada con la iniciativa Industria 4.0, permite a TSK disponer en la actualidad de un volumen ingente y variado de información "de planta" que está siendo utilizada para la supervisión y monitorización remota de las instalaciones.

El proyecto PhotoAnalytics surge con el objetivo de profundizar sobre esta información, investigando la aplicabilidad de las modernas técnicas avanzadas de analítica sobre los amplios conjuntos de datos IoT/BigData/I4.0.

PROYECTOS FINANCIADOS POR EL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y ENERGÍA ALEMÁN (BMW I)



SILICONE TEST FACILITY (SITEF)

En el proyecto SITEF, se probará un nuevo fluido de transferencia de calor para las centrales termosolares de tecnología cilindro-parabólica. Este nuevo fluido está basado en silicio, en contraposición al empleado actualmente con base de carbono. La introducción de este innovador fluido permitiría una temperatura de operación más elevada (de hasta 450°C) que conllevaría una mejora en el rendimiento de la planta. Además, se reduciría el daño medioambiental y el riesgo para la salud, al no producirse bencenos.

El proyecto constará de un ensayo para estudiar su comportamiento a largo plazo en un lazo de prueba en la Plataforma Solar de Almería, así como análisis en laboratorio.

DEMONSTRATION OF A SOLAR THERMAL PARABOLIC TROUGH POWER PLANT AND STEAM GENERATION SYSTEM USING MOLTEN SALT AS THE HEAT TRANSFER FLUID (HPS-2)

El uso de sales fundidas como fluido caloportador tiene importantes ventajas. La temperatura de operación puede incrementarse sustancialmente, hasta los 500°C, y la planta se simplifica considerablemente, al utilizarse el mismo fluido como almacenamiento y como fluido caloportador.

Para validar la tecnología e identificar posibles problemas durante la operación, se construirá un lazo de prueba en Évora (Portugal), en dónde se instalará el colector desarrollado por TSK-FLAGSOL Heliotrough 2.0.

ESTRATEGIAS DE OPERACIÓN BASADAS EN CÁMARAS DE NUBES PARA CENTRALES TERMOSOLARES (WOBAS)

En el proyecto Wobas, se pretende desarrollar una herramienta que, empleando cámaras de nubes, pueda predecir la radiación directa que recibirá una planta termosolar a muy corto plazo. Las cámaras graban el cielo y detectan la presencia de nubes y su movimiento para determinar cuándo y en qué medida llegarán a la planta. Esta predicción a tan corto plazo, permitirá optimizar la estrategia de operación en cada momento. A lo largo del proyecto, se instalará un prototipo en la planta termosolar "La Africana" para probar el sistema en una planta real.

SILICONE FLUID MAINTENANCE AND OPERATION (SIMON)

La finalidad de SIMON es probar la aplicabilidad de nuevos fluidos de transferencia de calor a base de silicio a temperaturas más altas de las que se opera actualmente en centrales termosolares de tecnología cilindro-parabólica y acelerar la introducción en el mercado mediante la reducción de todos los obstáculos que se han identificado.

El proyecto constará de ensayos de laboratorio, evaluaciones de incendio y testeos en el lazo de prueba PROMETEO reacondicionado en el proyecto SITEF en la Plataforma Solar de Almería. También se desarrollará un sensor de viscosidad adecuado para estas aplicaciones y temperaturas, así como un concepto de mantenimiento eficiente para separar compuestos como hidrógeno, metano y silanos.

PROYECTO FINANCIADO POR LA AGENCIA AEROSPACIAL EUROPEA (ESA)



CONCENTRATING SOLAR POWER FORECAST SYSTEM FOR PARTICIPATION IN THE SPANISH ELECTRICITY MARKET USING EO AND COM TECHNOLOGIES (CSP-FOSYS)

En el proyecto CSP-FoSYS, se desarrolla un nuevo sistema de

predicción meteorológica basado en imágenes provenientes de satélites. El sistema se compone de un software que recibe las imágenes obtenidas por satélites orbitales y predice la radiación directa que recibirá la planta a medio plazo, para las próximas horas y días.

PROYECTO FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA (H2020)



COMPETITIVE SOLAR POWER TOWERS (CAPTURE)

El principal objetivo del proyecto CAPTURE es reducir los costes de las centrales termosolares implementando una innovadora configuración de planta. La configuración se basa en varias torres independientes que funcionan con aire a 1100 °C, cada una de ellas acoplada a un ciclo Brayton. El calor residual de estos ciclos se emplea para almacenar energía térmica, que alimentará un ciclo Rankine.

Se construirá un prototipo en la Plataforma Solar de Almería para probar la validez del sistema. A lo largo del proyecto, se desarrollarán todos los componentes necesarios para el funcionamiento de la planta: receptor, regeneradores y heliostato.

PROYECTO FINANCIADO POR SOLAR-ERA.NET

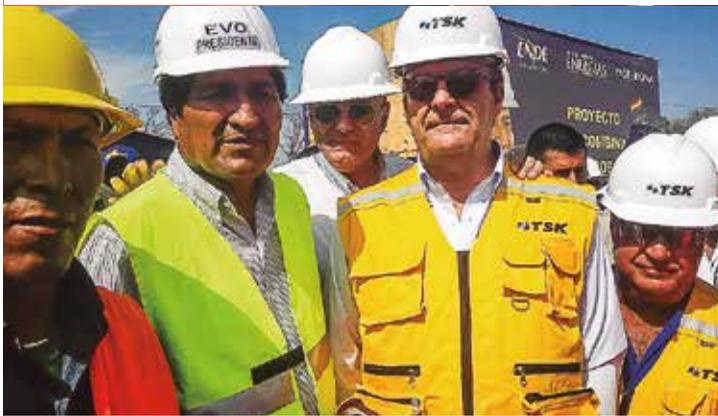


OPTIMAL HELIOSTAT FIELDS FOR SOLAR TOWER POWER PLANTS (SOLFIEOPT)

El proyecto SolFieOpt plantea el desarrollo de un software que permita diseñar el layout de los heliostatos en el campo solar para una planta de torre. La optimización de la disposición de todos los heliostatos permitirá ahorrar costes en el campo solar y aumentar la eficiencia de la planta. La herramienta tendrá en cuenta la configuración de la planta y la estrategia de limpieza de los espejos para optimizar el recorrido de los camiones de limpieza.



Planta fotovoltaica 260 MW. MBR Al Maktoum Solar Park. Dubái (EAU)



Experiencia internacional

El conocimiento adquirido en la gran variedad de proyectos ejecutados en más de 50 países, nos permite adaptarnos a las particularidades técnicas y culturales de cada país y culminar con éxito nuestros proyectos internacionales.

Nuestra estrategia internacional está basada en la estrecha colaboración con empresas locales, lo que nos permite añadir valor para todos los países en los que trabajamos, compaginando tecnología, experiencia y recursos.



A MÉRICA MÉXICO, CUBA, VENEZUELA, ARGENTINA, CHILE, COLOMBIA, BRASIL
 PERÚ, HONDURAS, NICARAGUA, PANAMÁ, EE. UU, BOLIVIA, ECUADOR, JAMAICA
 GUATEMALA **EUROPA** ESPAÑA, FRANCIA, ITALIA, PORTUGAL, GRECIA, POLONIA
 RUMANÍA, HOLANDA, FINLANDIA, UK **ÁFRICA** MARRUECOS, ARGELIA, TÚNEZ
 EGIPTO, SENEGAL, ANGOLA, LIBIA, SUDÁN, SUDÁFRICA, MOZAMBIQUE
 UGANDA **ASIA** JORDANIA, TURQUÍA, INDIA, IRÁN, ARABIA SAUDÍ, SIRIA, BANGLADESH, EAU

Responsabilidad social corporativa

En TSK tenemos el convencimiento de que el compromiso social es inherente a la actividad empresarial, a la que cabe atribuir en buena medida el creciente nivel de prosperidad y bienestar de la sociedad. Nuestra responsabilidad principal es ser capaces de dar cada día un mejor servicio a nuestros clientes. Esto es lo que nos permite crear valor, generar empleos de calidad, invertir en investigación y desarrollo e implicarnos en actividades que redunden en beneficio de la sociedad donde realizamos nuestros proyectos.

En TSK creemos que también es nuestra responsabilidad apoyar a organizaciones que trabajan para la mejora de la sociedad. En este sentido, apoyamos a aquellos que trabajan en el ámbito cultural, científico, en la cooperación internacional y solidaridad y en el fomento de la actividad empresarial y emprendedora.

- Patrocinio de entidades deportivas.
- Elaboración y edición de libros.
- Patrocinio de exposiciones culturales.
- Colaboración con la Universidad de Oviedo.
- Colaboración con asociaciones benéficas y ONGs.
- Compromiso con la industria asturiana y el desarrollo de la región.

- Colaboración con el Club Asturiano de Calidad, Club Asturiano de Innovación, Femetal, Asociación Asturiana de Empresa Familiar, Ademi, Sercobe y Prodintec.

En TSK consideramos la responsabilidad social corporativa como parte de nuestra estrategia general con el objetivo y el compromiso de mejorar el bienestar de las sociedades donde estamos presentes.





Desde TSK, gestionamos las implicaciones sociales de los proyectos. Aunque la mayoría de estas implicaciones son positivas (fundamentalmente generación de empleo y dinamización de la economía local) siempre supervisamos el desarrollo de los proyectos para en el caso de identificar impactos sociales negativos, establecer medidas que puedan mitigarlos.

Dentro de esta gestión social, destacamos las siguientes actividades:

- Relación con la Comunidad. El Director de proyecto es el responsable de mantener un diálogo constante con autoridades y representantes de la comunidad durante la ejecución.
- Impacto social. Aunque los impactos de la compañía son mayoritariamente positivos, TSK analiza la normativa local con el fin de ofrecer los mecanismos de información, reclamación y restauración de impactos sociales negativos.
- Realización de proyectos. Dependiendo de las necesidades y expectativas de la comunidad donde nos encontremos, ofrecemos la posibilidad de realizar proyectos de apoyo a la misma.

Durante el pasado año 2017 se ha comenzado a desarrollar el proyecto de rehabilitación del Centro Comunitario del pe-

queño pueblo pesquero Old Harbour Bay, Jamaica, donde estamos realizando un Ciclo Combinado de 190 MW. Este proyecto de reforma integral del centro comunitario ha posibilitado que se constituya como punto de encuentro socio-cultural donde se realizan un gran número de actividades en beneficio de la comunidad. Esta primera intervención, surgida de la comunicación con la comunidad, ha sido el punto de partida de este proyecto, que acomete además el acondicionamiento del entorno, potenciando áreas deportivas, dentro de las cuales se ha reformado íntegramente la cancha de baloncesto y el campo de fútbol.

De igual manera, se han desarrollado proyectos a partir de propuestas solidarias presentadas por los propios profesionales de TSK que trabajan en diversos lugares del mundo, teniendo en cuenta las necesidades básicas de la población. En este año 2016 se han desarrollado los siguientes casos:

- Charlas y campañas preventivas VIH en los países con mayor incidencia.
- Jornadas de vacunación y donación de medicamentos
- Donación a las personas afectadas por los sismos ocurridos en México en septiembre.



Growth through innovation

Parque Científico Tecnológico

Ada Byron, 220

33202 Gijón, España

Tel. +34 984 495 500

grupotsk.com