



EN PORTADA

Proyecto Hidroeléctrico Carrizal

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Conferencia Internacional de
Infraestructura FIDIC 2018

ACTUALIDAD

Plan Nacional de Agua Potable y
Saneamiento de El Salvador

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Nueva aplicación para la
estimación de presiones en el
frente de una tuneladora

CALIDAD

Ampliación Certificaciones
OHSAS 18001

CONGRESOS Y SEMINARIOS

El cliente activo sueco

RELATOS Y OPINIÓN

“Smart Cities” y “Mobility as a
Service”: planificación de la
movilidad sostenible y la
economía del transporte

SOCIEDAD

Jubilaciones en TYPSA 2018

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS



BOLETÍN CORPORATIVO Nº 51 - AÑO 2018

4 INFORMACIÓN CORPORATIVA

- 4 ● TYPSA patrocina la exposición "Ingeniería Española en Ultramar, siglos XVI-XIX"
- 6 ● Conferencia Internacional de Infraestructura FIDIC 2018
- 7 ● Posicionamiento del Grupo TYPSA en el ranking internacional ENR
- 8 ● Inauguración de las nuevas oficinas de la sucursal de TYPSA en Catar
- 11 ● Cambios en la organización
- 12 ● Premios y reconocimientos
- 14 ● Junta General Ordinaria de Accionistas
- 15 ● Fundación TYPSA para la Cooperación. Actuaciones último trimestre
- 18 ● Entrega de premios TYPSA en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos

19 EN PORTADA

- 19 ● Proyecto Hidroeléctrico Carrizal

26 ACTUALIDAD

- 26 ● Inaugurada la mayor central fotovoltaica de África Occidental
- 28 ● Sistema de Gestión para la Conservación de Carreteras en Túnez
- 30 ● Volvemos a trabajar en el Metro de Málaga
- 31 ● Centro tecnológico Nokian Tyres
- 38 ● Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento de El Salvador
- 41 ● Puesta en marcha de la ampliación de la Terminal de Graneles de Nueva Palmira
- 44 ● Estrategia para la reducción de emisiones del transporte urbano y de carga en Ecuador
- 46 ● Nuevo Centro Logístico de Transportes de DB SCHENKER en Madrid
- 50 ● Plan Nacional de Recursos Hídricos de El Salvador
- 52 ● Rehabilitación de carreteras en Mozambique: uso de dron para el levantamiento topográfico
- 55 ● Puesta en operación del proyecto TGNW en Riad
- 59 ● Coordinación de seguridad y salud en las obras de la LAV a Pamplona

61 INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

- 61 ● Nueva aplicación para la estimación de presiones en el frente de una tuneladora
- 64 ● Nuevas capacidades para el cálculo tensional de presas de gravedad mediante modelos numéricos avanzados
- 67 ● Estratycad: la nueva herramienta del departamento de Geotecnia o cómo invertir en I+D+i

71 CALIDAD

- 71 ● Ampliación Certificaciones OHSAS 18001

72 CONGRESOS Y SEMINARIOS

- 72 ● XI Jornadas de Grandes Presas
- 73 ● TYPSA participa en el ICEX-Integra Agua en el CCG y Jordania
- 74 ● Jornada interna sobre la Sostenibilidad de las Infraestructuras
- 76 ● El cliente activo sueco
- 77 ● Participación del Grupo en el VIII Foro Mundial del Agua en Brasilia, Brasil
- 78 ● Congreso Internacional Metro & Light Rail en Bilbao
- 79 ● TYPSA participa en la Feria Middle East Rail 2018
- 80 ● Los Ingenieros de Caminos ante el Cambio Climático
- 82 ● Participación en otros congresos y seminarios

86 RELATOS Y OPINIÓN

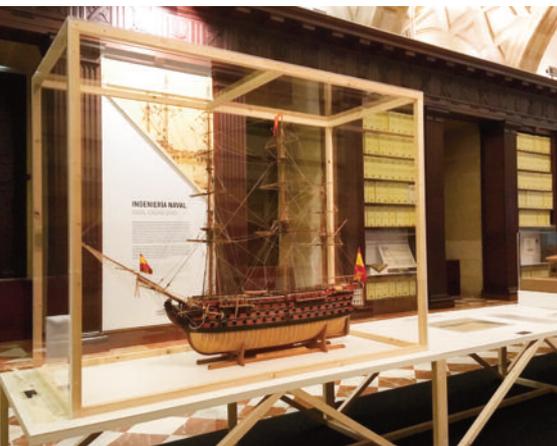
- 86 ● "Smart Cities" y "Mobility as a Service": planificación de la movilidad sostenible y la economía del transporte

88 SOCIEDAD

- 88 ● Jubilaciones en TYPSA 2018
- 92 ● Representación de TYPSA en el mundial de lacrosse

93 CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- 104 ● UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !



TYPESA patrocina la exposición "Ingeniería Española en Ultramar, siglos XVI-XIX"

Carlos del Álamo

En el emblemático edificio del Archivo de Indias de Sevilla, ha tenido lugar esta exposición que no solo pone en valor lo que ha significado la labor de los ingenieros españoles por el mundo desde hace 500 años, además celebra el 300 aniversario de las primeras Ordenanzas Reales que en 1718 regularon por primera vez el ejercicio de la profesión de ingeniero en España.

La iniciativa surge de la Asociación Empresarial de Ingenieros Consultores de Andalucía (ASICA), de la que TYPESA forma parte.

Ignacio Sánchez de Mora, presidente de ASICA y comisario de la Exposición, explica los objetivos de la misma: "Prendemos un triple objetivo: acercar la ingeniería a la sociedad, atraer a los jóvenes y mostrar el patrimonio tecnológico español".

El Ministerio de Cultura y ASICA han unido sus fuerzas para que una veintena de instituciones compongan una exposición con 138 piezas originales que demuestran que "España fue líder en tecnología del siglo XVI al XVIII". Así lo afirma Sánchez de Mora, que revela que se refiere a las diferentes ramas de la ingeniería que están comprendidas en secciones: el legado de los ingenieros, obras hidráulicas, comunicaciones, ingeniería de minas, ingeniería e industria, ingeniería portuaria y defensiva y por último, ingeniería naval.

Salvador Doctor y Carlos del Álamo, de TYPESA, este último también como presidente del Instituto de la Ingeniería de España, han forma-



◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

do parte del Comité Organizador de la Exposición, que en palabras de Sánchez Mora han tardado "dos años y medio en organizar esta compleja exposición que engloba a su vez ocho exposiciones".

El Archivo de Indias ha sido clave en el éxito de la Exposición puesto que sus fondos han sido "el hilo conductor" de la misma, según cuenta el comisario. Su carácter internacional y de ultramar hace que los organizadores estén ya trabajando en hacerla itinerante.

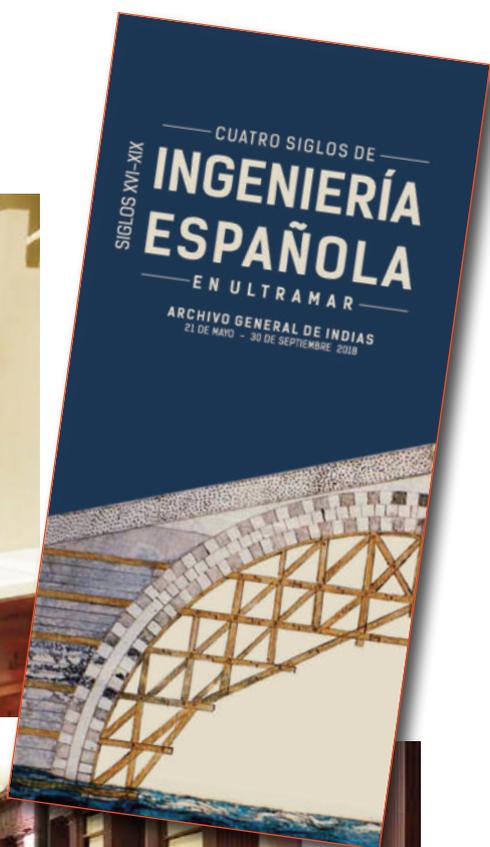
La entrada a la exposición estará abierta hasta el 30 de septiembre.

Sánchez de Mora, espera "potenciar la imagen de las empresas de ingeniería españolas" con este evento y recalca que es una cita de interés "para futuros ingenieros" que enseña "joyas de la historia".

TYPSA, patrocinando la exposición, ha querido colaborar en la divulgación del papel histórico de la ingeniería española en el mundo, que en nuestro caso se repite de nuevo en la actualidad con su expansión internacional, su red de oficinas en treinta países y su actividad en más de setenta.

Enlace al vídeo promocional HYPERLINK:

<https://www.youtube.com/watch?v=GWkEiclu2JA>"<https://www.youtube.com/watch?v=GWkEiclu2JA> ■



Conferencia Internacional de Infraestructura FIDIC 2018

Inés Ferguson



La conferencia anual de FIDIC se celebró del 9 al 11 de septiembre en Berlín en colaboración con la Federación Europea de Ingenieros Consultores (EFCA) y la asociación alemana de ingenieros consultores VBI. En esta edición el tema central ha sido la movilidad y la infraestructura inteligente. Con la revolución digital como hilo conductor, los ponentes contribuyeron a definir el papel de los ingenieros consultores en el reto de alojar a tres cuartas partes de la población mundial en ciudades en el horizonte de 2050.

Además de incrementar la productividad a través de mejoras en la movilidad, las ciudades deben garantizar la calidad del aire, el alojamiento y los servicios básicos a la población, aún cuando las limitaciones presupuestarias son muy importantes en las ciudades con mayores tasas de crecimiento. La digitalización abre nuevas posibilidades de movilidad y de desarrollo de infraestructuras, y los ingenieros consultores deben incorporar la tecnología dentro de su propuesta de valor para afrontar los retos de las ciudades.

Algunas de las conclusiones de la conferencia fueron que la tecnología debe ser un instrumento para resolver problemas, pero no un fin en sí misma. Por otro lado, las soluciones deben pasar necesariamente por un mayor diálogo con los actores implicados y deben ser integrales, teniendo en cuenta consideraciones ambientales, sociales, económicas e institucionales. Este nuevo paradigma impulsa a establecer alianzas entre empresas para ofrecer soluciones

cada vez más integrales y completas a los clientes, ya sean públicos o privados.

Por parte de TYPESA acudieron a la Conferencia Inés Ferguson como Presidenta del Comité de Ayuda Externa de EFCA, y Pablo Bueno, que como ex presidente de FIDIC, entregó los premios a los mejores proyectos del año y a los jóvenes talentos. Esta cita es una gran ocasión para estrechar lazos con los representantes de empresas de todo el mundo así como con clientes como el Banco Europeo de Inversiones y el Banco Mundial.



◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Posicionamiento del Grupo TYP SA en el ranking internacional ENR

Comunicación Grupo TYP SA

Engineering News-Record, ENR, es una prestigiosa revista norteamericana especializada en la industria de la ingeniería y la construcción que, por reconocimiento y reputación a nivel mundial, constituye la referencia entre todas las publicaciones de su sector.

Dentro de la misma, anualmente publican los rankings de las empresas más importantes del mundo tanto de construcción como de ingeniería y arquitectura.

En el ámbito de la ingeniería destacan dos rankings singularmente:

- Las 225 mayores empresas de ingeniería del mundo por su volumen de negocio internacional
- Las 150 mayores empresas de ingeniería del mundo por su volumen total de negocio

Es de señalar el recorrido tan ascendente que ha venido haciendo TYP SA en los últimos 15 años y especialmente en el ranking que mide el volumen de negocio internacional. Como todos sabemos y queda transcrito en la memoria, la producción del Grupo internacional, en el año 2017, representa el 86% de la actividad total. Así no es de extrañar que el Grupo TYP SA goce en esta edición del ranking de un privilegiado puesto 55, entre todas las ingenierías del mundo en esta categoría; y en el puesto 109 por volumen global de cifra de negocio.

Es importante, además, indicar que en estos rankings, muchas empresas incluyen en su volumen de negocio, sus proyectos de

En la edición de este año, el grupo TYP SA ha quedado en la posición número 55 en el ranking por volumen de negocio internacional y la 109 en el ranking por volumen global de cifra de negocio

EPC, por lo que presentan cifras importantes que incluyen no solo servicios de ingeniería como es nuestro caso.

Adicionalmente en la edición de julio donde se publican los mencionados rankings mundiales, ENR ha escogido como portada de la revista nuestro proyecto de la ampliación del aeropuerto de Lahore en Pakistán, con lo que disfrutamos de una excelente visibilidad a nivel mundial de nuestra actividad como ingeniería

Enhorabuena a todos por este gran logro.



Inauguración de las nuevas oficinas de la sucursal de TYPESA en Catar

Alejandro Martín Roales

El anuncio del mundial de fútbol de 2022 y el consecuente plan de desarrollo de infraestructuras, dotaciones y edificios de toda índole, fue un poderoso llamamiento a nivel mundial que abrió las puertas de esta desértica península a constructoras, fabricantes y consultoras de ingeniería y arquitectura de todos los continentes.

Corría el año 2011 y la promotora estatal de las inversiones ferroviarias, Qatar Rail, anunciaba un presupuesto de 35.000 millones de dólares a desembolsar antes del mundial. Al albor de la ingente cantidad de trabajo que se avecinaba para poder acometer todos los proyectos que el acaudalado país del tamaño de la provincia de Murcia planeaba, la dirección territorial de Oriente Medio decidió establecer una oficina permanente en Catar ese año y nombrar a un delegado, cuyo encargo recayó en este narrador. TYPESA no fue la única; otras consultoras españolas como Saitec, Acciona Ingeniería, Sener, Paymacotas o Apia XXI (algunas de ellas hoy absorbidas por otras empresas) tomaron la misma decisión de forma casi coetánea.

La modalidad más extendida en Qatar Rail y otros promotores estatales para desarrollar sus proyectos fue la de licitar proyecto y obra. Esto facilitó que durante parte del 2011 y los dos años siguientes, TYPESA llevara a cabo una labor exhaustiva asistiendo en un gran número de licitaciones a distintos contratistas; que estaban entre los que se lanzaban a Catar en tropel desde España, Francia, Alemania, Italia, Australia, Arabia Saudí, Turquía, Corea, Brasil, China y otros países. Había gran bullicio, todas las consultoras de ingeniería buscábamos consorcios de contratistas a los que juntarnos, sin embargo nadie quería cerrar compromisos esperando hasta última hora a la mejor apuesta. Nosotros, aprovechando que algunos de los contratistas internacionales que llegaban aquí eran clientes nuestros en otros países, extendimos algunas de esas relaciones también a Catar. Apoyamos a contratistas en precalificaciones y licitaciones de metro, ferrocarril, carreteras y desarrollos urbanísticos.

Desde la delegación se daba a conocer a TYPESA mediante visitas a potenciales clientes, asistencia a eventos sectoriales, relaciones con

la oficina comercial y asociaciones de negocios locales, ponencias en ferias del sector, y entablando relaciones con otras consultoras locales y extranjeras. Por aquella época, la oficina de TYPESA en Catar consistía en un pequeño despacho en las oficinas de nuestro agente local.

Tras la siembra y la paciencia vino la cosecha, y todo aquel esfuerzo en común y aquella dedicación dieron sus frutos al comienzo de 2014 con la adjudicación de un tramo de la red de metro de Doha: la línea roja sur elevada. Para el mes de marzo de ese año a la delegación se sumó personal de proyecto proveniente de las oficinas de Madrid y Valencia a hacer de este país su residen-



[Volver al índice](#)

INFORMACIÓN CORPORATIVA

cia temporal. Esta contratación motivó la mudanza de la oficina a un centro de negocios en una torre representativa de una zona céntrica de Doha.

Los resultados siguieron acompañándonos y antes de acabar el año un contratista italiano con el que TYP SA no había trabajado anteriormente, resultó adjudicado con la línea roja norte elevada. Había llegado a sus oídos el buen hacer de TYP SA y nos pidieron oferta para el diseño. La ganamos. Y para comienzos del 2015 más personal de TYP SA procedente de Arabia, Emiratos, Madrid y Sevilla fue desembarcando en Catar.

Estos dos proyectos, que englobaban para TYP SA arquitectura, geotécnica, estructuras e instalaciones de cinco estaciones elevadas del metro, dieron lugar a nuevas contrataciones para los acabados arquitectónicos de esas mismas estaciones más una sexta: la de la línea verde elevada. De tal forma que en un futuro próximo, cuando acaben las obras, el resultado de los diseños de TYP SA po-

drá contemplarse en todas las estaciones que existen sobre rasante en el metro de Doha.

El año 2016 comenzamos una nueva etapa al decidir asociarnos con un nuevo agente local, mejor relacionado que el que habíamos tenido hasta entonces. A finales de este año, tras una larga y trabajada licitación en asociación con una ingeniería regional y con un estudio de arquitectura neoyorquino, Qatar Rail nos adjudicó la revisión de los planes directores y los proyectos de dos desarrollos urbanísticos en Doha que hoy suman 27 hectáreas de suelo en zona urbana y más de 1,3 millones de metros cuadrados edificables. Esto supuso para TYP SA un salto cualitativo por ser una contratación directa con la administración que además ha contribuido a seguir cimentando nuestra imagen de marca en Catar. Y también conllevó la incorporación de más personal a la delegación y ha tenido como consecuencia una implantación más afianzada en Catar. Los trabajos en marcha, la adjudicación directa para Qatar Rail, el nuevo agente local, contribuyeron

Al albor de la ingente cantidad de trabajo que se avecinaba en Catar con motivo del Mundial, y para poder acometer todos los proyectos, la dirección territorial de Oriente Medio decidió establecer una oficina permanente ese año



INFORMACIÓN CORPORATIVA

[Volver al índice](#)



a la firme voluntad de seguir creciendo en Catar y nos llevaron a abrir oficina propia. Hecho que ha propiciado que TYP SA haya quedado acreditada como oficina internacional de ingeniería en el estado de Catar.

El nuevo emplazamiento de la sucursal está en la séptima planta de un edificio de oficinas de nueva construcción ubicado en el céntrico distrito de Al Sadd en Doha. Es un barrio conocido por sus concurridos hoteles, lugares comerciales y restaurantes de variada cocina. Además, el distrito da nombre al "Al Sadd Sports Club" conocido en Catar por ser el equipo de fútbol con más victorias en la liga local y además, esto le sonará a algún que otro merengue, por ser el club donde jugó Raúl entre 2012 y 2014.

El nuevo emplazamiento de la sucursal está en la séptima planta de un edificio de oficinas de nueva construcción ubicado en el céntrico distrito de Al Sadd en Doha. Es un barrio conocido por sus concurridos hoteles, lugares comerciales y restaurantes

Las oficinas, de 205 metros cuadrados, se alquilaron en estado semi-bruto y hubo que diseñar su interior así como las instalaciones para luego llevar a cabo las obras de acondicionamiento. La superficie se distribuyó fundamentalmente en tres zonas: la recepción, área de impresión y servidor; un espacio diáfano de producción en el centro con doce puestos de trabajo; y una zona perimetral conformada por una sala de reuniones principal, otra auxiliar y cuatro despachos. El eje de circulación de estas tres zonas es un pasillo de distribución enmoquetado en verde que representa la sostenibilidad tan presente en la filosofía de trabajo de TYP SA. La bienvenida a la oficina la da el emir y el emir emérito, en forma de retratos, como es menester en el estado de Catar. El mobiliario,

en parte hecho a medida, se ha procurado que sea sobrio y a la vez elegante, sin descuidar la ergonomía del mobiliario de asiento. Las particiones entre la zona central y la perimetral son acristaladas para procurar luminosidad y sensación de espacio; y las puertas de los despachos así como las particiones entre los mismos son de tono madera vetada clara.

El pastel estaba esperando su guinda, y el día 28 de septiembre de 2017 celebramos la inauguración oficial de las nuevas oficinas de TYP SA en Catar. Consistió en una sencilla merienda a cargo de un catering que se contrató para la ocasión. El evento tuvo una acogida ilusionante, nos logramos juntar todos los compañeros que apareceremos en la foto y pasamos un rato agradable conversando y pico-teando. En aquella fecha fuimos veintitrés, un número corriente, ya que en un día cualquiera de la semana podemos llegar a ser veinticinco personas de TYP SA en el país, entre la veintena de destacados permanentemente, los destacados de media estancia y los que visitan el país por trabajo de forma continua o puntual.

No es posible nombrar a todos los que hemos hecho y hacemos posible que éxitos como este sucedan en TYP SA, la lista sería tremenda ya que de una forma u otra somos todos los que trabajamos en la casa. Sin embargo, quisiera permitirme una licencia para concluir este artículo: hacer una mención especial a Alejandro López Palma por apostar por el futuro de TYP SA en Catar, y a Francisco Martín Samper por su apasionada y desinteresada labor diseñando las nuevas oficinas de la sucursal. ■

 Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Cambios en la organización

A lo largo de los últimos meses han tenido lugar los siguientes cambios o incorporaciones al Grupo



Pablo Salazar Magaña, que ha venido desempeñando hasta ahora sus funciones como Director General de Mextypsa, pasa a asumir la responsabilidad de Director General Territorial de México, Centroamérica y Caribe y **Javier Machí Felici**, que asumía estas funciones, seguirá ejerciendo como Director General de España y Portugal, concentrando todos sus esfuerzos en este mercado en el que se están produciendo cambios significativos y cuyas expectativas de crecimiento son altas. El nuevo Director General de Mextypsa ha pasado a ser **Leopoldo Zambonino Pulito**, quien venía teniendo responsabilidad en el área de Infraestructuras de esta filial de Méjico.



Miguel García Manzanos ha pasado a desempeñar el puesto de Director Territorial de Aragón, Navarra y La Rioja, continuando la destacada labor que **Emilio Díaz** ha venido desarrollando durante los últimos diez años. Emilio seguirá apoyando a la Dirección Territorial como Director Adjunto.



Luis de Santiago, Director de la División de Sistemas Ferroviarios, retornó al Ministerio de Fomento con cargo de Subdirector. **Aitor Ezquerria**, hasta el momento Director General Territorial en Emiratos Árabes, pasó a ser el nuevo Director de la División.

Antonio Ruiz Domingo, que venía ejerciendo las funciones de Director Territorial de la Región de Murcia desde su creación, ha pasado a desempeñar el puesto de Director Territorial de Chile dentro de la Dirección General de América 3. **Juan José Blanco Puchades**, anterior Director Territorial de Chile, regresa a Valencia reincorporándose en el equipo de Gestión Integral. **José Luis Calvo Rubí** es nombrado Director Territorial de Murcia. José Luis lleva trabajando en esta Dirección Territorial desde hace 17 años, desarrollando diversas funciones, la mayoría asociadas a los trabajos de TYPESA en el puerto de Cartagena.



Se incorporó al Grupo **Vicente Romero Caballero**, que asume la responsabilidad de Director de la División de Consultoría y Evaluación Ambiental. **Juan Gros Ester** continúa en la División como experto en diferentes especialidades medioambientales y gestor de contratos nacionales.



Patricia García Kilroy pasó a asumir la responsabilidad de Directora del Departamento de Edificación del Grupo. **Vicente González Pachón**, dirige el Grupo "BIM-TYPSA", que se crea con la misión de dar apoyo transversal a Divisiones y Departamentos para consolidar la implantación de la Política BIM de la empresa, asegurando su progreso con unidad de criterio en los Procesos de Gestión y Producción.



Premios y reconocimientos



V Premio de Cooperación al Desarrollo de la Fundación José Entrecanales

La Fundación José Entrecanales Ibarra está singularmente comprometida con la cooperación al desarrollo. Por ello, convoca cada tres años un premio internacional cuyo objetivo último es subrayar el lado más humano de la Ingeniería Civil y difundir su importancia para el progreso social. El Jurado decidió otorgar en la pasada edición correspondiente al V Premio de Cooperación al Desarrollo al proyecto “Recuperación de zonas cultivables y libre circulación entre Senegal y Gambia: Dique-Puente de paso sobre el río Sofaniama entre las comunidades rurales de Niore Katim y Passy Ndery e infraestructuras hidráulicas para el cultivo de arroz (Senegal)”. Este proyecto, propuesto por Alianza por la Solidaridad, ha sido diseñado por nuestra compañera Isabel López Bernabé, del Departamento de Ingeniería del Agua, bajo la tutela de Pablo de la Fuente Martín. El proyecto será realidad gracias a este premio, permitiendo comunicar las comunidades rurales de Niore Katim y Passy Ndery, ahora separadas por el cauce del Sofaniama, en la región transfronteriza de Casamance, y crear infraestructuras hidráulicas que favorecerán el cultivo de arroz en la zona más deprimida del país. Ambas comunidades pertenecen al municipio de Kéréwane del departamento de Kolda, cerca de la frontera entre Senegal y Gambia. Se ha decidido que, tras la construcción de las obras, el nuevo paso se llamará Dique-Puente Pablo de la Fuente, en memoria y recuerdo de mencionado profesor, recientemente fallecido.



Puente de Rande

Premio Acueducto de Segovia 2018

Premio a la ampliación del Puente de Rande: El Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos ha otorgado el Premio Acueducto de Segovia 2018 de Obra Pública y Medio Ambiente, al proyecto “Ampliación de capacidad de la AP-9. Tramo: Puente de Rande” que comprende las obras de ampliación del Puente atirantado, obra pionera a nivel mundial. La filial MC2 del Grupo TYPESA participa en este premio por la realización del Proyecto y la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra, junto a los promotores y constructores.



Autovía Gerediaga Elorrio. Enlace de Muntsaratz

Reconocimiento a la Autovía Gerediaga Elorrio: El Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos ha concedido Diploma como Finalista del Premio Acueducto de Segovia 2018 de Obra Pública y Medio Ambiente, al proyecto “Autovía Gerediaga Elorrio” que comprende la construcción, conservación y explotación de la carretera N-636, tramo Gerediaga-Elorrio así como, la conservación y explotación del tramo ya construido Variante de Elorrio. El Grupo TYPESA es partícipe de este reconocimiento por su aportación con la Dirección de Obra y Oficina Técnica, junto a los promotores, proyectistas y constructores.

◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Fernando Ruiz, Medalla al Mérito Profesional del Colegio de Ingenieros de Caminos

El Director General de Medio Ambiente y Energía del Grupo TYPESA, Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui, ha sido galardonado con la Medalla al Mérito Profesional, distinción con la que el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos distingue a aquellos colegiados que han destacado de forma relevante, realizado actuaciones profesionales de incuestionable mérito o prestado servicios destacados a la profesión.

El Colegio ha apreciado que en la figura de Fernando se dan estas circunstancias, basándose en su trayectoria profesional y en su participación en la defensa de la profesión, llevada a cabo desde diversos foros y asociaciones.

El acto de entrega, celebrado el pasado 14 de junio en la sede del propio Colegio, estuvo encabezado por el presidente del Colegio, Juan A. Santamera y por la Junta de Gobierno del Colegio, de la que forma parte el presidente de TYPESA, Pablo Bueno Tomás, que fue el encargado de entregar el galardón a Fernando.

Damos desde aquí nuestra enhorabuena a Fernando Ruiz por esta distinción.

Premio Modesto Vigueras 2018

La Asociación Técnica de Puertos y Costas (ATPYC) ha concedido este año 2018 el Primer Premio “Modesto Vigueras” a nuestro compañero Javier Abanades Tercero, por su trabajo sobre “Modelización de la interacción ola-estructura de la cimentación Gravi3.”

El “Premio Modesto Vigueras” va dirigido a jóvenes profesionales de los sectores portuario y costero. El objeto principal del premio es fomentar el interés y la especialización de las nuevas generaciones de profesionales en el ámbito portuario y costero, el desarrollo de nuevas ideas en esos campos, así como incentivar la participación de éstas en las actividades nacionales e internacionales de la Asociación.

Otro compañero de TYPESA, Daniel González Martín, también presentó un excelente trabajo en esta convocatoria del premio, versando sobre la “Aproximación mediante simulación de Montecarlo del estudio de interferencias entre la construcción y la operativa actual de una Terminal Portuaria”.



Javier Abanades recibiendo el premio de la mano de D. Francisco Esteban Lefler (Presidente de la Asociación)



Junta General Ordinaria de Accionistas

Comunicación Grupo TYP SA

Se celebró en la sede social del Grupo la Junta General Ordinaria de Accionistas, bajo la presidencia de Pablo Bueno Tomás, y actuando como secretario Miquel Roca i Junyent.

Asistieron a la Junta 58 accionistas, estando otros 296 debidamente representados, totalizando el 99,83 % del capital social y quedando, en consecuencia, válidamente constituida la Junta General de la Sociedad.

A los accionistas presentes se les entregó, tanto la nueva memoria comercial del Grupo, que refleja toda la actividad desarrollada durante el ejercicio, destacando los proyectos más importantes, así como el informe de gestión y las cuentas anuales de TYP SA y su Grupo consolidado.

El Presidente realizó una exposición del resumen del año, tanto en cifras como en acontecimientos y aspectos más destacables. Fueron aprobadas las cuentas y el informe de gestión, correspondientes al ejercicio cerrado a 31 de diciembre de 2017, que arroja un beneficio antes de impuestos de 16,91 millones de euros en el Grupo y de 12,82 millones de euros en la sociedad matriz. Asimismo, quedó aprobada la aplicación del resultado de la sociedad, realizada con la política conservadora que caracteriza a TYP SA, que permite autofinanciar el crecimiento y la consolidación exterior, tal y como se ha venido haciendo en los últimos años. También se acordó designar como Auditor de Cuentas de la Sociedad y del Grupo Consolidado a Buldú & Guevara Auditores S.L.P, para el período correspondiente al Ejercicio 2018.



Finalmente, se acuerda delegar en el Director General de Administración la determinación de las condiciones económicas y demás pertinentes del contrato que suscriba la sociedad con los auditores designados.

Todos los acuerdos fueron votados y aprobados por unanimidad de los presentes y representados.



Fundación TYPESA para la Cooperación. Actuaciones último trimestre

Pepe Pachón, Director Fundación TYPESA para la Cooperación

La Fundación TYPESA dispone de su propio Boletín ([ver boletín](#)), su primera edición fue publicada en febrero del presente año, en el mismo se relataba toda la actividad que se está llevando a cabo hasta la fecha, con atención especial a la creación y desarrollo de la Universidad UNILAC, en Mahagi, República Democrática del Congo.

Desde entonces, a lo largo de este año hemos seguido trabajando, con ilusión, en el desarrollo de éste y otros proyectos.

Nuestros principales objetivos en UNILAC, consensuados con ellos, se dirigen principalmente a sus facultades de Ingeniería Civil y de Agronomía, son claros y concretos:

- Intentar conseguir un aumento substancial del número de estudiantes
- Colaborar a la mejora de la calidad de la enseñanza
- Conseguir un profesorado adecuado para impartir las enseñanzas requeridas.

Para conseguir estos objetivos, la FUNDACIÓN cuenta con el apoyo, cada vez más entusiasta y decidido, de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Este año la FUNDACIÓN ha realizado dos visitas junto con la UPM a UNILAC:

- Del 5 al 9 de marzo 2018, con Manuel Sierra, Director de la UPM para la Cooperación
- Del 28 julio al 1 de agosto 2018 con Francisco Martín, Director de la Escuela de Ingenieros de Caminos de UPM.

Durante estas visitas, se analizó la marcha de las facultades técnicas de UNILAC desde el punto de vista docente, se identificaron actuaciones prioritarias para impulsar su mejora y se avanzó en la consolidación de la colaboración de la FUNDACIÓN con UPM para poder ayudar mejor a UNILAC.

Principales actuaciones de la FUNDACIÓN en relación a UNILAC

- Entre 2008 y 2009 TYPESA proyectó el Centro Universitario.
- De 2009 hasta ahora, se construyó la Universidad, bajo la dirección de TYPESA y corriendo la FUNDACIÓN con la mayoría de sus costes
- En 2017 acabaron sus carreras (de tres años) de Grado los primeros tres Ingenieros Agrónomos.
- El 31/07/2018 terminaron el Grado (4 años) los primeros tres Ingenieros Civiles. Gracias a contactos realizados por Luis María Navarro en el Congreso de Mayo 2018 de FIDIC/GAMA en Bamako, se ha conseguido que estos tres Ingenieros Civiles estén ahora trabajando, con un contrato de prácticas de seis meses, en un proyecto financiado por la Unión Europea para la Rehabilitación de las Infraestructuras del Parque de Virunga (R.D. Congo)



INFORMACIÓN CORPORATIVA

◀ Volver al índice

- La FUNDACIÓN ha incorporado a otras entidades para colaborar con UNILAC, principalmente: UPM, PRODIEL & Club Rotario de Sevilla que están en proceso de instalar una Central Fotovoltaica que van a donar a UNILAC, Club Rotario (distrito 20.203), que ha aportado algunos fondos para la construcción de UNILAC.
- TYPESA ha aportado a UNILAC, a través de la FUNDACIÓN: 55 Ordenadores, 5 Estaciones Totales, 5 Niveles, 1 Impresora, 1 Pantalla de Proyección.
- La FUNDACIÓN está aportando cantidades complementarias a los salarios de los Directores de las Facultades de Ingeniería Civil y Agronomía para conseguir que éstos residan permanentemente en Mahagi, de forma que puedan atender convenientemente la gestión de estas facultades.
- Con el objeto de conseguir que las asignaturas se impartan gradualmente a lo largo del año y que, de esta forma, los estudiantes las puedan asimilar mejor, la FUNDACIÓN está abonando primas a dos profesores de Matemáticas, uno de Física y uno de Informática, para que éstos residan permanentemente en Mahagi.
- Con el objeto de impulsar un aumento del número de alumnos en las facultades técnicas de UNILAC, la FUNDACIÓN está corriendo este año con los costes del 50% de las matrículas de los alumnos que se inscriban por primera vez en ellas este próximo curso, que comenzará el próximo 15 Octubre.
- Para impulsar la consolidación de las relaciones de cooperación entre UPM y UNILAC, la FUNDACIÓN ha organizado y financiado una visita que acaban de hacer los directores de las Facultades de Ingeniería Civil y Agronomía a Madrid durante la pasada semana, del 16 al 22 de Septiembre.

Actuaciones en curso bajo la iniciativa de la FUNDACIÓN

- Envío de un Contenedor, por parte de PRODIEL/Club Rotario con los Materiales y Equipos para la Central Fotovoltaica de UNILAC. Ha llegado recientemente a Mahagi, donde próximamente se



desplazará un técnico de PRODIEL para proceder a la instalación y puesta en marcha de la Central

- La FUNDACIÓN está en proceso de contratar inminentemente el "Suministro, Instalación, Operación & Mantenimiento" de un Sistema de Internet, que será de gran ayuda para el aprendizaje y la docencia en UNILAC y que facilitará en gran medida sus relaciones con UPM.

La colaboración entre la UPM con UNILAC, tiene particular relevancia de cara al futuro desarrollo de las facultades de Ingeniería Civil y Agronomía.

La colaboración de la FUNDACIÓN con UPM en apoyo de UNILAC comenzó hace un año y se está desarrollando de forma muy rápida y eficaz.

Tras un primer año en el que hemos visitado UNILAC con personas directivas de UPM y tras la visita a UPM de los directores de las facultades técnicas de UNILAC, empieza una nueva época en la que la colaboración tendrá lugar principalmente entre profesores y alumnos de UPM y de UNILAC.

UPM tiene previsto impartir sus primeros cursos en UNILAC del 26 de enero al 4 de marzo del 2019:

- Tres alumnos del último año de la Escuela de Ingenieros de Caminos de UPM impartirán un curso de Topografía (preparado por un profesor de UPM), haciendo uso de los Equipos donados por la FUNDACIÓN. Está previsto que el curso será impartido a unas 34 personas: 21 estudiantes y 8 profesores de UNILAC y 5 personas externas a la Universidad.
- Una alumna del último curso de Telecomunicaciones impartirá un curso sobre Informática e Internet.



[Volver al índice](#)**INFORMACIÓN CORPORATIVA**

Los tres alumnos de la Escuela de Ingenieros de Caminos aprovecharán su estancia en Mahagi para tomar datos de campo para realizar, en colaboración con los alumnos de UNILAC, los siguientes Proyectos Fin de Carrera:

- Rehabilitación de la Carretera de Acceso a UNILAC.
- Puente en la Carretera de Acceso a UNILAC.
- Abastecimiento de Agua a UNILAC.

UPM confía en poder obtener Fondos Europeos a partir del próximo año, que permitirán mantener en el futuro una colaboración efectiva entre UPM y UNILAC, que no requiera necesariamente el apoyo económico de la FUNDACIÓN.

El próximo día 2 de octubre tiene previsto visitar la Sede de TYPESA el Obispo de Mahagi, Monseñor Ayikuli Sosthéne; durante su visita se analizará el estado de nuestra colaboración y los asuntos prioritarios pendientes. Está previsto que nuestro Presidente, Pablo Bueno Sainz, y el Obispo de Mahagi y Presidente del Consejo de Administración de UNILAC, Monseñor Sosthéne, firmarán un Acuerdo Marco de colaboración en el que, entre otras cosas, se establece un periodo de transición de cuatro años, a lo largo del cual UNILAC se irá haciendo cargo gradualmente de todos los asuntos correspondientes a la operación y el desarrollo de UNILAC,

en tanto que la FUNDACIÓN se irá retirando gradualmente de ella, con la posibilidad de renovar y replantear su colaboración a la finalización del antedicho periodo.

Punto de vista económico- financiero.

Como es habitual, el Grupo TYPESA aportará este año a la FUNDACIÓN -entre horas empleadas por el personal de TYPESA para la Fundación (a precio de coste seco, sin incluir ni gastos generales ni gratificación de las personas) y dinero en efectivo- un 0.7% del beneficio después de impuestos del pasado ejercicio, que este año asciende a 76.835 EUR.

Desde principios de año hasta finales del pasado agosto los empleados y los colaboradores de la FUNDACIÓN han aportado 13.445 EUR (23 ingresos, por 11 personas diferentes, de entre 150 y 3.700 EUR). Aprovechamos la ocasión para agradeceros la confianza que depositáis en nosotros y para animaros a que sigáis colaborando.

Datos cuenta Bancaria para colaboración
Titular: Fundación TYPESA para la Cooperación
IBAN: ES61 0081 5213 2900 0105 5007
SWIFT: BSABESBB

Principales gastos en de la FUNDACIÓN durante el 2018

■ Sobresueldos de los directores de las facultades técnicas correspondientes al periodo Abril-Diciembre 2018	3.825 EUR
■ Viaje de dos semanas de los Directores de las Facultades Técnicas a Madrid	6.341 EUR
■ Becas del 50% de las matrículas de los estudiantes que se matriculan por primera vez este año en las facultades técnicas (enviado a cuenta ,pendiente del cierre del periodo de matriculación)	4.500 EUR
■ Gastos de viajes a Mahagi en Marzo y Julio 2018	6.907 EUR
■ Beca a un estudiante de UPM para que haga su proyecto fin de carrera en África	2.500 EUR
■ Envío de 30 Ordenadores, 3 Estaciones Totales, 3 Niveles, 1 Impresora, 1 Pantalla para Proyección	1.490 EUR
■ Horas dedicadas a la gestión de la FUNDACIÓN	31.970 EUR
■ Primas a 4 Profesores, de Matemáticas, Física e Informática (10 meses, correspondientes al curso 2018-19)	4.100 EUR
■ Premio Fin de Carrera a un Estudiante de Ingenieros de Caminos	1.000 EUR
■ Amueblamiento de la Biblioteca, Sala de Informática, Aula TYPESA, Aula César Gómez Fraguas, Aula Pepe Pachón y Aula Pablo Bueno	15.000 EUR
■ Aportación a la "Fundación Desarrollo y Asistencia"	500 EUR
■ Otros gastos	199 EUR
TOTAL	78.332 EUR

Nos gustaría recibir vuestros comentarios, sugerencias y/o propuestas de nuevos proyectos.

Entrega de premios TYPESA en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos

Comunicación Grupo TYPESA

Continuando con nuestros objetivos de captar talento y potencial, de seguir dándonos a conocer entre los jóvenes ingenieros y de reforzar nuestra relación con la Escuela, hemos participado un año más en el Acto de Graduación de la Universidad Politécnica de Madrid. La ceremonia anual de entrega de diplomas y premios se celebró el día 14 de febrero, en el salón de actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la UPM y contó con la presencia del anterior Ministro de Fomento Don Íñigo de la Serna.

TYPESA hizo entrega de un diploma y un premio económico a los mejores expedientes de las tres especialidades de Grado en Ingeniería Civil y Territorial, así como al mejor Trabajo Fin de Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en el área de COOPERACIÓN AL DESARROLLO, otorgando en esta edición y por primera vez el Premio FUNDACIÓN TYPESA PARA LA COOPERACIÓN también dotado económicamente. Se pretende de esta forma premiar la excelencia en el trabajo, otro de los pilares fundamentales de TYPESA. En concreto los estudiantes premiados fueron:

- Javier Parras Martínez. Nº1 de la especialidad de Construcciones Civiles.
- Dª Paula Botella Andreu. Nº1 de la especialidad de Transportes y Servicios Urbanos.



- D. Jorge Guarga Navarro. Nº1 de la especialidad de Hidrología.
- Dª Rebeca Seoane Barrán Mejor Trabajo Fin de Máster

TYPESA hizo entrega de estas distinciones a través de Pablo Bueno Sainz y Carlos del Álamo.

Esperamos continuar participando en este acto año tras año con la misma ilusión que hasta ahora.



Proyecto Hidroeléctrico Carrizal

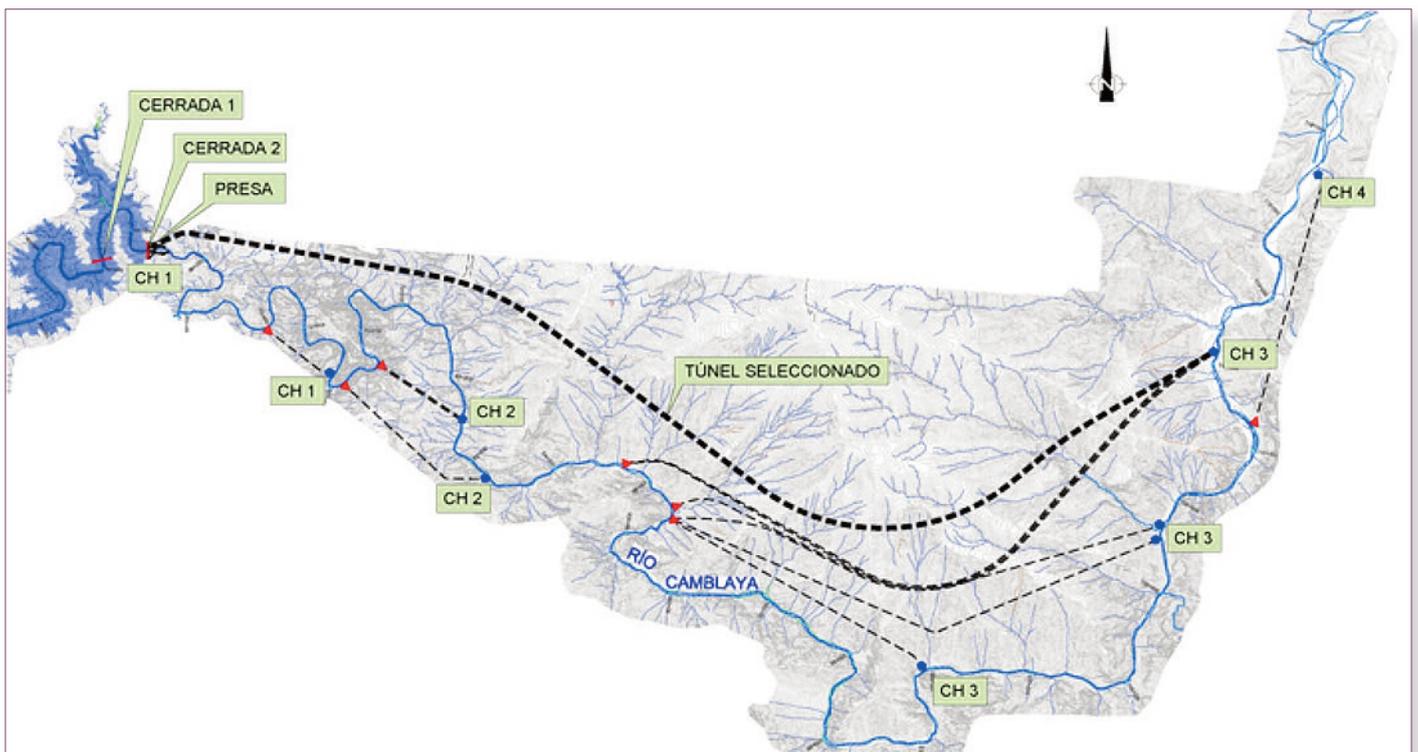
José Delgado Cáceres



El Proyecto Hidroeléctrico Carrizal ha sido realizado por la Asociación AH Carrizal (70% TYPESA, 25% ENGEORPS y 5% Aguilar y Asociados) para ENDE, Empresa Nacional de Electricidad de Bolivia. Los trabajos se iniciaron en junio de 2016 y han concluido en abril de 2018. El plazo inicial de 18 meses ha sido ampliado hasta 21 meses, como consecuencia de la magnitud y dificultad de la campaña de investigaciones geotécnicas y del propio proyecto. La producción del proyecto se ha realizado principalmente en nuestras oficinas de Madrid, no obstante se ha contado con una importante participación de las Direcciones Territoriales (Barcelona, Zaragoza, Valencia y Sevilla), ENGEORPS y TECNOSIL. Para la coordinación con el cliente se ha contado con una oficina en Cochabamba (Bolivia).

Pese al reducido plazo y las tremendas dificultades del terreno para la realización de los trabajos de campo, descritas en la parte final de este artículo, se puede afirmar que el proyecto ha tenido un magnífico resultado técnico, achacable al gran trabajo realizado por los departamentos y a la magnífica coordinación en la producción de Ángel Barrero Franquet y en la coordinación técnica de Rafael López Manzano.

El aprovechamiento se ubica en el límite de los departamentos de Chuquisaca y Tarija, al sur de Bolivia. Se desarrolla a lo largo de los ríos Camblaya y Pilaya, que pertenecen a la cuenca del río Pilcomayo, en los Andes bolivianos.



Esquemas de aprovechamiento hidroeléctrico estudiados

EN PORTADA

 Volver al índice

El principal objetivo del proyecto es la generación de energía eléctrica a través del aprovechamiento del potencial hidroenergético de los ríos andinos. Adicionalmente, el proyecto debe garantizar la disponibilidad de agua para riego en la zona de Villa Montes, aguas abajo del río Pilcomayo.

El trabajo se ha desarrollado en dos fases: estudio de alternativas y desarrollo a nivel de diseño final de la solución seleccionada.

El estudio de alternativas, con un plazo de 9 meses, se abordó en distintas fases. En una primera se analizaron 26 esquemas de aprovechamiento hidroeléctrico, en los que se barajaba la posibilidad de disponer entre 1 y 4 saltos y sus correspondientes centrales, para lo que sería necesario construir entre 1 y 3 túneles. Este análisis concluyó con la selección de 3 esquemas que fueron objeto de una evaluación técnico - económica y socio-ambiental para seleccionar el esquema óptimo.

Para obtener la valoración de los esquemas, fue necesaria la realización de una serie de estudios preliminares para definir las obras a proyectar en cada uno de los esquemas, que consistieron en la selección de la cerrada, el tipo de presa y el diámetro óptimo del túnel.

Por último, una vez seleccionado el esquema de aprovechamiento hidroeléctrico se procedió a la definición del volumen de embalse y el caudal de equipamiento y con ello el dimensionamiento del circuito hidráulico y la potencia a instalar.

En la segunda fase, se ha desarrollado la solución seleccionada nivel de proyecto final. Los principales componentes de la solución finalmente seleccionadas son una presa de hormigón rodillado compactado (HCR) de 160 m de altura desde cimiento, un embalse de regulación de cabecera de 1.330 hm³, una obra de toma para la derivación del caudal de turbinación, un túnel hidráulico de derivación de 5,5 m de diámetro y 23 km de longitud, salto neto de casi 800 m y una central hidroeléctrica en superficie que consta de tres turbinas Pelton con capacidad instalada de 366 MW de potencia.

Además, el proyecto lo complementa la construcción de unos 51 km de nuevos accesos, que comunicarán a la presa, la casa de máquinas, y la chimenea de equilibrio, así como la rehabilitación y adecuación de unos 67 km de carreteras existentes para acceso a la casa de máquinas, así como una línea de transmisión eléctrica, de 230 kV, desde la subestación situada junto a la casa de máquinas hasta la subestación de Las Carreras, con una longitud de unos 96 km; final-



Esquema de aprovechamiento Carrizal

mente, una línea de media tensión que alimenta de energía, desde la central hidroeléctrica, a la presa.

La presa proyectada responde a la tipología de gravedad de hormigón compactado. Su coronación se sitúa a la cota 2.236 msnm, mientras que la longitud de la misma es de 379,5 m. La mínima cota de cimentación, en el pie de aguas arriba, es la 2.075,6 msnm por lo que la altura máxima sobre cimientos resulta ser de 160,4 m. La anchura máxima de la presa en su base es de 135 m. En el interior del cuerpo de presa se sitúan los distintos órganos de toma y desagüe previstos, que son desagües de fondo y toma de caudal ecológico.

El aliviadero es de labio fijo y se sitúa en el cuerpo de presa, centrado en el cauce. La longitud total del aliviadero es de 86 m y está formado por 5 vanos de 16,00 m de luz libre cada uno y 4 pilas de 1,50 m de espesor, siendo así la longitud útil de 80 m.

El desagüe de fondo está formado por 7 conductos rectangulares de 3 x 3,5 m situados a distintos niveles en los bloques del aliviadero. En cada conducto se dispone de dos compuertas, una de seguridad tipo Bureau de dimensiones 3,0 x 3,5 m, y otra tipo Taintor de regulación de dimensiones 3,0 x 3,0 m, alojadas en una única cámara. La salida de los conductos, aguas abajo de la compuerta Taintor se realiza en lámina libre por un canal de descarga de longitud 65 m y de sección rectangular de 3 m de ancho por 5,75 m de alto

La toma de caudal ecológico de la presa está formada por dos conductos de diámetro 1400 que toman el agua del embalse a la cota 2,165 msnm y descargan aguas abajo de la presa mediante válvulas de regulación de chorro hueco cónico (tipo Howell-Bunger) en el mismo diámetro.

◀ Volver al índice

EN PORTADA

Las obras de desvío del río están formada por una preatagüía, atagüía de 18 m de altura, dos túneles de desvío y contraatagüía. La sección transversal tipo de ambos túneles es en baúl de 15 m de altura y 13 m de ancho y la pendiente longitudinal de ambos es 0,1 % resultando unas longitudes de túnel medidas desde el portal de entrada de 1.114 m para el eje 1 (túnel de la izquierda en el sentido del flujo) y de 987 m para el eje 2 (túnel de la derecha)

El túnel de derivación, o túnel hidráulico, conecta la obra de toma en el embalse de cabecera con las tuberías forzadas de la central hidroeléctrica. Tiene sección circular de 5,50 metros de diámetro libre y con pendiente hacia la central del 1%.

A lo largo del trazado se han detectado elevadas monteras, cuyos principales problemas son los denominados squeezing y rockburst. Teniendo en cuenta esta limitación, se ha ajustado el trazado del túnel con curvas de amplio radio, para reducir en lo posible la montera máxima a valores inferiores a 1500 m, de manera que pueda disminuirse el riesgo de squeezing. En este sentido la montera máxima alcanza los 1335 en la formación Sama y 1213 m en la formación Iscayachi, lo que permite que el squeezing alcance valores moderados, de acuerdo a los cálculos efectuados.

Se ha dispuesto tramos del túnel con blindaje interior donde el terreno circundante al túnel no es de buena calidad, como podría suponerse en los tramos de cruce de falla y así como en los tramos en los que hay escasa montera y la presión interior es superior a la carga geostática.

La chimenea de equilibrio se sitúa sobre el eje del túnel y se ejecutará mediante raise boring. Su altura será de 405 m desde el eje del túnel al terreno natural en coronación de la chimenea. En la zona de conexión entre la chimenea y el túnel, se dispone un estrangulamiento inicial con el objetivo de producir una pérdida de carga a la entrada y, por tanto, reducir la altura total de la chimenea, siendo el diámetro interior de 5 m.

En el tramo final del túnel se dispone de un trifurcador, inicio de la tubería forzada, que conecta la galería blindada con los tres tramos paralelos de tubería de diámetro 2,1 m y 938 m de longitud cada uno de ellos. El desnivel altimétrico entre ambos puntos es de 536,37m a centro de tubería.

La Central Hidroeléctrica tiene una potencia instalada de 366 MW, siendo esta capacidad de generación propiciada por 3 unidades con turbinas tipo Pelton, de potencia unitaria nominal de 122 MW. Cada conjunto turbina-generator está provisto de tres transformadores monofásicos de 13,8 kV, más una unidad adicional de reserva (10 ud en total).



En el intento de encontrar una vía de acceso a CH2 fue necesario descolgarse por varias paredes

Se ha proyectado una **subestación de seccionamiento** de 230 Kv, que será del tipo GIS, que se ubicará en un edificio auxiliar situado junto a la casa de máquinas de la central hidroeléctrica.

Para el suministro eléctrico de la presa se ha previsto una **línea de alimentación** de 13,8 kV y 30 km de longitud, desde la casa de máquinas de la central hidroeléctrica.

En el proyecto se ha definido una **línea de transmisión** eléctrica de 230 kV, desde la subestación GIS de casa de máquinas hasta la subestación existente de Las Carreras, donde se conecta con la red nacional. Cuenta con 2 circuitos (1 circuito para la evacuación de la energía generada + 1 circuito de reserva), cada uno con la capacidad de evacuar la totalidad de la energía generada en la central hidroeléctrica.

La línea tiene una longitud de 96,1 kilómetros y está constituida por torres de celosía metálica de doble circuito y conductor del tipo AAAC Flint 740,8 MCM.

El proyecto contempla la ejecución de **dos campamentos de operación**, uno junto a la Presa y otro junto a la casa de máquinas.

EN PORTADA

[Volver al índice](#)



Nuevo camino de acceso al sitio de presa construido por la municipalidad de Culpina

Comprenden viviendas para el personal y huéspedes, comedores, cocinas, lavandería y áreas de esparcimiento para el personal de operación y mantenimiento y otros para la atención de necesidades del personal en un área que es escasamente poblada.

Para el **acceso a la presa** e instalaciones anexas se ha previsto el acondicionamiento de 21 km de camino existente y la ejecución de 20,5 km de camino de nueva construcción. Para el **acceso a la casa de máquinas** y sus instalaciones auxiliares será necesario acondicionar 46 km de camino existen y la ejecución de 30,5 km de camino de nueva construcción.

Finalmente, de acuerdo a los requerimientos del contrato, se han elaborado los **Documentos para la Licitación de las obras**, que por decisión del Cliente se han dividido en 4 grupos. El grupo 1 comprende la presa y sus obras anexas y el grupo 2 la torre de toma, el túnel hidráulico y la chimenea de equilibrio. Estos dos grupos saldrán a licitación bajo la modalidad de precios unitarios. El grupo 3 comprende el sistema de tuberías forzadas, casa de máquinas y subes-

tación de seccionamiento y el grupo 4 la línea de transmisión. Estos dos grupos saldrán a licitación bajo la modalidad de llave en mano.

La tremenda dificultad de acceso a la zona de proyecto ha sido un condicionante brutal para la realización de los trabajos de campo, los cuales se han completado con un retraso de 3 meses, mucho menor al sufrido por otros proyectos similares en el país, lo que ha contribuido, sin duda, al éxito técnico del proyecto, motivo por el que, a pesar de haberse publicado por este medio una artículo anteriormente firmado por Ángel Barrero, queremos insistir en destacar este aspecto.

Como se ha dicho, el proyecto se localiza plenos Andes bolivianos. La ciudad más próxima con aeropuerto es Tarija, donde hemos tenido nuestra oficina de apoyo a los trabajos de campo. Esta ciudad se encuentra a 3 horas (en Bolivia, como en otros lugares del mundo, los desplazamientos se miden en horas, no en km) de coche de la ciudad de Culpina, mejor punto desde el que se puede atacar el acceso a la zona de presa.



Para llegar a los sitios de casa de máquinas: a pie, con ayuda de burritos o en helicóptero

◀ Volver al índice

EN PORTADA



Perforación en sitio casa de máquinas y campamento de los perforistas 2 meses



Durante la primera fase del proyecto este acceso se ha realizado siguiendo un itinerario de 1,5 horas en vehículo todo terreno por caminos primero y el lecho de varios cauces hasta un punto denominado “El Salto” y desde este punto a pie, 1,5 horas hasta el río, aguas arriba del sitio de presa.

En noviembre 2016 descubrimos que la municipalidad de Culpina estaba construyendo un acceso para extraer áridos de la zona de presa por el sitio denominado de Cabrería, que se concluyó a mediados de marzo de 2017 con el apoyo de nuestro subcontratista de perforaciones. De no existir dicho camino nos habríamos visto en la tesitura de hacer toda la movilización y desmovilización de la campaña de perforaciones en sitio de presa con helicóptero, cosa que si bien se había previsto en nuestra oferta, habría tenido graves consecuencias económicas, tanto por el coste directo, como por el incremento de plazo de la campaña, que habría requerido realizar la campaña con maquinaria ligera, que es lo que puede transportar el helicóptero, más los tiempos de acceso diarios de los equipos, incluidos nuestros geólogos.

Hay que poner de manifiesto que la licencia concedida por la autoridad ambiental para realizar los trabajos de campo nos impedía construir caminos, utilizar explosivos y hacer campamentos, con lo cual la campaña en el sitio de presa habría sido, como mínimo un grandísimo escollo que nos habría llevado a demorar meses la finalización del proyecto.

No hubo tanta suerte con el acceso a casa de máquinas. Para identificar el mejor acceso por tierra a la zona fue necesario contratar los servicios de un equipo de andinistas, expertos rescatistas, que realizaron hasta 3 misiones, identificando y explorando las correspondientes rutas de acceso. Finalmente, solo una se consideró viable para el acceso, si bien solo se puede realizar a pie o acompañados de burritos de carga (hasta 20 kg por animal), requiriéndose un traslado desde Culpina en todo terreno de 1,5 horas, aproximadamente, y luego descender desde la cota 4500 msnm a cota 1300 msnm, para lo que se emplea un tiempo de unas 8 horas. Para salir los tiempos, lógicamente, son muy superiores y dependientes de la capacidad física de cada persona.



Andinistas expertos no consiguieron llegar al río en CH2

EN PORTADA

[Volver al índice](#)



Para llevar y retirar la maquinaria necesaria para realizar la campaña de geotecnia en casa de máquinas se ha empleado helicóptero. El personal ha permanecido en la zona acampado en vivac durante 2 meses, siendo abastecido por tierra mediante caravanas de burros.

Como curiosidad, destacar que en la fase de estudio de alternativas, no se ha conseguido acceder al tramo intermedio entre la presa y la casa de máquinas, donde estarían las tomas y centrales intermedias (ver mapa). Se realizaron 2 reconocimientos con andinistas expertos

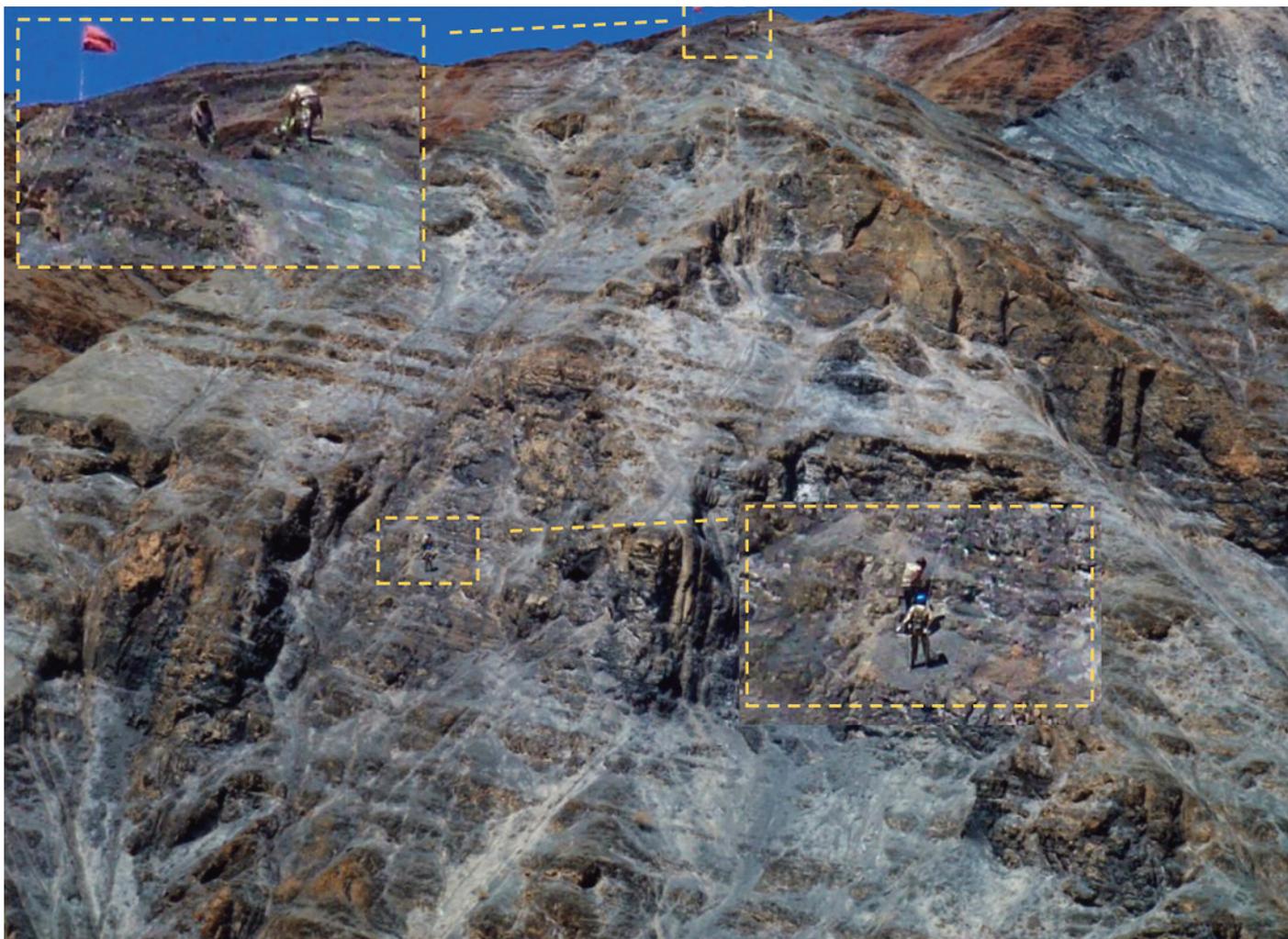


Durante la época de lluvias cruzar el río ha sido un problema



◀ Volver al índice

EN PORTADA



Para realizar estaciones geomecánicas en la margen derecha de la presa ha sido necesario contar con geólogos especialistas en escalada y un equipo auxiliar de andinistas para dar apoyo

de Tarija y La Paz, siendo en ambos casos imposible llegar al río al encontrarse múltiples caídas o paredes, algunas de casi 100 m de altura. Por otra parte, al tratarse de un cañón, era imposible el acceso por aire, ni siquiera descolgando al personal con cordadas

En resumen, los trabajos de campo han requerido de un esfuerzo extraordinario, no solo en el aspecto económico, con un elevadísimo coste de la intendencia, ha requerido fuerte planificación, muy buena organización y gran sacrificio físico y psicológico del personal que ha tenido que soportar los rigores de estos grandiosos Andes.

De forma singular hay que destacar el trabajo de nuestros subcontratistas de topografía (EDEF) que han sufrido lo indecible, especialmente en el levantamiento de la poligonal, donde llegaron a estar

desabastecidos porque el helicóptero no pudo volar durante 5 días por problemas meteorológicos, o como contaba nuestro compañero Ángel en su artículo, en la salida de la primera campaña topográfica en casa de máquinas, donde se quedaron sin alimentos y tuvieron que adquirir y matar un chivo para poder comer algo.

También de forma muy, muy singular, se debe valorar el trabajo de nuestros geólogos (Carlos Tejada, Pablo Díaz, Álvaro Sánchez, Oriol Navarro y Freddy Gutiérrez como colaborador) supervisando la campaña sobre el terreno durante meses, haciendo a diario el camino del salto a pie, primero, y luego el peligrosísimo camino de acceso por Cabrería, con el apoyo en varias misiones de Antonio Andrino y David Chuliá. ■



Inaugurada la mayor central fotovoltaica de África Occidental

Carlos García Suárez

El Presidente de Burkina Faso, Roch Marc Christian Kaboré, junto con el Presidente de Francia, Emmanuel Macron, inauguraron la mayor central fotovoltaica de África del Oeste situada en Zagtouli, a 15 km de la capital de Burkina Faso.

Burkina Faso es una de las 22 subregiones que componen la conocida África Occidental en la que la ONU divide el mundo. Con una población cercana a los 15 millones de personas y un área de 274.200 km², es uno de los países más pobres del mundo. Esta nueva central fotovoltaica supondrá, sin duda, un cambio muy importante para el país entero y ya representa el mayor despliegue en plantas solares de todos los países de su alrededor. La planta es propiedad de la sociedad nacional, Burkinabé de Electricidad (SONABEL), con una potencia de 33

En el discurso inaugural se mencionó expresamente a TYPESA siendo el mismo Presidente Macron quien apuntó que se trata de una ingeniería española y nos felicitó delante de la comunidad internacional por el éxito del proyecto

MW, se extiende sobre una superficie de 60 ha y se estima que tendrá una producción anual de 56 GWH, lo que representará el 5 % de la producción nacional de electricidad.



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



De los 47 millones de euros del presupuesto de la inversión, 25 son aportaciones directas de la Unión Europea y el resto, 22 millones de euros, provienen de préstamo de la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD).

TYPSA, en consorcio con la ingeniería local BEM, ha realizado la asistencia técnica a la propiedad (SONABEL) llevando el control y seguimiento de las obras para la elaboración de la central, así como para la ampliación de las subestaciones de Zagtouli, Ouaga I y Ouaga II. Para

llevar a cabo este trabajo, la división de Energía Solar desplazó a la capital de Burkina Faso (Ouagadougou) a Rafael Arespacochage y a Ana Fernández Nieto. Tras el éxito con el trabajo en esta planta, ambos están ahora vinculados en otros proyectos internacionales de TYPSA.

TYPSA realizará también, durante los próximos dos años, una labor de seguimiento de la producción y funcionamiento de la planta. ■



Sistema de Gestión para la Conservación de Carreteras en Túnez

Pablo Turrado / Raúl Salas

Túnez ha tenido un paulatino crecimiento del patrimonio vial durante las últimas décadas, como consecuencia de ello, se ha producido un incremento progresivo de las necesidades de conservación, rehabilitación y gestión de las carreteras. Debido a la complejidad que conlleva la gestión de la conservación de una red estatal, hoy en día se hace imprescindible el desarrollo e implantación de sistemas que permitan realizar esta labor de una manera más eficiente y eficaz.

Rauros ZM (Grupo TYPESA) ha venido desarrollando un proyecto en consorcio con una ingeniería internacional y un socio local para la Administración Pública de Túnez (Ministere de L'equipement, de L'habitat et de l'Amenagement du Territoire y Direction Generale Des Ponts et Chaussees). El proyecto está financiado por el Banco Mundial y consiste en la implantación de un Sistema de Gestión de la Conservación de parte de la de la red principal de carreteras, abarcando unos 4.700 km en su totalidad.

Para ello, Rauros dispone del sistema ÍCARO, que se trata de un software de gestión, fundamentado en herramientas GIS, manejo de bases de datos y herramientas de cálculo y análisis que, apoyándose en el uso de las nuevas tecnologías, permite a los gestores de las carreteras tomar las decisiones acertadas de cuándo actuar en la infraestructura, pero sobre todo determinando el donde y el por qué es importante esa actuación y el cómo realizarla, además de registrar y georreferenciar los activos que forman parte de la red de carreteras en gestión.

Con la implantación del sistema se alertará a los gestores de las carreteras dónde se requiere actuación inmediata para un buen mantenimiento.

El proyecto se llevará a cabo en varias fases. En la primera de ellas, el consorcio del que forma parte Rauros, realizará un estudio de tráfico y un estudio socio-económico, en los que se evaluará la situa-





ción actual de Túnez y las proyecciones esperadas para el futuro. Los resultados de este tipo de estudios son muy importantes para la realización de análisis con el sistema ÍCARO.

En la segunda fase del proyecto, se realizará una campaña de toma de datos de carácter técnico sobre los 4.700 km a estudiar, los cuales también serán integrados en el sistema de gestión. Para ello, se empleará un equipo de alto rendimiento dotado con sensores de alta tecnología que permiten registrar de forma automática datos de geometría, regularidad longitudinal (IRI), imágenes panorámicas y de pavimento, etc. Además, se emplearán otros equipos como el georadar y la extracción de testigos, para evaluar con mayor precisión las características y el estado del firme.

A medida que se recopilan los datos in situ, en la tercera fase del proyecto el equipo de ingeniería de Rauros con base en Madrid pro-

Con la implantación
del Sistema se alertará
a los gestores de las carreteras
dónde se requiere actuación
inmediata para un buen
mantenimiento

cesará e incorporará todos ellos al sistema ÍCARO.

Una vez implementado el sistema y puesto en marcha, Rauros realizará una serie de estudios de consultoría consistentes en el análisis de inversiones a realizar en un período de 10 años por la Administración tunecina. Estos se realizarán en la cuarta etapa del proyecto, empleando tanto el sistema ÍCARO como el software HDM-

4 del Banco Mundial, el cual permite realizar estudios de carácter técnico-socio-económico de inversiones en carreteras.

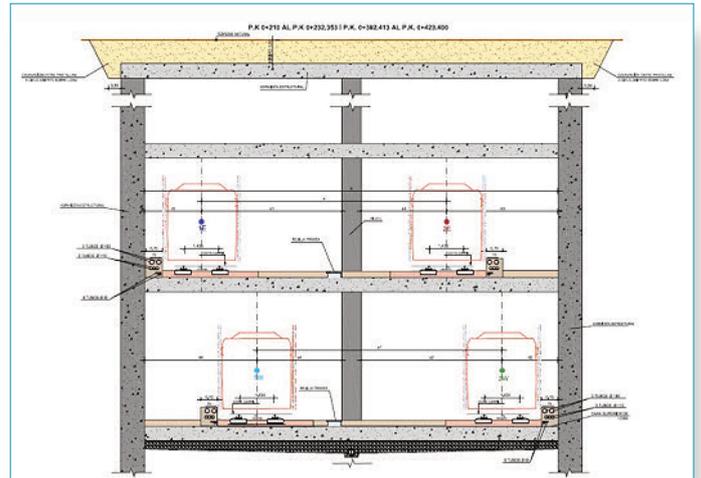
Por último, Rauros entregará ÍCARO a la Administración de Túnez y formará sus técnicos con el objetivo de transmitir el know-how de cómo gestionar con eficacia la red de carreteras tunecinas a través de la realización de campañas anuales de auscultación, planes de mantenimiento rutinario y periódico, y análisis de inversiones mayores (CAPEX) haciendo uso del sistema ÍCARO y HDM-4. ■

Volvemos a trabajar en el Metro de Málaga

Salvador Doctor

Recientemente fuimos adjudicatarios por parte de la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía para llevar a cabo la Dirección de las Obras del último tramo programado del Metro de Málaga que pondrá en comunicación la estación de RENFE (anexa a la terminal ferroviaria María Zambrano) y el centro de la ciudad (río Guadalmedina). El tramo completa un desarrollo de 0,8 Km acogiendo una única estación a partir de la cual se bifurcan las líneas 1 y 2.

La estación Guadalmedina se sitúa en la Glorieta de Albert Camus y es una de las estaciones singulares de la red del Metro de Málaga, pues en ella se realiza la correspondencia de líneas (1 y 2) mediante la cual los viajeros pueden realizar el intercambio entre ambas. La estación cuenta con tres niveles subterráneos: el primero de ellos destinado a vestíbulo de acceso y validación y los dos inferiores para la ubicación de andenes.



Sección tipo de la Estación Guadalmedina

En el propio contrato también se contempla la urbanización e intervención arqueológica de este tramo común (Renfe-Guadalmedina) de las

Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga, dado los restos arqueológicos que se hayan por la zona. ■

Situación y planta esquemática del tramo



Centro tecnológico Nokian Tyres

Alfonso Medina del Río

TYPSA finaliza el proyecto de construcción e inicia la fase de asistencia técnica durante la ejecución de las obras

NOKIAN TYRES PLC es una compañía finlandesa que tiene su sede en la población de Nokia (Finlandia) y produce neumáticos para automóviles, camiones, autobuses y maquinaria pesada. Nokian Tyres centra en la actualidad su fabricación en los neumáticos denominados “de invierno”, gama en la que es considerada líder del sector y en la que fue pionera al comercializar su primer modelo en el año 1934.

La empresa cuenta con un centro de pruebas en la población de Nokia, donde los test sobre las distintas pistas se realizan entre abril y noviembre. De noviembre a mayo las pruebas se llevan a cabo en sus instalaciones de Ivalo, al norte de Finlandia. Debido a la corta duración del verano en Finlandia, Nokian Tyres pretende construir un tercer centro tecnológico de innovación y desarrollo de nuevos productos en donde se prueben los neumáticos de verano durante todo el año.

Después de un proceso largo de búsqueda, localización y de selección de numerosas ubicaciones en distintos países y regiones del sur de Europa, finalmente Nokian Tyres eligió España y, concretamente, el término municipal de Santa Cruz de la Zarza (Toledo), como el enclave idóneo en el que ubicar el Centro Tecnológico. Para esta tarea, así como todas las gestiones de tipo técnico y administrativo asociadas a su implantación, Nokian Tyres ha contado con los servicios de Project Management de la empresa consultora española Inprisma.

Una de las primeras tareas realizadas por Nokian Tyres, con el apoyo de Inprisma, fue convocar un concurso para la redacción del diseño del Centro Tecnológico. Tras un exigente proceso de selección, en marzo de 2016 TYPSA resultó adjudicataria del Diseño Conceptual, al cual siguió la contratación de TYPSA para la realización del Proyecto de Construcción. Finalmente, en marzo de



ACTUALIDAD

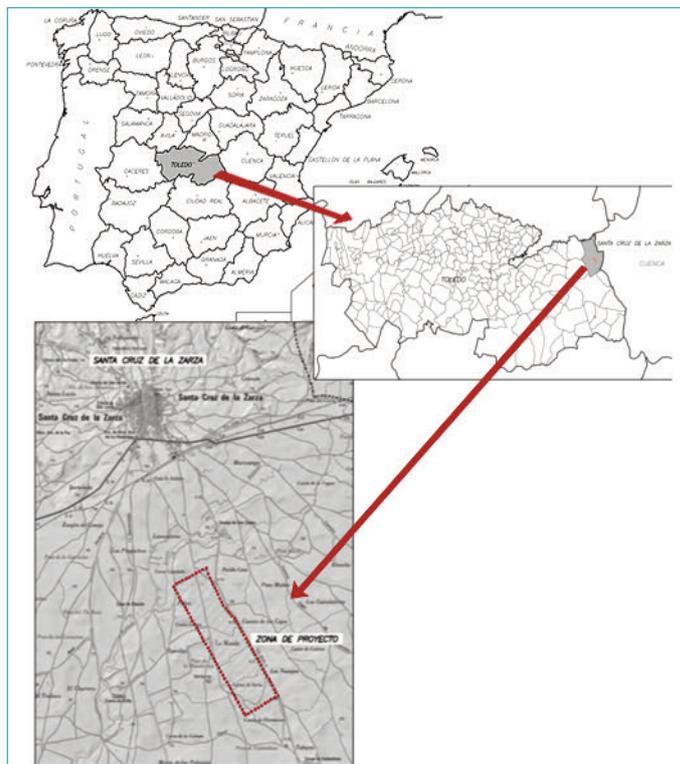
[Volver al índice](#)

2018 Nokian Tyres renovó su confianza en TYP SA adjudicándole el contrato de Asistencia Técnica durante la ejecución de las obras, que se llevarán a cabo durante los dos próximos años. Así pues, TYP SA ha acompañado de manera continua a Nokian Tyres desde el inicio de este apasionante proyecto.

Si bien TYP SA cuenta con una experiencia relevante en el diseño y supervisión de obra de circuitos de velocidad, tanto en España (circuito urbano de Fórmula 1 en Valencia) como en otros países (México, Argentina), la actuación que se describe a continuación supone un paso más allá al incluir una serie de circuitos con finalidades diferentes y todas sus instalaciones asociadas. Es, por tanto, un proyecto muy poco habitual y técnicamente complejo, que refuerza y consolida a TYP SA como ingeniería de referencia en este sector.

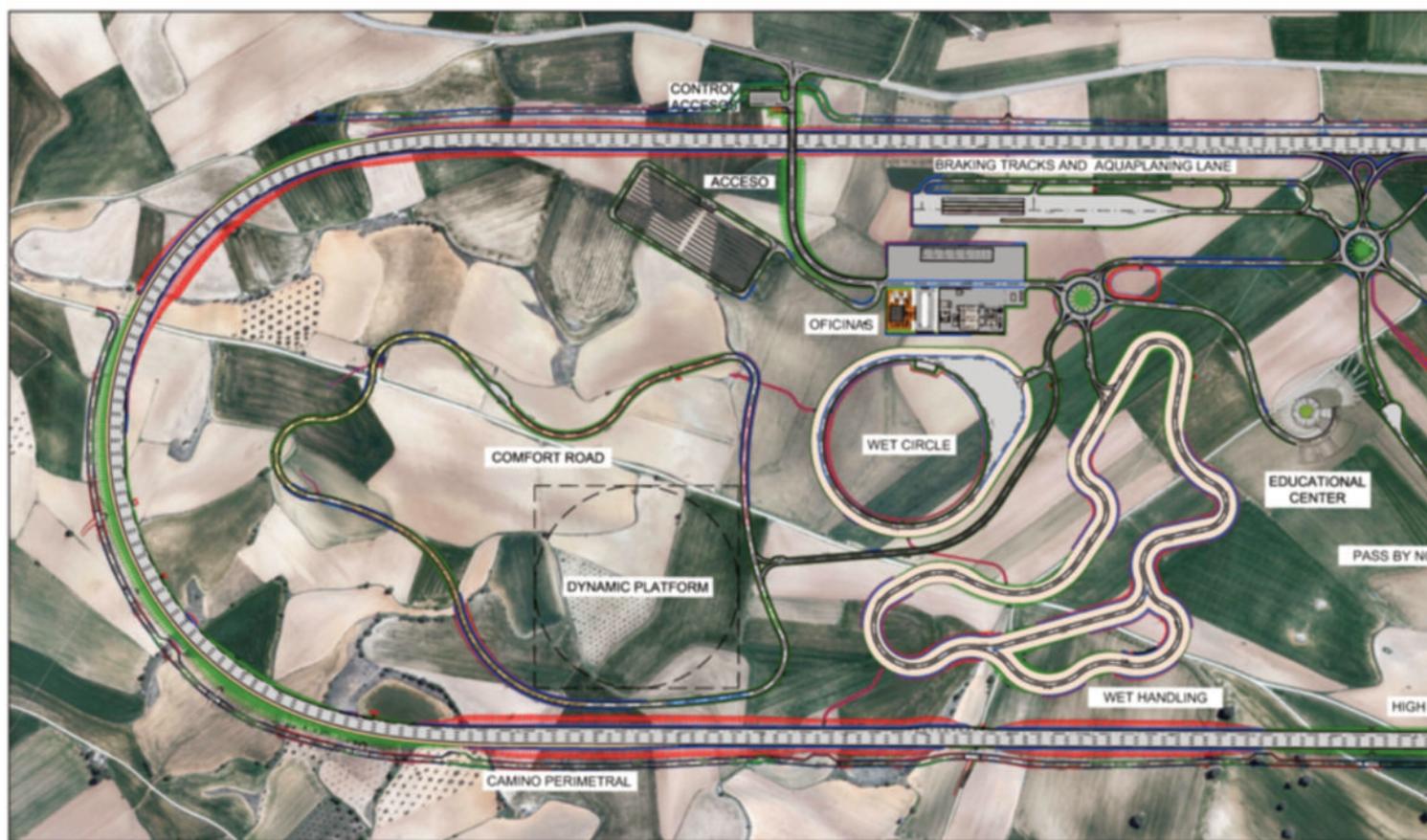
El centro tecnológico Nokian Tyres

El Centro Tecnológico Nokian Tyres se ubicará aproximadamente a 4 km al sur del núcleo urbano de Santa Cruz de la Zarza (Toledo), ocupando una extensión aproximada de 250 ha.



Planta general del Centro Tecnológico Nokian Tyres

Plano de situación del Centro Tecnológico Nokian Tyres



Se trata de una instalación destinada a la realización de pruebas de neumáticos en diversas pistas y circuitos. La longitud acumulada de las pistas es aproximadamente 18 km, a las que se añaden viales interiores de servicio con una longitud acumulada de 5 km y un vial perimetral de 7 km. Las principales obras proyectadas son las siguientes:

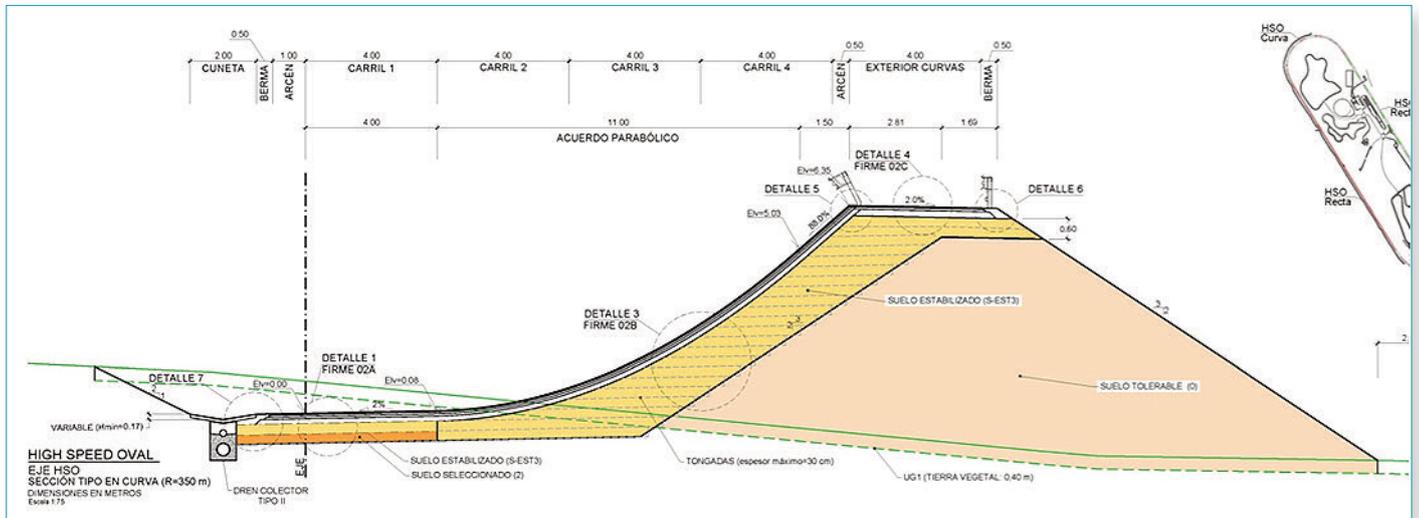
a) Pistas de pruebas:

- Pista de alta velocidad (High Speed Oval): circuito oval de 7,2 km de longitud y 5 carriles de 4 m de anchura cada uno, diseñado para circular a una velocidad máxima de 200 km/h. Para ello las curvas cuentan con una sección transversal de tipo parabólico y un peralte máximo del 88%. Las dimensiones necesarias para este circuito, que requiere rectas de 2,2 km de longitud, hacen que su perímetro determine aproximadamente la ocupación final del Centro Tecnológico, ya que existe espacio suficiente en su interior para la ubicación del resto de instalaciones.
- Pista Dry Handling, de 3,4 km de longitud total, para pruebas de conducción en seco.
- Pista Wet Handling de 1,8 km de longitud total, para pruebas de conducción en mojado.

- Pista de frenado en seco y mojado (Braking Tracks), con cuatro carriles paralelos de 0,3 km de longitud que representan diferentes tipos de superficie.
- Pista de aquaplaning longitudinal, de 0,3 km de longitud, donde se confina la pista para generar una lámina de agua constante de 6 mm de espesor.
- Pista de aquaplaning lateral (Wet Circle), con una pista circular de 100 m de radio, un área de recuperación de anchura variable hasta 50 m, y espacio para un futuro círculo interior destinado a la realización de otras maniobras de conducción.
- Pista de ruido (Pass By Noise), de 0,3 km de longitud, para mediciones de ruido en el contacto neumático-pavimento.
- Pista de Overrun Test, de 0,9 km de longitud, para mediciones de desgaste del pavimento debido al uso de neumáticos de invierno.
- Pista Comfort Track, de 1,9 km de longitud, que simula una carretera convencional con diferentes superficies de rodadura e incluye diversos tipos de irregularidades superficiales: adoquines, hormigón irregular, bacheado, resaltos, roderas, juntas de estructuras, etc.
- Reserva de terreno para la posible construcción futura de una plataforma dinámica (Dynamic Platform), para pruebas de diversas maniobras de conducción.



ACTUALIDAD

Sección tipo en curva de la pista de alta velocidad

b) Edificaciones:

- Edificio principal, destinado a oficinas, cafetería, vestuarios, etc., con capacidad para dar servicio a un número aproximado de 20 trabajadores.
- Nave que incluye un almacén de neumáticos y cinco garajes anexos para montaje y desmontaje de los mismos.
- Edificio de formación y atención a clientes (Educational Center), cuyo proyecto está siendo desarrollado por un estudio de arquitectura finlandés.
- Zona de autolavado.
- Zonas de aparcamiento para los edificios e instalaciones mencionados.

c) **Conexión con la carretera TO-2581.** Se ha proyectado una intersección de conexión con la carretera actual. Junto a la misma se ubicará un control de accesos con un aparcamiento anexo, y a continuación se accederá al recinto del Centro Tecnológico mediante un paso superior sobre el circuito de alta velocidad.

d) **Viales internos** de mantenimiento y acceso a las distintas instalaciones, así como un camino perimetral no asfaltado para garantizar la accesibilidad a las parcelas colindantes.

e) Instalaciones para **abastecimiento, saneamiento y riego de pistas**, incluyendo dos conducciones de 4,7 km de longitud para conectar con las redes de abastecimiento y saneamiento de Santa



Vista general del edificio de oficinas

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Cruz de la Zarza, una planta de tratamiento de agua por ósmosis inversa, un depósito de 2.500 m³ de capacidad y varios pozos de bombeo y recirculación.

f) **Instalaciones de media y baja tensión**, incluyendo una línea aérea para acometida eléctrica de 0,8 km de longitud, iluminación de las áreas de edificios y una planta solar fotovoltaica de 500 kW.

g) **Instalaciones de seguridad y comunicaciones**, tales como CCTV y un sistema SCADA para el control de las instalaciones.

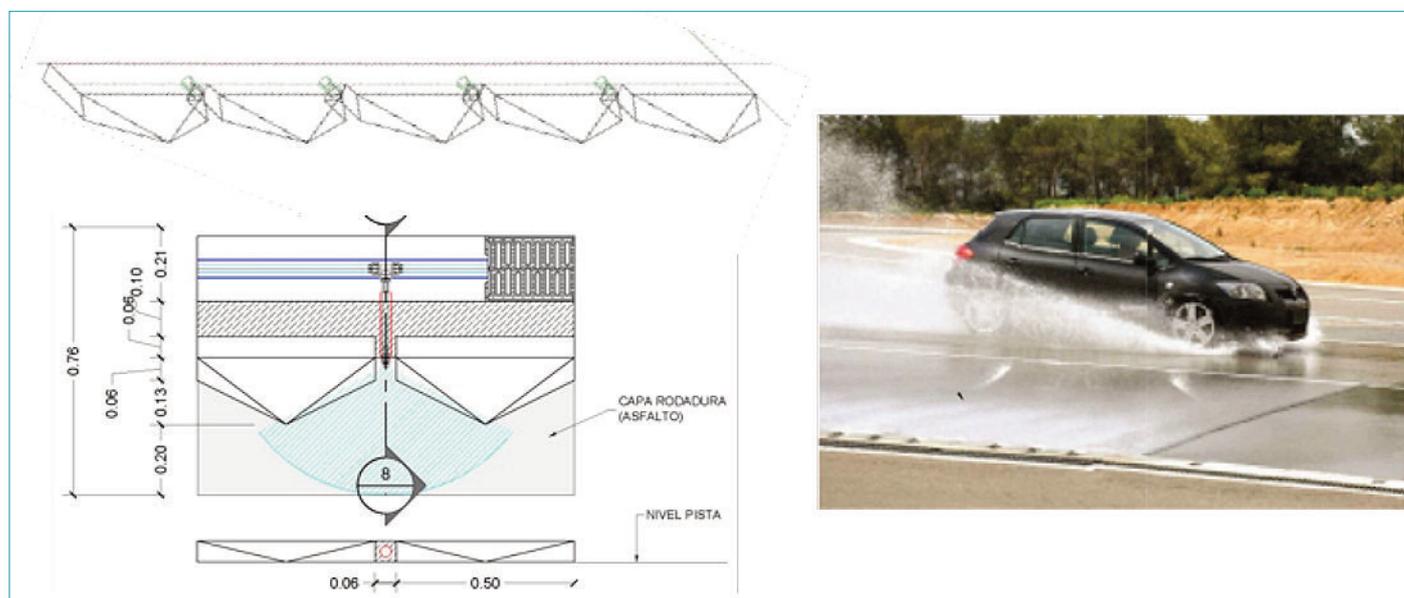
Aspectos más relevantes del proyecto

El diseño del Centro Tecnológico Nokian Tyres posee determinadas características que trascienden el alcance tradicional de los proyectos de carreteras o de urbanización y le confieren un carácter singular:

- Necesidad de un extenso equipo multidisciplinar compuesto por personal de varias divisiones y la práctica totalidad de los departamentos de TYPESA. Además de las actividades habituales de los proyectos de carreteras (trazado y movimiento de tierras, drenaje, geología y geotecnia, estructuras, firmes, tráfico, señalización, servicios afectados, estudio de impacto ambiental e integración paisajística, seguridad y salud, etc.) se añadieron otros elementos de diseño como diversos edificios, instalaciones de abastecimiento y saneamiento (conducciones, depósitos de agua, pozos de bombeo), instalaciones eléctricas y de comunicaciones, una red de riego para las pistas de pruebas en mojado, instalaciones para tratamiento de agua (planta de ósmosis inversa, separadores de grasas e hidrocarburos) para que ésta tenga una calidad óptima para las pruebas, una

planta fotovoltaica, etc. Todas las actividades mencionadas fueron realizadas por personal propio de TYPESA.

- Un diseño geométrico de las pistas de pruebas que no tiene como referente la normativa de trazado vigente sino las indicaciones recibidas de Nokian Tyres, que a su vez parten de las necesidades transmitidas por sus pilotos de pruebas. Entre ellas destaca el óvalo de alta velocidad, que tiene una compleja sección transversal de tipo parabólico en los tramos de curvas y clotoideas. En otras pistas se han diseñado también elementos singulares de trazado como curvas de radio variable, zonas en contraperalte, acuerdos verticales de corta longitud, etc.
- Diseño de más de 40 secciones de firmes distintas, con el fin de cubrir todas las necesidades de Nokian Tyres. Entre ellas se incluyen mezclas asfálticas no utilizadas en España pero sí en el norte de Europa, así como otras mezclas con características especiales de durabilidad, ausencia de rugosidad, etc. Para esta tarea TYPESA contó con la colaboración del profesor Miguel Ángel del Val, de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Un complejo sistema de riego de pistas que, como se ha comentado anteriormente, se compone de varios depósitos, pozos de bombeo e instalaciones de tratamiento de aguas, así como más de 4.000 boquillas de riego con sus conducciones y valvulería correspondientes. Cabe resaltar los bordillos de las pistas de conducción en mojado, diseñados específicamente por TYPESA para garantizar la seguridad de los vehículos y el correcto funcionamiento de las mencionadas boquillas de riego.
- El Centro Tecnológico debe considerarse como un gran laboratorio al aire libre; por ello ha sido necesario elaborar un exigente y detallado Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en lo



Sistema de riego de pistas diseñado específicamente por TYPESA

ACTUALIDAD

 Volver al índice


Asfaltado de las curvas del óvalo de alta velocidad. Fuente: SMB Strabag – Max Bögl1

referente a tolerancias geométricas, asientos de terraplén admisibles, acabado y durabilidad de los firmes, calidad del agua de riego de pistas, sistemas de control, etc. Cabe destacar la complejidad de la puesta en obra del firme en las curvas del óvalo de alta velocidad, que requiere maquinaria específica con la que cuentan muy pocas empresas en el mundo.

Coordinación con organismos implicados

Una actuación de estas dimensiones debe superar numerosos obstáculos desde el punto de vista de las tramitaciones urbanísticas y

ambientales, así como la coordinación con otros organismos y entidades. Y en este caso el proceso resulta mucho más complejo al tratarse de una iniciativa privada, lo que obliga a una intensa labor en numerosos frentes para asegurar el apoyo y soporte de todas las partes implicadas.

TYPSA ha colaborado activamente con Nokian Tyres e Inprisma en esta tarea. Es, sin duda, un éxito considerable de todo el equipo haber obtenido las aprobaciones urbanísticas y ambientales en un período tan corto de tiempo.

Algunas de las labores más importantes realizadas por TYPSA en este sentido son las siguientes:

- Redacción del Estudio de Impacto Ambiental, acompañada de una continua coordinación con los servicios de evaluación ambiental de la Junta de Castilla – La Mancha con el fin de garantizar que las medidas correctoras adoptadas son las adecuadas. El proceso culminó con la emisión Declaración de Impacto Ambiental en mayo de 2018.
- Elaboración de la documentación técnica necesaria para la obtención de la Declaración de Interés Regional (junio de 2017) y la aprobación del Proyecto de Singular Interés (mayo de 2018), figuras urbanísticas que, por un lado, certifican el apoyo institucional de la Comunidad Autónoma y, por otro, habilitan al promotor a la expropiación de determinadas parcelas en el área de proyecto. Estas calificaciones urbanísticas se conceden de manera excepcional por parte del Consejo de Gobierno regional y su consecución requiere un gran esfuerzo por parte del equipo redactor.



Acto de colocación de la primera piedra del CTNT. De izquierda a derecha, Javier Martínez Espinar, Pablo Bueno Tomás, Alfonso Medina, Juha Pirhonen (director del proyecto por parte de Nokian Tyres) y José García Capelo

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

- Obtención de aprobaciones para la ejecución de las obras por parte de numerosas entidades afectadas:
 - Ayuntamiento de Santa Cruz de la Zarza: conexión con las redes de abastecimiento y saneamiento, reposición de caminos, conducciones de agua y una línea eléctrica municipal, etc.
 - ADIF y Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla – La Mancha, para el cruce mediante hinca de las conducciones de abastecimiento y saneamiento bajo la autovía A-40, la línea de AVE Madrid-Levante y una línea de ferrocarril convencional.
 - Confederación Hidrográfica del Tajo, para el paso de conducciones bajo un arroyo.
 - Diputación de Toledo, para la intersección de acceso desde la carretera TO-2581.
 - Compañías de servicios: Unión Fenosa (acometida eléctrica), Enagás (afección a un gasoducto), etc.

Finalmente, en mayo de 2018 se celebró el acto de colocación de la primera piedra del Centro Tecnológico Nokian Tyres, con la participación de altos dirigentes de las administraciones implicadas (Junta de Castilla – La Mancha, Diputación, Ayuntamiento), el consejo de administración de Nokian Tyres y la embajadora de Finlandia. La representación de TYP SA estuvo encabezada por el presidente, Pablo Bueno Tomás. ■



Acto de colocación de la primera piedra del CTNT. Consejera Delegada de Nokian Tyres y Consejera de Economía de la Junta de Castilla – La Mancha



Acto oficial para la Declaración de Interés Regional del proyecto. En primera fila, en el centro, el presidente de Castilla – La Mancha, Emiliano García-Page. A la derecha, en representación de TYP SA, Javier Martínez Espinar y Alfonso Medina

Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento de El Salvador

Fernando Chacón



Marcos Fortín, Presidente de ANDA presentando el Plan en presencia de El Presidente de la República de El Salvador, Salvador Sánchez Cerén, del Embajador de España, Federico de Torres Muro y de la Ministra de Medio Ambiente

El Presidente de la República de El Salvador recibiendo el Resumen Ejecutivo del Plan



En un acto público celebrado en el Palacio de Gobierno y presidido por don Salvador Sánchez Cerén, Presidente de la República de El Salvador, tuvo lugar la presentación oficial del **Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento de El Salvador**, con alto seguimiento mediático, siendo retransmitido a todo el país a través de la radio y televisión públicas.

El acto contó con la presencia del Embajador de España en El Salvador, don Federico de Torres Muro, la directora de la Oficina Técnica de Cooperación de AECID, doña Cristina Aldama, así como con la de la responsable de agua y saneamiento de dicho organismo, doña Mónica Vázquez.

Más de 200 personas, representantes de las fuerzas vivas y de todos los sectores de la sociedad civil salvadoreña, asistieron al acto, desde los responsables de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), destinataria del trabajo, y representada por su entonces Presidente, el ingeniero Marcos Fortín, y el ingeniero responsable de los trabajos, don Nicolás Coto, hasta representantes de las distintas entidades regionales y locales responsables de la gestión del agua.

También se contó con una nutrida representación del Gobierno, del Ejército, de la Iglesia y del Cuerpo Diplomático de los países con re-

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

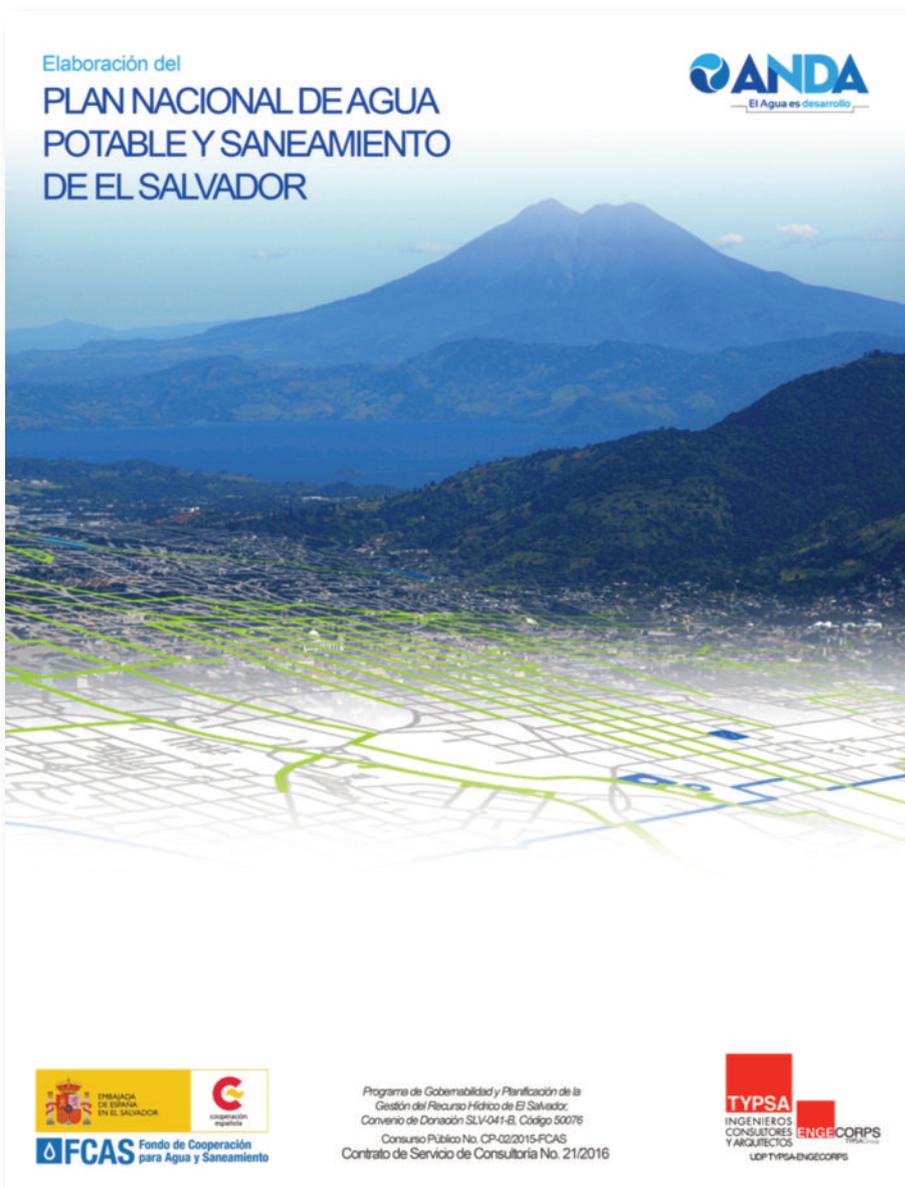
presentación en El Salvador, alguno de los cuales aportó la nota folclórica al presentarse ataviado con pintorescos ropajes étnicos.

Todo ello da idea de la importancia y de la relevancia que para esta república centroamericana representa este trabajo. El consorcio TYPASA-Engecorps estuvo dignamente representado por don Fernando Chacón, que viajó expresamente desde Madrid para asistir al acto, y por doña Yesenia Rosales, la responsable administrativa de nuestra oficina en el país.

El acto contó con una introducción a cargo del señor presidente de la República, quién además de loar los logros experimentados por la Nación a lo largo de su mandato, hizo especial énfasis en los relativos al sector del agua, que consideró piedra fundamental de desarrollo para garantizar el bienestar básico de los salvadoreños, y cuyo mejor exponente era, precisamente, el documento que tenía el honor de presentar y que había contado con su apoyo incondicional desde que comenzó a gestarse.

El embajador de España elogió y valoró el trabajo de TYPASA-Engecorps como garantes en asegurar el destino adecuado de los fondos donados por la Cooperación Española, y por la calidad del trabajo resultante, cuya actuaciones propuestas, una vez puestas en marcha, darán acceso a condiciones dignas de salud al pueblo salvadoreño.

Tras las presentaciones técnicas del trabajo por parte del personal de ANDA, se mostró a los asistentes el fruto del trabajo realizado, exponiendo en una mesa los 25 tomos que recogen el alcance del mismo, entre la sorpresa y admiración generalizadas.



Los 25 volúmenes de los que consta el trabajo

Tras el acto, los asistentes pudieron disfrutar de un cóctel en los recoletos jardines del Palacio de Gobierno, un remanso de paz en el centro de la capital, sorprendentemente aislado del bullicio exterior, a base de especialidades salvadoreñas tan típicas como el gazpacho, los sándwiches de jamón y queso y un variado surtido de gaseosas.

El ámbito de aplicación del Plan abarcaba a todo el territorio y a toda la población del país, estableciéndose como año horizonte el 2039, con el objetivo de garantizar el acceso al agua potable



y al saneamiento de la totalidad de la población, estimada, para dicho año, en 6.740.000 habitantes.

Para ello, el Plan se subdividió en tres ámbitos de actuación: el medio rural, el medio urbano y el medio metropolitano, que abarcaba a la capital, San Salvador, y a toda su zona de influencia.

Los objetivos fundamentales del Plan eran los siguientes:

- Asegurar una cobertura óptima de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento para la totalidad de la población.
- Contribuir a la protección de las fuentes de agua a través de una adecuada coordinación intersectorial.
- Regular los servicios objeto del Plan a través de un marco jurídico e institucional adecuado.
- Fomentar la reutilización de las aguas residuales tratadas.
- Asegurar la adecuada gestión de los lodos procedentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Lograr un elevado grado de sensibilización de la población en el uso de los servicios y recursos considerados.
- Impulsar la formación, el conocimiento y la investigación para asegurar el desarrollo tecnológico del subsector.
- Asegurar, en definitiva, el derecho humano al agua potable y al saneamiento.

El Plan se desarrolló a través de tres documentos:

- Línea base (análisis de la situación actual).
- Lineamientos estratégicos a implementar para la ejecución del Plan.
- Plan General de acciones 2018-2039, desagregado en quinquenios.

Fruto del desarrollo de estas tres etapas, se estableció un volumen de inversiones necesarias de 13.923.000.000 USD, divididos entre agua potable y saneamiento para los tres ámbitos de actuación antes indicados, distribuidas en quinquenios.

El destinatario del Plan fue la **Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)**, organismo perteneciente al Gobierno de El Salvador. El presupuesto, de 1.950.000 USD, provino, en su totalidad, del **Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS)**, a través de la **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)**, e incluía una partida adicional para la elaboración de la **Propuesta de Política Nacional de Agua Potable y Saneamiento de El Salvador**, que TYPESA redactó a petición de ANDA.

El trabajo, ha sido realizado a lo largo de casi dos años por personal desplazado por TYPESA desde Madrid, así como desde las delegaciones de Valencia y Murcia, y desde nuestra filial brasileña Engecorps, que también han aportado apoyo desde sus respectivas oficinas locales.

Hay que agradecer el esfuerzo realizado por todos ellos y, en particular, por los que estuvieron desplazados en periodos largos, que han hecho frente, con entusiasmo, a un trabajo muy ambicioso, con muchas dificultades de ejecución, en un país cuyas condiciones de vida no son particularmente sencillas.

Esta relevante referencia consolida al Grupo como uno de los más importantes en el campo de la elaboración de planes directores de agua y saneamiento en la región. ■

Puesta en marcha de la ampliación de la Terminal de Graneles de Nueva Palmira

David López Rivas

La naviera Corporación Navios S.A. ha iniciado su actividad en las instalaciones de la Terminal de Nueva Palmira en el río Uruguay.



Las obras de la ampliación de la Terminal en la Zona Franca de Nueva Palmira (con una inversión final de más de 150.000.000 USD) han consistido en la extensión del muelle de ultramar existente en el río Uruguay, creando nuevos puestos de atraque, así como infraestructura en tierra dedicada a almacenar mineral de hierro. El mineral llega a la Terminal en barcazas, es descargado en un nuevo muelle con dos grúas fijas, almacenándolo en una explanada, y finalmente cargado en barcos oceánicos desde otro nuevo muelle con capacidad para llevarlo a cabo en sus dos costados. El muelle puede recibir barcos de hasta 150.000 TPM en el costado exterior.

Las características más importantes se enumeran a continuación:

- Muelle exterior: Estructura de 14 m de ancho y 300 m de largo, ejecutada sobre pilotes de hormigón con camisa de acero. Alberga un equipo “Shiploader” sobre raíles para carga de barcos oceánicos, con rendimientos de carga de hasta 2400 t/h.
- Muelle de barcazas: Estructura de 12 m de ancho y 150 m de largo, ejecutada sobre pilotes de hormigón con camisa de acero. Alberga dos grúas fijas para descarga de barcazas.
- Zona para almacenamiento de hierro: superficie de 6 hectáreas en cuyo eje

central se dispone un equipo para carga-descarga de mineral “Stacker-Reclaimer” que se desplaza sobre raíles a lo largo de 425 metros. La estructura que soporta este equipo es de hormigón armado de 10 m de ancho y está cimentada sobre pilotes de hormigón armado. El rendimiento de los equipos alcanza aproximadamente los 3.000 t/h en descarga (“stacking”) y 2.500 t/h en carga (“reclaiming”).

- Sistema de cintas transportadoras para comunicar muelles y área de almacenamiento formado por aproximadamente 1.500 m de cin-



ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



tas cimentadas sobre hormigón armado (pilotes de hormigón o cimentación directa según el caso).

- Dos grúas Liebherr para descarga de barcasas, de 30 t, de capacidad cada una, y con rendimientos combinado nominal de 1.000 t/h cada una.
- Sistema de suministro de agua, drenaje, tratamiento y recirculación de agua tratada para evitar contaminación ambiental.
- Sistema eléctrico, telemando y control de todas las instalaciones.

En la parte civil se han utilizado aproximadamente 12.000 m³ de hormigón armado; el equipamiento mecánico alcanza los 3.300 t de estructura metálica y equipos de manipulación de graneles (minerales y granos).

TYPSA comenzó sus trabajos en enero de 2016 y los desarrolló hasta noviembre de 2017; el importe total líquido del contrato de supervisión (más adicionales aprobados), superó los 2 millones de dólares americanos, impuestos no incluidos. Los trabajos de supervisión realizados por TYPSA consistieron en:

- Asistencia y asesoramiento integral a Navíos, tanto para obra civil como mecánica (Engecorps ha colaborado en la supervisión de esta última).
- Realización de informes para Navíos (diarios, semanales, mensuales, específicos, informes de inspección, informes de No Conformidad).
- Control de la realización de las pruebas y ensayos, etc., cumpliendo con los requisitos especificados en el proyecto ejecutivo y en el contrato de supervisión.



- Todos los aspectos del seguimiento y supervisión de la construcción y el avance de obra de los contratistas en relación con la obra supervisada: cronograma, seguimiento económico, seguimiento plan calidad, tratamiento de no conformidades, punch list, planos *as built*.

El equipo formado por técnicos de TYPSA Uruguay y Engecorps se siente orgulloso de haber participado en este gran emprendimiento, que está llamada a convertirse en una terminal de referencia en el Atlántico Sur y del sistema de hidrovías del Paraná. ■

Estrategia para la reducción de emisiones del transporte urbano y de carga en Ecuador

Jorge Tuda Ortiz

Durante la última década en Ecuador, el sector del transporte contribuyó con el 19% del total de emisiones de gases de efecto invernadero. El Estado Ecuatoriano, a través de su Plan Nacional del Buen Vivir y como parte de su compromiso con la lucha contra el Cambio Climático, se encuentra inmerso en un proceso de transformación que pretende optimizar el uso de energía en el sector Transporte para lograr una mayor eficiencia del mismo y la disminución de impactos ambientales asociados.



A este respecto, la División de Economía y Transportes de TYPESA, en colaboración con la consultora Perspectives C.C., ha realizado la asistencia técnica para la elaboración del documento conceptual para una Acción de Mitigación Apropiada (NAMA) para Ecuador en los sectores del transporte de carga a nivel nacional y de pasajeros en los ámbitos metropolitanos de las ciudades de Quito, Guayaquil y Cuenca.

Las NAMA (*Nationally Appropriate Mitigation Measures*) surgen como una iniciativa de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC). Se trata de programas y proyectos que los países en desarrollo acometen para contribuir al esfuerzo global para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. En el sector del transporte, comprenden cualquier plan de acción, paquete de políticas o medidas que reduzcan las emisiones de GEI del transporte por debajo de lo normal.

El estudio, que contó con José Laffond y Jorge Tuda como especialistas en transporte y movilidad urbana y Alfonso Santiago co-

mo especialista en financiamiento e inversión, constó de cuatro fases. Tras una etapa previa donde se definió el marco habilitante e identificaron los actores relevantes para el desarrollo de la NAMA a nivel nacional y en las regiones metropolitanas afectadas, se procedió a la identificación y evaluación de medidas y acciones de mitigación a implementar y al diseño de escenarios de reducción de emisiones de GEI a nivel nacional, actividad que constituyó el grueso del estudio.

Para evaluar el impacto que la implementación de las medidas puede tener sobre el escenario base, el equipo de trabajo desarrolló un modelo basado en el beneficio social, económico y ambiental.

Dicho modelo sigue la metodología ASIF (*Activity, Structure, Intensity, Fuel*), que estima la reducción de emisiones en función de los cambios que inducen en indicadores tales como: la frecuencia y distancia de viaje, el número de vehículos por modo, su eficiencia de consumo energético, el nivel de ocupación y un factor de emisiones según el tipo de combustible usado.

Este tipo de modelos permiten la evaluación y comparación de una gran variedad de intervenciones en el campo del transporte y son especialmente útiles en países donde hay escasez de datos y se carece de modelos de transporte actualizados y detallados a los que acogerse.

Las propuestas fueron compartidas con los representantes del Banco Interamericano de Desarrollo, el Ministerio del Ambiente y otros agentes del sector en el transcurso de un taller participativo celebrado en Quito,

en el cual se realizó una evaluación cualitativa y cuantitativa de las barreras a la implementación de las medidas y riesgos potenciales que pudieran surgir durante la operación de las mismas.

En una tercera fase, una vez definidas las actuaciones, se realizó un análisis de los cobeneficios, diferentes de la mitigación de gases de efecto invernadero, que conllevará la implementación de las medidas descritas seguido de un estudio de opciones de financiamiento y el diseño de un plan de inversión preliminar.

La última etapa definió los arreglos institucionales a poner en marcha, así como el plan

Las propuestas fueron compartidas con los representantes del Banco Interamericano de Desarrollo, el Ministerio del Ambiente y otros agentes del sector en el transcurso de un taller participativo celebrado en Quito

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



de seguimiento de las acciones. Estos arreglos están basados en las condiciones políticas, culturales y socioeconómicas propias de la nación y de cada área metropolitana. La implementación de los arreglos institucionales, incluyendo la propuesta de diseño operativo, es crucial para el éxito de la NAMA, y a su vez, para atraer el interés de potenciales fuentes de financiamiento.

El resultado del análisis evidencia que el potencial de mitigación de la estrategia para el año 2030 en el sector del transporte de carga está alrededor de 46 millones de toneladas de CO₂-equivalente; mientras que en el caso del transporte urbano, se pueden alcanzar reducciones acumuladas de 23, 16 y 4 millones de toneladas de CO₂ -equivalente para las áreas metropolitanas de Quito, Guayaquil y Cuenca respectivamente.

Esta estrategia de medidas de mitigación sin duda realizará un importante aporte para la consolidación de un sistema económico sostenible, impulsando la transformación de las políticas de movilidad y la eficiencia logística. Por otro lado, el estudio ha represen-

tado una nueva área de desarrollo para la División de Economía y Transportes que seguro podrá ser capitalizada en el futuro dado que, si bien el marco de políticas en torno a las NAMA aún se está desarrollando, cada vez reciben más atención por parte de los organismos multilaterales y están llamadas a convertirse en una pieza clave en los próximos acuerdos en materia de lucha contra el cambio climático. ■



Nuevo Centro Logístico de Transportes de DB SCHENKER en Madrid

Carlos Fontecha / Andrés de Miguel

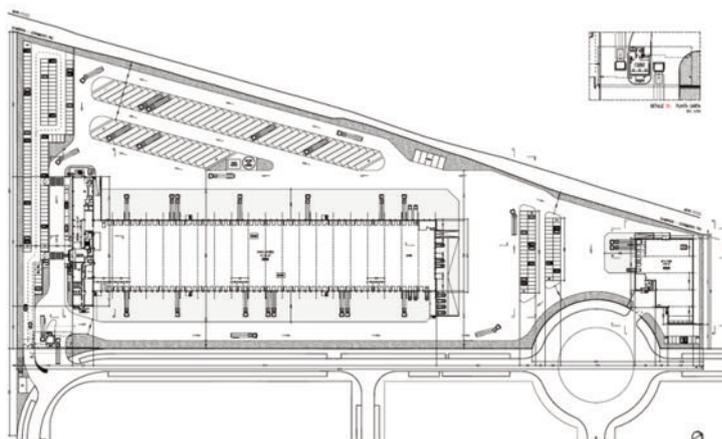
El nuevo centro logístico de la empresa DB Schenker, en el Polígono Industrial de El Cañaveral en Madrid, ya está en funcionamiento. Es la mayor terminal de la citada empresa en España y le va a suponer una mayor capacidad operativa ya que incorpora las últimas tecnologías con los más altos niveles de sostenibilidad medioambiental.



DB Schenker es una de las principales compañías de transporte y logística a nivel mundial. Dispone de más de 2.000 oficinas en 130 países, con cerca de 68.000 empleados. En España y Portugal está integrada a través de 71 oficinas repartidas por todas las provincias con cerca de 1.000 empleados.

TYPSA, como parte fundamental del proceso, ha desarrollado el proyecto de ejecución y la dirección facultativa de las obras e instalaciones así como la coordinación de seguridad y salud. El equipo de TYPSA ha estado formado por Carlos Fontecha, como Jefe de Proyecto y Director de Obra, Andrés de Miguel, como Director de Ejecución de las Obras, Miguel Díez, como técnico responsable de instalaciones y Gema Garrido, como Coordinadora de Seguridad y Salud. El proyecto básico fue desarrollado por el estudio QUATRE-L Arquitectura, que actuó como representante de la propiedad en obra, formado por los arquitectos Joan Llopis y Xavier Pavía. La construcción de la obra recayó por el Grupo Bertolín, S.A.U.

El centro está ubicado dentro de una parcela de casi 60.000 m² que incluye una Nave de Cross-Docking de 10.000 m², que podrá ampliarse en el futuro hasta los 12.200 m², un almacén para servicios Air &



Planta general

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Montaje de vigas en la Nave Cross-Docking

Ocean de 1.680 m², y un edificio de 3.300 m² en 3 plantas, anexa a la Nave *Croos-Docking*, que acoge las oficinas de las empresa y las zonas de comedores y vestuarios para todos los empleados y transportistas. Todos los edificios se integran dentro de la urbanización que incluye 122 dársenas para carga y descarga de camiones y furgonetas,

Visita directivos de DB Schenker, septiembre de 2016



aparcamiento para 52 trailers, control de accesos, viales de circulación interior y 236 plazas aparcamiento para empleados.

Las obras se iniciaron en julio de 2016 y terminaron en agosto de 2017, en una parcela donde el terreno presentaba zonas de rellenos y vertidos optándose por una solución de cimentación superficial y semiprofunda,

con retirada del suelo incompetente y su sustitución por terreno adecuado y, sobre este, la extensión de un terreno mejorado. La estructura de las oficinas es de hormigón armado *in situ*, siendo las naves las que se han ejecutado mediante estructura de hormigón prefabricado. Cabe destacar que la Nave de *Cross-Docking* tiene una longitud de 220 m y una luz libre de 46.70 m que hubo que salvar con vigas prefabricadas peraltadas de 46 m y 2.60 m de altura en el centro del vano.

Las fachadas de las naves se han cerrado con paneles sándwich minionda y cubiertas metálicas, de panel sándwich para la Nave *Cross-Docking* y cubierta *deck* para la Nave *Air-Ocean*.

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



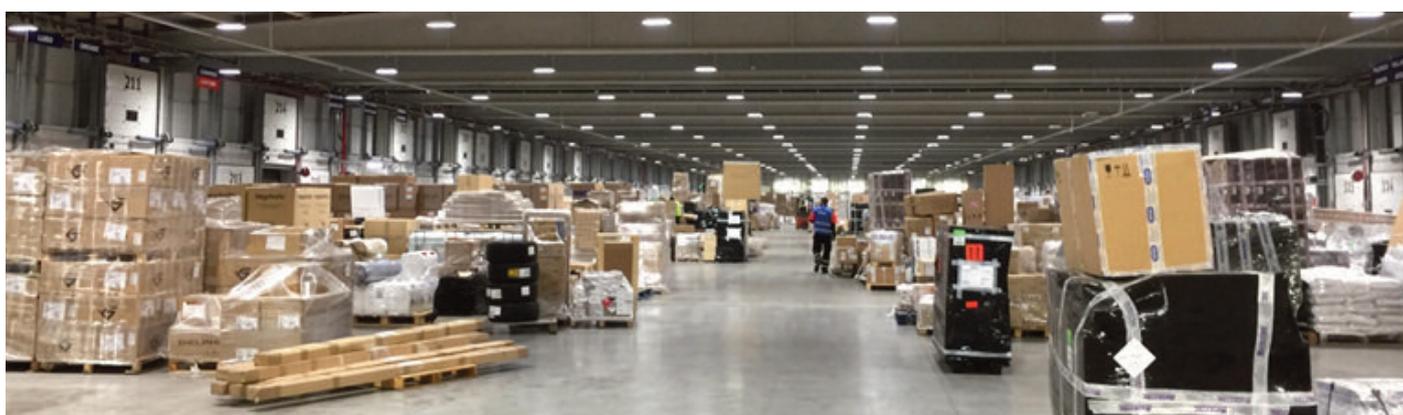
Estructura de la Nave Air&Ocean

El edificio de oficinas se ha solucionado con el mismo panel sándwich que las naves, cerrado interiormente con fábrica de bloque de hormigón y trasdosados con aislamiento y paneles de cartón-yeso, que en conjunto ofrecen un excelente comportamiento aislante térmico y acústico. La fachada sur dispone además de unas viseras de lamas sobre las ventanas que ofrecen una sombra sobre las ventanas mejorando el funcionamiento climático del edificio.

En los acabados interiores de las naves sobresalen los pavimentos de hormigón estructural armados con fibras metálicas y fibras de polipropileno que le confieren una alta resistencia al tránsito de carretillas eléctricas y al acopio de todo tipo de mercancía. En las oficinas destacan los suelos técnicos con acabado de baldosas porcelánicas que le confieren un aspecto limpio y resistente.



Interior Nave Cross-Docking antes...



...interior Nave Cross-Docking después

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Comedor en el edificio de oficinas



Planta del edificio de oficinas

En cuanto a las instalaciones cabe mencionar la instalación de 120 placas fotovoltaicas que dan energía para la iluminación de toda la urbanización, la instalación de cargadores eléctricos para las baterías de litio de las carretillas o la iluminación de todo el complejo y los edificios con tecnología led lo que supone un importante ahorro energético.

La inauguración se celebró en el mismo centro logístico, con la presencia de Lluís Gay, CEO de DB Schenker para España y Portugal, Reiner Heiken, CEO de DB Schenker para la Región de Europa y Peter Tempel, Embajador de Alemania en España. Por parte de TYPESA asistieron Antonio Capilla, Carlos Fontecha, Andrés de Miguel, Gema Ga-

rrido y nuestra compañera, responsable de la dirección de obra en de El Cañaveral, Susana Gancedo que ayudó activamente en la coordinación de las obras con el polígono industrial. También han colaborado en apoyo a la obra: Miguel García Manzanos y Jaime San Román del departamento de Estructuras de Zaragoza y Almudena Monge de Geotecnia en Madrid.

Para más información sobre la nueva terminal acceder al enlace siguiente: [HYPERLINK "https://www.pdcschenker.com/dbs-world/campaigns-es/terminal-madrid/"](https://www.pdcschenker.com/dbs-world/campaigns-es/terminal-madrid/) ["https://www.pdcschenker.com/dbs-world/campaigns-es/terminal-madrid/"](https://www.pdcschenker.com/dbs-world/campaigns-es/terminal-madrid/) ■



En la imagen, de izquierda a derecha, Andrés de Miguel y Susana Gancedo (TYPESA), Ignacio Bertolín (Grupo Bertolín), Xavier Pavía y Joan Llopís (Quatre L Arquitectos), Lydia Lozano (Grupo Bertolín), Gert Lehmann (DB Schenker), Ricardo Bono (Grupo Bertolín), Gema Garrido y Carlos Fontecha (TYPESA) y Javier Maraño (Grupo Bertolín).

Plan Nacional de Recursos Hídricos de El Salvador

Oriol Navarro Odriozola

Las masas de agua subterránea definidas, por primera vez, en El Salvador.

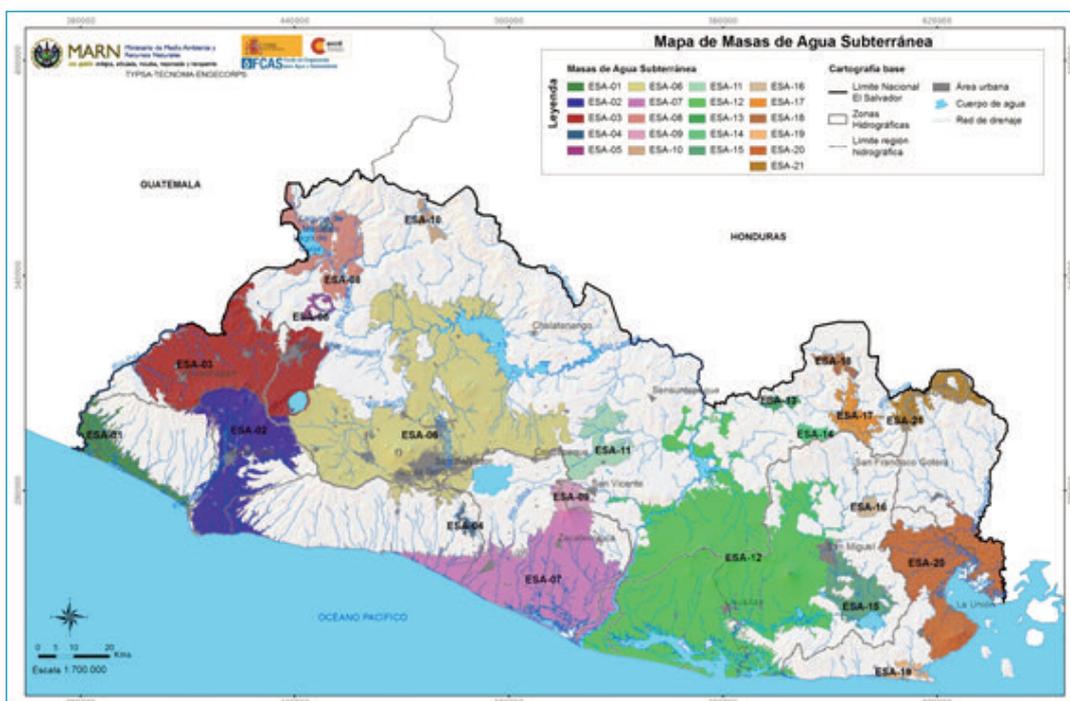


Por encargo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del El Salvador (MARN) TYPSA ha estado trabajando en la elaboración del Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador (PNGIRH), con énfasis en zonas prioritarias. Se procedió a la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea (MASub), identificadas por primera vez en el país y se estimaron, además, sus respectivos balances hídricos e índices de explotación. Por MASub debe entenderse un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos (DMA, 2000/60/CE); vo-

lumen diferenciado según su hidrodinámica e hidroquímica con el objeto de mejorar su gestión. Así, a partir de la recopilación, análisis y selección de la información disponible, se elaboró tanto el modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico de cada una de las 21 MASubs que finalmente se consideraron como el mapa hidrogeológico actualizado del país.

Para la estimación de algunos de los diferentes términos del balance hídrico asociados con cada MASub se utilizó el software AQUATOOL,

desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia. La evaluación de los recursos hídricos se calculó mediante el módulo EVAL-HID de AQUATOOL, con el que se desarrollaron los correspondientes modelos precipitación-escorrentía mediante el método de Témez (1977) en régimen natural. Las salidas de los resultados de EVAL-HID, es decir las aportaciones superficiales y las infiltraciones al medio subterráneo en régimen natural, constituyeron parte de las entradas a un segundo módulo de gestión del mismo software, denominado SIMGES, y que trabaja en régimen influenciado (de este modo se trataron las detracciones de agua llevadas a cabo del medio natural para cubrir las diversas demandas humanas en diversos es-



Mapa de las 21 MASubs delimitadas en El Salvador

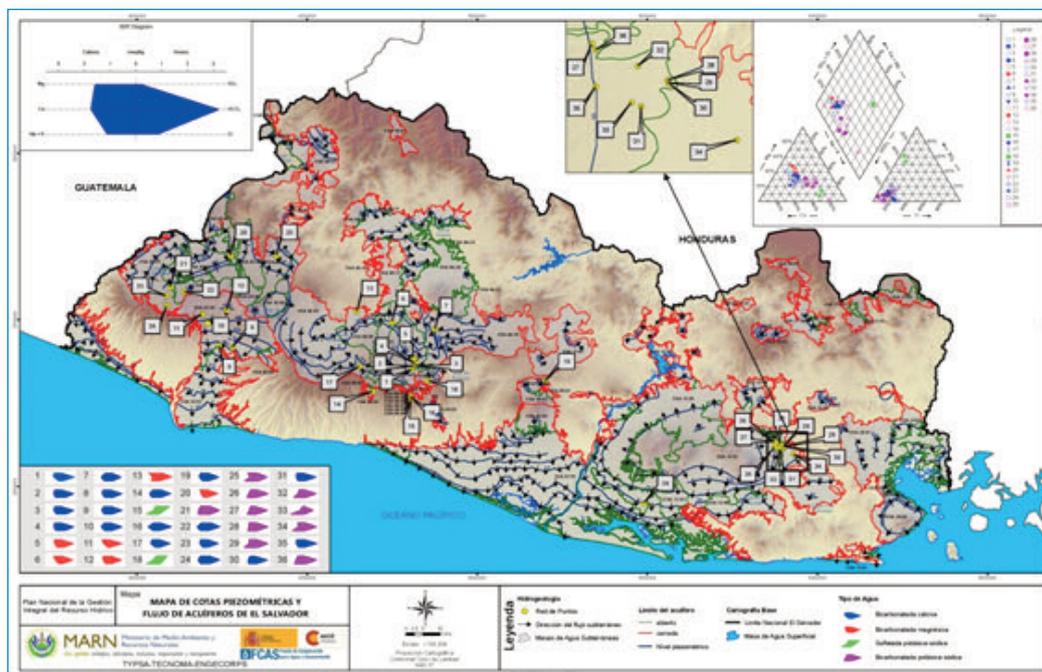
[Volver al índice](#)

ACTUALIDAD

cenarios hídricos de simulación). Otros de los términos del balance hídrico se estimaron por métodos de hidrogeología clásica. Un ejemplo de balance hídrico, para la MASub ESA-06 en el que se incluye el Área Metropolitana de San Salvador (la cual implica a más de 2.200.000 habitantes) se expone a continuación.

En el balance anterior se incluye, entre otros parámetros más intuitivos, el Índice de Explotación de una MASub el cual representa el coeficiente resultante de dividir el valor anual de las extracciones artificiales de aguas subterráneas (bombeos+déficit mínimo detectado) entre el valor anual de las entradas a dicho sistema subterráneo. De este modo, una masa con un Índice de Explotación con valor inferior a 0,8 se encontrará en buen estado cuantitativo, con un valor entre 0,8 y 1 se considerará en riesgo de sobreexplotación y, finalmente, con un valor superior a 1, se considerará en claro proceso de sobreexplotación. De forma adicional y dado el importante número de ecosistemas superficiales (tramos fluviales, lagos y zonas húmedas) que en El Salvador tienen su origen en una relación directa con las aguas subterráneas, se abordó el cálculo de este mismo Índice de Explotación considerando también la protección de una parte del recurso hídrico renovable de la MASub (un 35% en el ejemplo mostrado), el cual constituye la cantidad mínima de agua subterránea que se considera no explotable, o reserva ambiental, para poder así mantenerla en un correcto estado cuantitativo. Puede observarse, también en la tabla anterior, como ESA-06 se encuentra en buen estado cuantitativo en todos los escenarios simulados, con valores de Índice de Explotación siempre comprendidos entre 0,27 y 0,52 (lógicamente, los Índices de Explotación que consideren una reserva ambiental normalmente presentarán valores superiores a los que no la consideran).

El equipo de técnicos que intervino de forma más directa en los trabajos de delimitación, caracterización y estima-



Mapa hidrogeológico actualizado de El Salvador

ción del balance hídrico de las MASubs identificadas en El Salvador fue, en orden alfabético, el siguiente: Dominic Carver, Quim de Dalmasas, Mario Guevara, Aina Berta Hernández, Esther Herrero, Carmen Iracheta, Ángeles Marhuenda, Ana Martínez, Jordi Mazón, Miguel Mondría, Oriol Navarro, Elena Núñez, Walter Obando, Marcela Palacios, Amparo Sanchís e Isabel Villacreces. ■

BALANCE HÍDRICO (MMC) MASub ESA-06 Serie 1970/71-2011/12	Situación actual	Escenario 1 Situación actual + QEco	Escenario 2 2017 + QEco	Escenario 3 2022 + QEco	Escenario 4 2022 + QEco + CC
Entradas a MASub					
Promedio multianual (MMC/año)					
Infiltración de agua de lluvia	887.3	887.3	879.7	879.7	883.1
Retornos subterráneos de las demandas	14.9	14.9	15.6	15.8	15.8
Transferecia lateral subterránea (límite NO. desde ESA-03)	311.4	310.2	326.4	381.9	382.0
Filtraciones desde lago Coatepeque	67.0	67.0	63.5	62.6	64.1
Total Entradas	1280.5	1279.4	1285.2	1340.0	1344.9
Salidas de MASub					
Promedio multianual (MMC/año)					
Surgencias a través de lechos fluviales	781.2	781.2	812.7	905.0	911.2
Manantiales inventariados	63.4	63.4	64.3	67.0	66.9
Transferecia lateral subterránea (límite SE. hacia el lago Ilopango)	3.6	3.6	3.6	3.8	3.8
Descarga artificial mínima detectada (Bombeos)	412.3	410.8	392.2	350.8	350.7
Déficit mínimo detectado	20.0	20.3	12.4	13.4	12.4
Total Salidas	1280.5	1279.4	1285.2	1340.0	1344.9
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN					
Índice de explotación					
Promedio multianual (MMC/año)					
Descarga artificial mínima detectada (Bombeos)	412.3	410.8	392.2	350.8	350.7
Déficit mínimo detectado	20.0	20.3	12.4	13.4	12.4
Total Salidas artificiales a los sistemas de explotación	432.3	431.1	404.6	364.2	363.1
Total Entradas	1280.5	1279.4	1285.2	1340.0	1344.9
Índice de explotación	0.34	0.34	0.31	0.27	0.27
CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN CON RESERVA AMBIENTAL DEL 35 %					
Índice de explotación					
Promedio multianual (MMC/año)					
Reserva ambiental (35 %)	448.2	447.8	449.8	469.0	470.7
Total Salidas artificiales a los sistemas de explotación	432.3	431.1	404.6	364.2	363.1
Recurso disponible	832.3	831.6	835.4	871.0	874.2
Índice de explotación	0.52	0.52	0.48	0.42	0.42

Ejemplo de balance hídrico estimado para la MASub ESA-06 en los diferentes escenarios de cálculo considerados. El término "Déficit mínimo detectado" debe entenderse como volumen subterráneo captado no inventariado oficialmente, sino deducido numéricamente

Rehabilitación de carreteras en Mozambique: uso de dron para el levantamiento topográfico

Jaime Ruiz Casanueva, Salvador Oller Luque y Sergio García Belmonte con la colaboración de Pablo Gil (Saymir)

Introducción

A principios de año se comenzó el diseño de un tramo de carretera en Mozambique. El trabajo se enmarca, de nuevo, en un OPRC, Output and Performance Based Road Contract financiado por el Banco Mundial, siendo el cuarto de estas características que realizamos en África Subsahariana. Esta vez el país es Mozambique y el contratista SBI International Holding A.G.

El tramo de carretera discurre por la planicie de inundación del río Limpopo atravesando un paisaje agrícola de huertas, maizales y frutales desde la población de Maniquenique hasta Mapapa (51 km en total).

DRON topográfico

Consideramos particularmente interesante enfocar este artículo hacia los trabajos de topografía realizados ya que es la primera vez que utilizamos un dron en África (UAV - Unmanned Aerial Vehicle).

Sentadas las bases de los requerimientos cartográficos del pliego del contrato la primera aproximación fue plantearnos un levantamiento topográfico convencional y para ello se pidió colaboración a SAYMIR SL, una empresa de topografía española con la que ya hemos trabajado varias veces y particularmente en África. Fue su director, Pablo Gil, quien nos propuso realizar el trabajo utilizando un dron. El aparato a utilizar sería de ala afija, es decir tipo avión, modelo UAV (Unmanned Aerial Vehicle) eBee Sense Fly de 96 cm de envergadura y 700 g de peso.

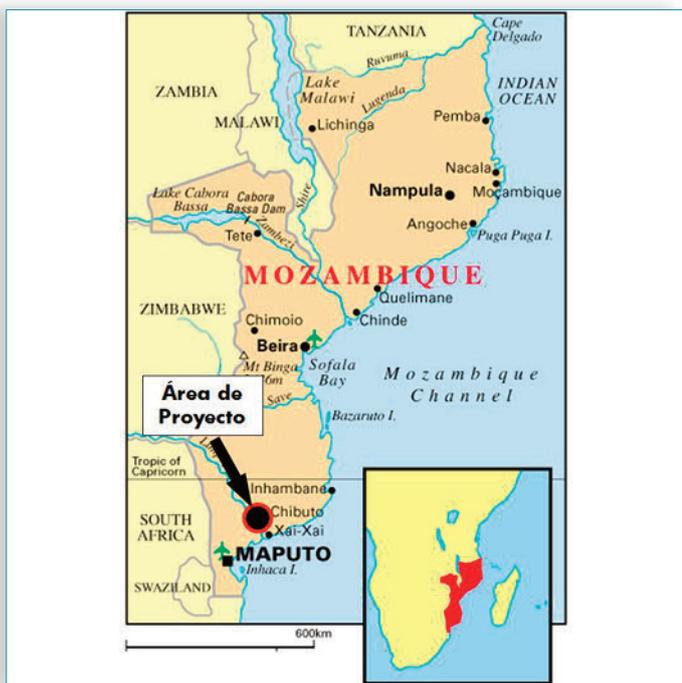
Las ventajas de utilizar un dron eran evidentes: menor tiempo requerido para el trabajo, obtención de imágenes digitales estereoscópicas con, además, un ancho de banda muy superior al requerido para la topografía en pliego, lo que nos permitiría obtener cartografía sin necesidad de nuevo desplazamiento en el caso de variaciones del trazado u otras obras alejadas de la carretera y, no menos importante, un presupuesto inferior.

Vuelo del DRON

Esta apuesta parecía arriesgada por varios motivos: necesitaríamos la autorización de la administración de carreteras, la ANE - Administração Nacional de Estradas- para realizar la cartografía con dron, algo no contemplado expresamente en el pliego y necesitaríamos poder atravesar la aduana del aeropuerto de Maputo y para finalizar deberíamos poder volar el aparato sin contratiempos.

Mozambique es una república democrática multipartidista si bien desde su independencia el FRELIMO (Frente de Liberación de Mozambique) ha gobernado sin interrupciones, por lo que cabía esperar un control importante por parte de la aduana en la entrada de un dron de estas características en el país.

A la vez podría plantearse un conflicto en el aeropuerto al considerar los agentes la entrada del aparato como bien importado lo que conllevaría la retención del equipo hasta el pago de la tasa de importación correspondiente e incluso la retención sin más.



Localización del proyecto

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Carretera antes de las obras de rehabilitación

Por otro lado el vuelo de vehículos no tripulados podría estar sujeto a legislación o regulación o directamente prohibido sin autorización gubernamental.

Paralelamente se planteó una estrategia de consecución de aprobaciones y permisos así como de revisión de la legislación mozambicana referente a drones.

El primer paso fue conseguir la aprobación de la Administração Nacional de Estradas (ANE), para ello se remitió una carta al ingeniero director del proyecto informando del uso del dron , modelo y características, nº de serie, etc.. y la propuesta de uso para el levantamiento topográfico.

En segundo lugar para evitar problemas en la aduana, nos desplazamos de nuevo a la ANE para redactar una carta que iría firmada por la propia ANE a la Direcção Geral das Alfândegas Departamento de Regimes Aduaneiros. con el objeto de solicitar un pedido de importación temporal para el equipamiento topográfico incluyendo todos los datos técnicos/descriptivos del mismo modelo nº de serie, etc. Superados los pasos anterior y una vez en la aduana el agente no tuvo problemas en sellar el pedido conforme, y, sin coste adicional.

Revisada la legislación nacional no había desarrollos reguladores o normativas respecto al vuelo de los drones.

Aún así, decidimos apostar por una solución combinada para no comprometer ni el presupuesto ni el plazo, así, se desplazaría a Mozambi-

que un equipo de dos personas con GPS como apoyo en tierra del dron y el propio dron para la captura aérea de los datos. En el caso de que el aparato no pudiera emplearse el equipo podría realizar el trabajo sin él.



Representantes de la ANE, Supervisor, SBI y de TYP SA

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Nuestro compañero Salvador Oller de Valencia

Con todo lo anterior resuelto el equipo se desplazó a Mozambique y el desembarco del dron pudo realizarse sin ningún contratiempo.

Una vez en el área de la carretera se avisó al cliente de los vuelos topográfico que íbamos a realizar con el dron invitándolos a observar su desarrollo durante los 5 días de trabajos del aparato, aunque finalmente no acudieron.

Los trabajos topográficos se desarrollaron según lo planeado, topografía con GPS a pie para la plataforma de la carretera y vuelo del dron sobre una amplia banda de terreno para toda la carretera.

Resultados

La cartografía producida ha cumplido los requisitos especificados pero además ha facilitado la interpretación actualizada del terreno: usos infraestructuras y edificaciones a todos los miembros del equipo de trabajo, en particular a geología, hidrología y al equipo de medioambiente y social al ofrecer una imagen actual de los cursos fluviales, viviendas, parcelas y otras estructuras.

Al poder contar con un vuelo con una banda amplia se ha podido analizar desde la oficina en España y sin necesidad de más trabajos topográficos o de visitas de campo diseños de obras complementarias adicionales y alternativas de trazado a petición del cliente. ■



Dron Modelo eBee Sense Fly

Puesta en operación del proyecto TGNW en Riad

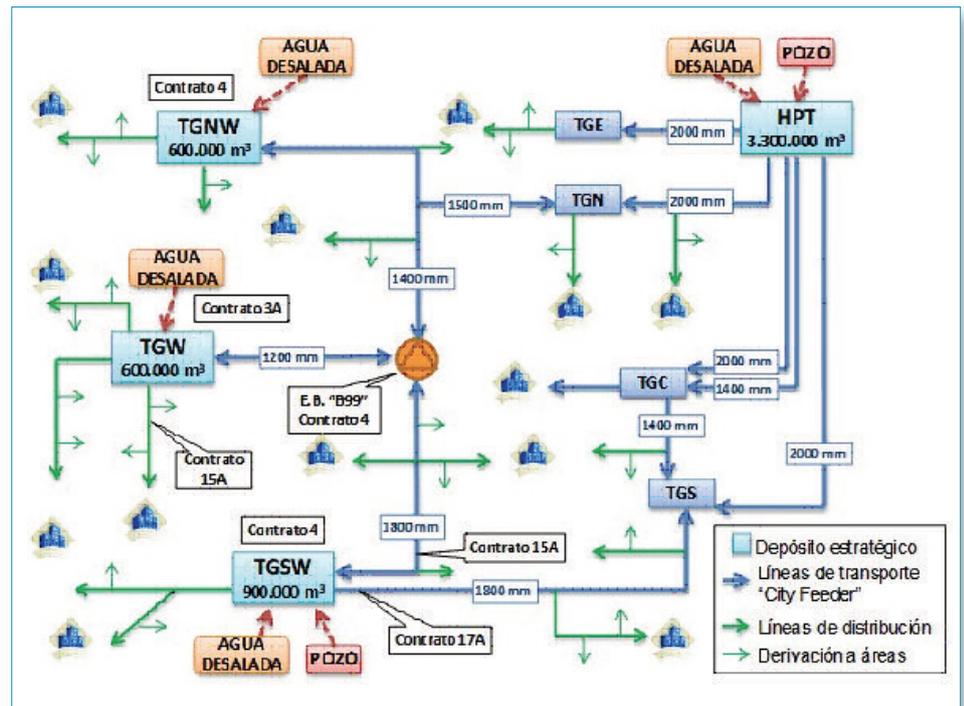
Iñaki Iriarte Lecumberri / Oscar Jiménez Puga

En Arabia Saudita el “agua” como recurso natural es escaso y por ello muy preciado. Además, dado el gran crecimiento poblacional, la demanda de agua es cada vez mayor. Este problema se agudiza en los grandes núcleos como Riad, Meca o Yeda. Para paliar este problema el reino de Arabia Saudita ha desarrollado en las últimas décadas un complejo y extenso sistema de plantas desaladoras (27 en operación y 7 en fase de estudio o construcción) localizadas mayormente en el Golfo Pérsico y que han colocado al país en la posición de mayor productor mundial de agua desalinizada.

En la ciudad de Riad, la National Water Company (NWC), empresa pública dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Agricultura saudí, lanzó en 2009 la primera fase del Plan Estratégico de Abastecimiento de la ciudad (Master Plan) que incluía el diseño y construcción de las infraestructuras necesarias para asegurar al menos 3 días de abastecimiento continuo en caso de emergencia. En 2011, TYPESA se vinculó a esta primera fase del Master Plan al resultar adjudicataria de la revisión de los diseños y de la supervisión de las obras de un programa de 11 proyectos (conducciones, estaciones de bombeo y tanques). Posteriormente, en 2015, le fue confiada la misma tarea para otros dos programas distintos constituidos por 9 proyectos. La inversión total en obra de los 20 proyectos del Master Plan en los que TYPESA participa es de unos 1.490 M \$.

Uno de los dos programas cuya supervisión fue encomendada a TYPESA en 2015 son los depósitos estratégicos de almacenamiento en Riad que consisten en la construcción de 4 depósitos estratégicos, cada uno de ellos con una capacidad de almacenamiento de 1M m3 divididos en 6 tanques de acero. De esta forma, el agua de mar del Golfo Pérsico una vez desalinizada se transporta a través del desierto por tuberías de cientos de Km hasta los depósitos estratégicos donde el agua es almacenada por un periodo máximo de 7 días y enviada a través de líneas principales ramificadas a depósitos de distribución así como a la red de consumo de la ciudad.

Los 4 proyectos están localizados en emplazamientos estratégicos distribuidos alrededor de la ciudad e interconectados entre sí a través de



Extracto del esquema del Master Plan de la ciudad de Riad

líneas principales (city feeders). La localización de cada uno da nombre al depósito en cuestión, denominándose TGSW (Terminal Group South-West), TGNW (Terminal Group North-West), TGE (Terminal Group East) and Salboukh (área en desarrollo a las afueras de la ciudad).

El pasado día 11 de enero de 2018 se inauguró oficialmente el primero de ellos, el TGNW. Este proyecto ha tenido por constructora a la empresa saudita AZIZ Co. La obra ha consistido en la construcción de 6 tanques de acero al carbono de 107 m diámetro y 20 m de altura coronados mediante cúpulas de aluminio con altura de clave de 21,3 metros. El volumen útil de cada tanque es de 167.000 m3, por lo que en total la capacidad de almacenamiento de los 6 tanques es de 1 millón de metros cúbicos. La obra se completa con una planta de pre- y post-cloración, un sistema integrado SCADA de telecontrol, edificios auxiliares y urbanización. El presupuesto del proyecto ha ascendido a 102 M \$ y el tiempo de ejecución ha sido de 36 meses.

A la inauguración asistieron todas las personalidades relevantes de la NWC encabezados por su CEO, el ingeniero Mohammad Mowkley. El evento estuvo liderado por el ministro de Medio Ambiente, Agua y Agri-

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Vista general y aérea de los tanques de almacenamiento de agua TGNW



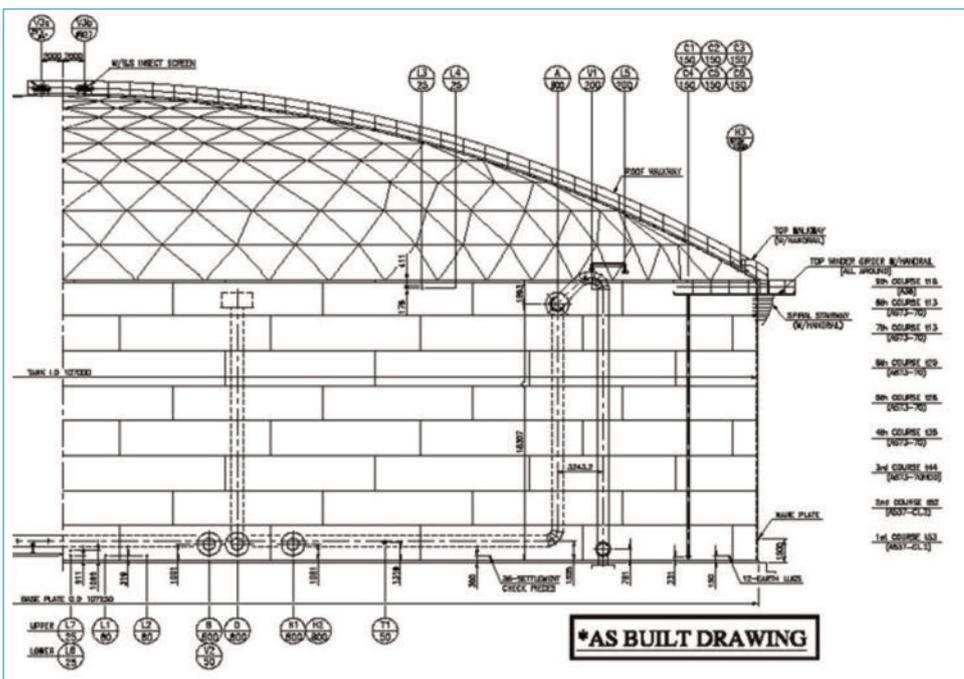
◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Entrega de placas conmemorativas durante la inauguración de la obra por el Ingeniero Mohammad Mowkley, CEO de la NWC (centro izquierda) y s.e. el ingeniero Abdulrahman A. Al Fadley, Ministro saudita de Medioambiente, Agua y Agricultura (centro derecha)

Detalle de la sección de un tanque del TGNW

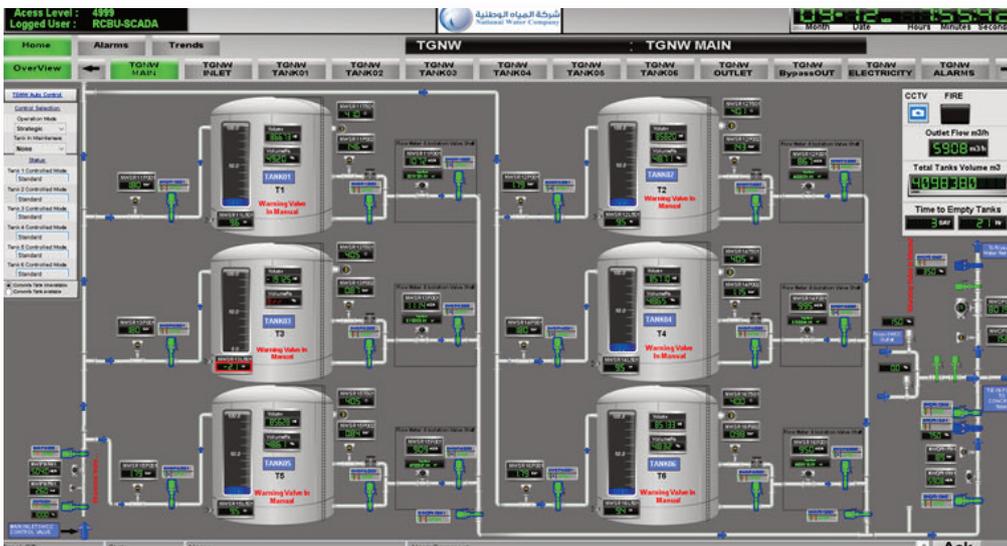


cultura (s. e. Ingeniero Abdulrahman A. Al Fadley). El ministro enfatizó la importancia del proyecto para la ciudad de Riad y su satisfacción con el mismo y con todo el equipo involucrado en él.

Tras la inauguración, el proyecto pasó a fase de operación en pruebas donde se comprobó que todos los escenarios definidos en la filosofía de control y operación de la planta funcionan según lo definido en fase de diseño. Cabe destacar que estos depósitos tienen dos modos de operación, denominados modo estándar y modo estratégico. En modo estándar los tanques están llenos a su capacidad total y el agua almacenada evacua por una salida localizada a 19.1 m de altura en cada tanque que funcionan como el aliviadero tipo cáliz (morning

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Detalle del interfaz del sistema SCADA para el TGNW en fase de operación

glory) de una presa. En este modo, el caudal de salida del depósito es el mismo que el de entrada y se asegura tener almacenado y con ello disponible para caso de emergencia el volumen útil total (1M m3). El modo estratégico consiste en la utilización de una salida localizada en la parte inferior de cada tanque (a 1 m de altura) y que entra en funcionamiento cuando se entra en estado de emergencia (e.g. parada del

responsabilidad del Contratista (durante un año) y de la NWC.

El equipo de TYPASA vinculado a este proyecto ha estado formado por más de 30 profesionales en diferentes campos del área de la ingeniería que han sabido mantener los altos estándares de calidad que caracterizan a TYPASA en la realización de sus trabajos. ■

bombeo desde la desaladora) y consecuentemente se hace necesario descargar parte o en su totalidad el millón de m3 almacenado. El depósito dispone de toda la instrumentación de control necesaria y está programado para funcionar de forma automática en cualquier de los dos modos de operación así como para realizar la transición entre ellos optimizando los costes de operación. Actualmente la planta está en operación, actividad que está bajo la



Parte del equipo de TYPASA involucrado en la supervisión del proyecto. Arriba (de izq. a dcha.) Jacobo Fernandez (Senior SCADA), Marwan Khairi (PMO), Iñaki Iriarte (Vicedirector de proyecto), Oscar Jiménez (Director de Proyecto), Ziad Batcha (Ing. Civil), Naeem Bhatti (Topógrafo). Abajo (de izq. a dcha.) Marlon Aguilus (Ing. Materiales), Joselito Medrano (Ing. Mecánico), Abdulaziz Alshehri (Ing. Civil), Ali Fawaz (Seguridad y Salud) y Edward Guzman (Ing. Eléctrico)

Coordinación de seguridad y salud en las obras de la LAV a Pamplona

Marcos Sánchez Rielo

El pasado mes de julio, TYPSA firmó con Adif Alta Velocidad (AV) el contrato de asistencia para la coordinación en materia de seguridad y salud en las obras de construcción del tramo de alta velocidad Castejón-Pamplona para los próximos 6 años. El equipo estará formado por un Delegado del Consultor y 3 coordinadores de seguridad y salud, todos ellos ingenieros con formación especializada y amplia experiencia.

Con esta nueva contratación, el principal promotor público de obra ferroviaria en España, demuestra que sigue confiando en TYPSA, como empresa experta en seguridad y salud, y nos consolida aún más como referencia en el sector ferro-

viario. Hace ya más de 10 años que nuestra empresa inició la CSS para Adif AV en la LAV a Levante habiendo trabajado posteriormente en la LAV a Galicia y la LAV a Extremadura.

Con esta nueva contratación, el principal promotor público de obra ferroviaria en España, demuestra que sigue confiando en TYPSA, como empresa experta en seguridad y salud

El ámbito geográfico de las actuaciones son las obras situadas en el tramo Castejón-Pamplona perteneciente al Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad siendo una línea apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías, interoperable con la Red Europea, que enlaza la costa mediterránea con la fachada cantábrica, facilitando la conexión entre estas importantes áreas sin pasar por el centro de la península.



ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)

Se incluyen las obras de plataforma, bases de montaje, montaje de vía, instalaciones de cambio de ancho, línea aérea de contacto y sistemas asociados, subestaciones de tracción y centros de auto-transformación asociados, líneas eléctricas de acometida a subestaciones, instalaciones de telemando de energía, señalización, enclavamientos, sistemas de protección del tren, control de tráfico centralizado, sistemas auxiliares de protección y seguridad, telecomunicaciones fijas y móviles, GSM-R e infraestructura de operadores públicos, afecciones y modificaciones a las líneas de ancho convencional, protección civil y protecciones acústicas.

Las obras ya han dado inicio en los subtramos Villafranca-Peralta (AZVI) y Peralta Olite (OHL), destacando como elementos singulares el viaducto sobre el río Aragón de 546 m de longitud, el Viaducto de Marcilla sobre la línea ferroviaria de Zaragoza-Alsasua y las carreteras forales NA-128 y NA-660 y la pérgola sobre la autopista AP-15 con longitud de 153,4 m. En los dos subtramos siguientes hacia Tafalla se han proyectado dos túneles en mina. ■



◀ Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Nueva aplicación para la estimación de presiones en el frente de una tuneladora

Eduardo Carretero



El subsuelo en las grandes ciudades es cada vez más empleado para el desarrollo de infraestructuras como líneas de metro, carreteras, redes de abastecimiento, alcantarillado y un sinfín de instalaciones enterradas. Este hecho, hace cada vez más complicada la construcción de túneles, siendo los escudos de presión de tierras una de las herramientas más adecuadas para la ejecución de túneles en condiciones difíciles.

Los escudos de presión de tierras (EPB), permiten excavar y revestir el túnel en un período de tiempo muy reducido comparado con los métodos tradicionales de excavación. Además, el hecho de aplicar una presión tanto en el frente de excavación como el adecuado relleno del gap entre el trásdós del anillo y el terreno, permite compensar las tensiones iniciales del terreno de manera continua y simultánea al avance de la excavación, limitando el riesgo de afectación al entorno. Las imágenes de abajo muestran la tuneladora EPB empleada en el proyecto de la Línea 5 de Metro de Riad desarrollado por TYPESA.

La inestabilidad del frente de excavación constituye uno de los riesgos más determinantes a considerar a la hora de diseñar y construir un túnel.

En este contexto, TYPESA ha desarrollado dentro del ámbito de un proyecto de I+D+i una aplicación para analizar el problema mediante el estudio de algunos de los métodos de cálculo de uso más extendido, que podrá ir siendo ampliando y mejorando en futuras versiones.

En numerosas ocasiones se presenta la necesidad de realizar una estimación de presiones en el frente de una tuneladora tipo EPB en una serie de puntos de interés a lo largo de la traza, a veces en todo el trazado. Así, se detectó la ausencia de una aplicación integral que permitiera la obtención de estas presiones a lo largo de un trazado de manera continua. Hasta el momento, estos cálculos se habían realizado mediante hojas de cálculo independientes que estimaban presiones en zonas puntuales, mediante una metodología concreta y en un terreno homogéneo.



Salida de tuneladora tipo EPB en zona urbana de bajo recubrimiento. Línea 5 de Metro de Riad

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice

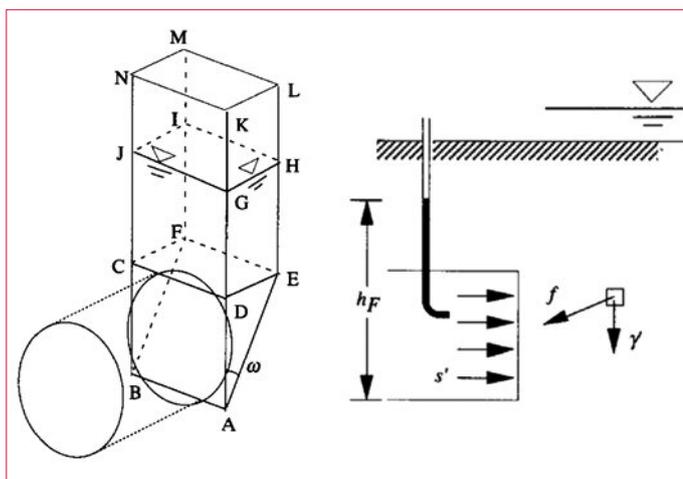
De este modo, se procedió al estudio de la bibliografía disponible sobre el tema y se observó la gran variabilidad de métodos de cálculo disponibles y de resultados. En este sentido, se consideró conveniente el desarrollo de una aplicación que permitiera calcular de forma más rápida y fiable las presiones en el frente por varios métodos contrastados con el objetivo de obtener un resultado promedio razonable.

Con este objetivo, se ha desarrollado una aplicación que permite presentar los datos de presión en el frente de la tuneladora a lo largo del trazado de un túnel de forma continua, en terrenos heterogéneos y con nivel freático variable, mediante la consideración de tres metodologías diferentes de cálculo:

- Anagnostou&Kovari (1996). Basándose en los modelos de equilibrio límite, desarrollaron modelos computacionales que proporcionan un marco útil para cuantificar los mecanismos de colapso del frente del túnel en suelos no cohesivos situados bajo el nivel freático. Los autores propusieron la siguiente expresión para el cálculo de la presión efectiva necesaria en la cámara para equilibrar el frente del túnel (s'):

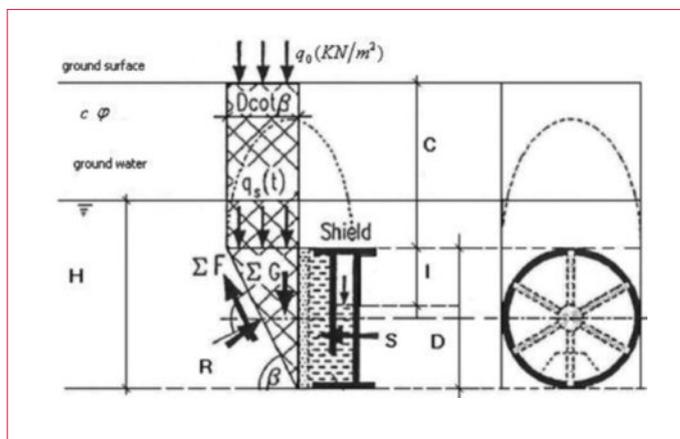
$$s' = F_0 \cdot \gamma' \cdot D - F_1 \cdot c + F_2 \cdot \gamma' \cdot \Delta h - F_3 \cdot c \cdot \frac{\Delta h}{D}$$

Donde F1, F2, F3 y F4 son coeficientes adimensionales que se obtienen a partir de cuatro nomogramas definidos por los autores.



Esquemas de cálculo de Anagnostou y Kovári (1996)

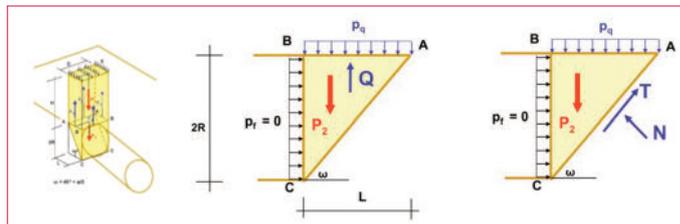
- Jancsecz&Steiner(1994). Los autores investigaron el efecto arco del suelo sobre la clave del túnel, y sugirieron un coeficiente de presión de tierras tridimensional (KA3) en función del ángulo de rozamiento y la presión vertical está calculada de acuerdo a la solución de Terzaghi.



Esquema de cálculo de Jancsecz and Steiner (1994)

- Támez (1997). Támez evalúa la fuerza Q como la capacidad de carga de la superficie AB, con un talud vertical en el punto B, en cuya cara BC actúa la presión pf. Su valor viene dado por:

$$Q = \left[2,7 \cdot c \cdot \text{tg} \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) + p_f \cdot \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\varphi}{2} \right) \right] \cdot L \cdot D$$



Esquemas de cálculo simplificados de Támez (1997)

Y con este esfuerzo, los pesos y las fuerzas resistentes, establece el equilibrio de momentos con respecto al punto B de clave, calculando el coeficiente de seguridad como cociente entre los momentos estabilizadores y los volcadores

La aplicación permite principalmente realizar dos tipos de análisis diferentes:

- Evaluación de las necesidades de presión en cámara de la tuneladora EPB en fase de diseño, a lo largo de un trazado.
- Análisis de sensibilidad sobre la estabilidad del frente de las diferentes variables involucradas en el cálculo: recubrimiento, nivel freático, tipo de terreno, diámetro del túnel, etc.

El modo de empleo de la aplicación se desarrolla en el manual del usuario, donde se detalla el proceso de introducción de datos que, de forma resumida se dividen en:

Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

- Estimación de parámetros. Los datos a introducir son la información del proyecto, geometría del túnel, parámetros geotécnicos del terreno, profundidad del nivel freático y columnas estratigráficas del terreno en cada punto de análisis.

Características del proyecto

Nombre del proyecto: **Túnel de Línea 3 de metro ligero**

Localización: **Guafalajara (Jalisco, México)**

Logitud del túnel (km): **5,5**

Diametro de la tuneladora (m): **3,0**

Comentarios: **Se trata de un túnel en ambiente urbano que atraviesa diversos puntos de especial interés arquitectónico**

Parámetros geotécnicos

Formación	Densidad (kN/m ³)	Coeficiente (kN/m ²)	Índice de resistencia (°)
1	20	0	30
1'	30	0	30
2	20	5	30
2'	30	5	30
3	22	20	27
3'	32	20	27
4	20	100	35
4'	30	100	35

Datos geométricos y de NF

	6	6	7	6	7	6	7	6	5	4	4	3
PROFUNDIDAD DEL NF (m)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
PROFUNDIDAD DE CLAVE (m)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
PROFUNDIDAD DE BASE (m)												

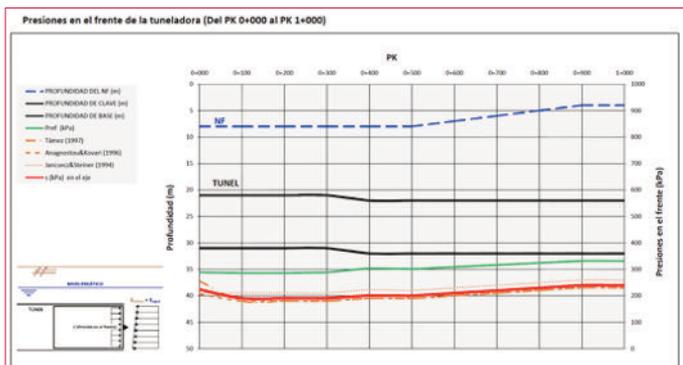
PERFILES

PK	P1 0+000	P2 0+100	P3 0+200	P4 0+300	P5 0+400	P6 0+500	P7 0+600	P8 0+700	P9 0+800	P10 0+900	P11 1+000	P12 1+100
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ejemplo de introducción de datos en la aplicación

- Cálculo de presiones. Se trata de los datos específicos relativos a cada uno de los métodos de cálculo, según se indica en el manual.

Los resultados obtenidos son mostrados en hojas independientes donde se representan los valores de presiones en el frente obtenidos mediante los diferentes métodos y la presión media estimada a eje de túnel a lo largo del trazado. La imagen siguiente muestra un ejemplo del tipo de salida gráfica.



Ejemplo de salida de resultados de la aplicación

Finalmente, en el manual de usuario se muestra a modo informativo una tabla con valores de presiones empleados en Japón en tuneladoras tipo EPB e hidroescudos, recogidos en el libro Mechanized Tunneling in Urban Areas, recopilación de Broere (2001). Tanto la aplicación como el manual del usuario estará disponible para los interesados en la web de TYPSA, gestionado a través del Departamento de Geotecnia. ■

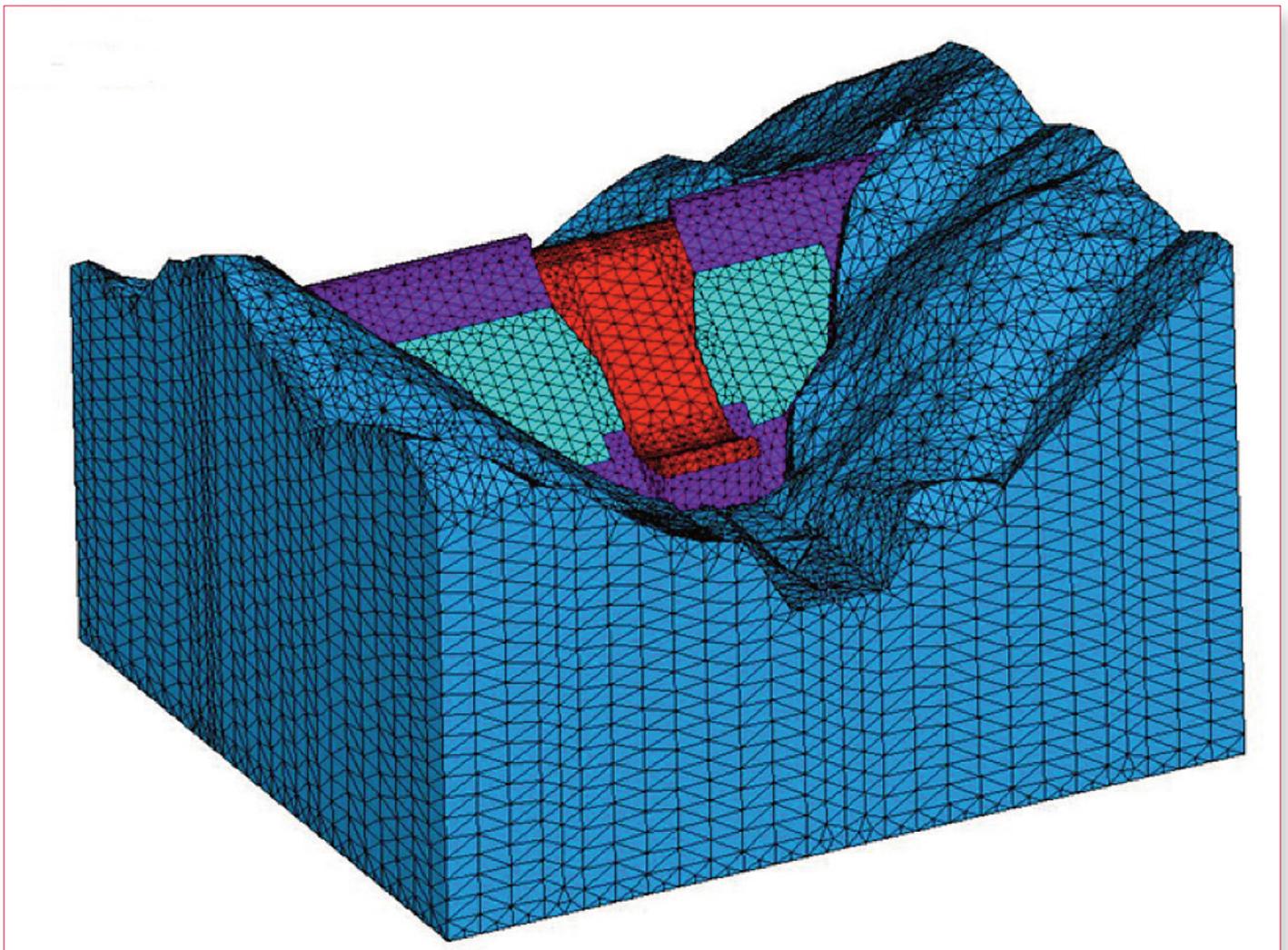
Nuevas capacidades para el cálculo tensional de presas de gravedad mediante modelos numéricos avanzados

Eduardo Salvador Martínez

Desde principios del año 2017, el Departamento de Geotecnia de TYPESA ha estado poniendo a punto los procedimientos de cálculo necesarios para el análisis de presas de gravedad por medio del programa ANSYS. Se han generado y depurado los códigos en lenguaje APDL necesarios para generar modelos 3D incorporando la topografía del terreno, para aplicar cargas hidráulicas, para aplicar cargas térmicas, para el cálculo de presiones hidrodinámicas sobre el paramento

de la presa y para obtener resultados del cálculo térmico, entre otros varios.

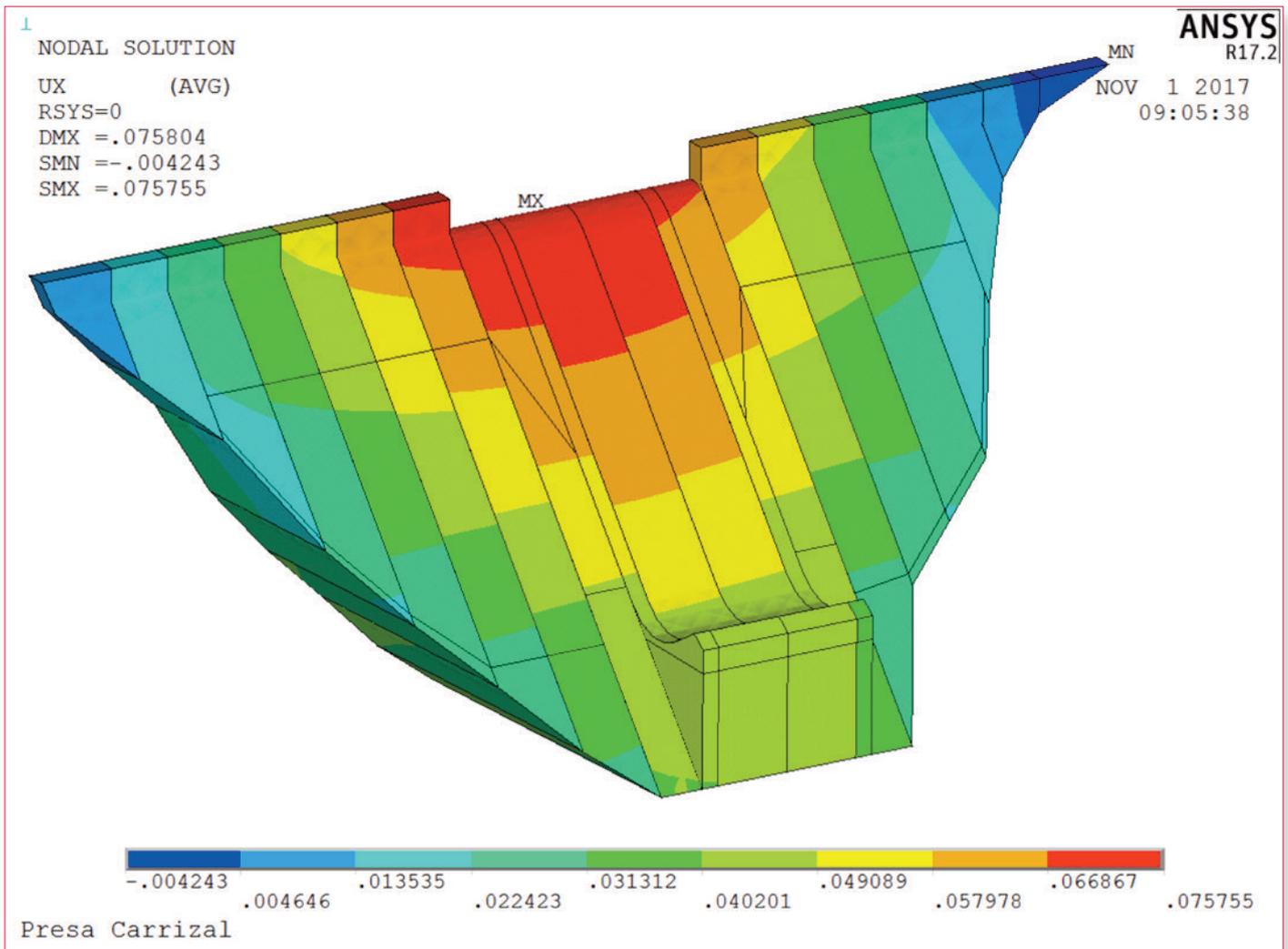
Como resultado, se cuenta ya con la capacidad técnica en TYPESA para desarrollar modelos numéricos avanzados de presas de gravedad de hormigón vibrado u hormigón compactado con rodillo. Los desarrollos obtenidos se han aplicado al cálculo de la Presa de Carrizal (Bolivia).



Modelo de cálculo tridimensional de la Presa de Carrizal. Los colores de la presa representan hormigones de distinta resistencia a compresión. Este modelo tiene alrededor de un millón de grados de libertad

◀ Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA



Movimientos horizontales en la presa en una de las hipótesis de cálculo. Se observa el desplazamiento diferencial entre los bloques de hormigón

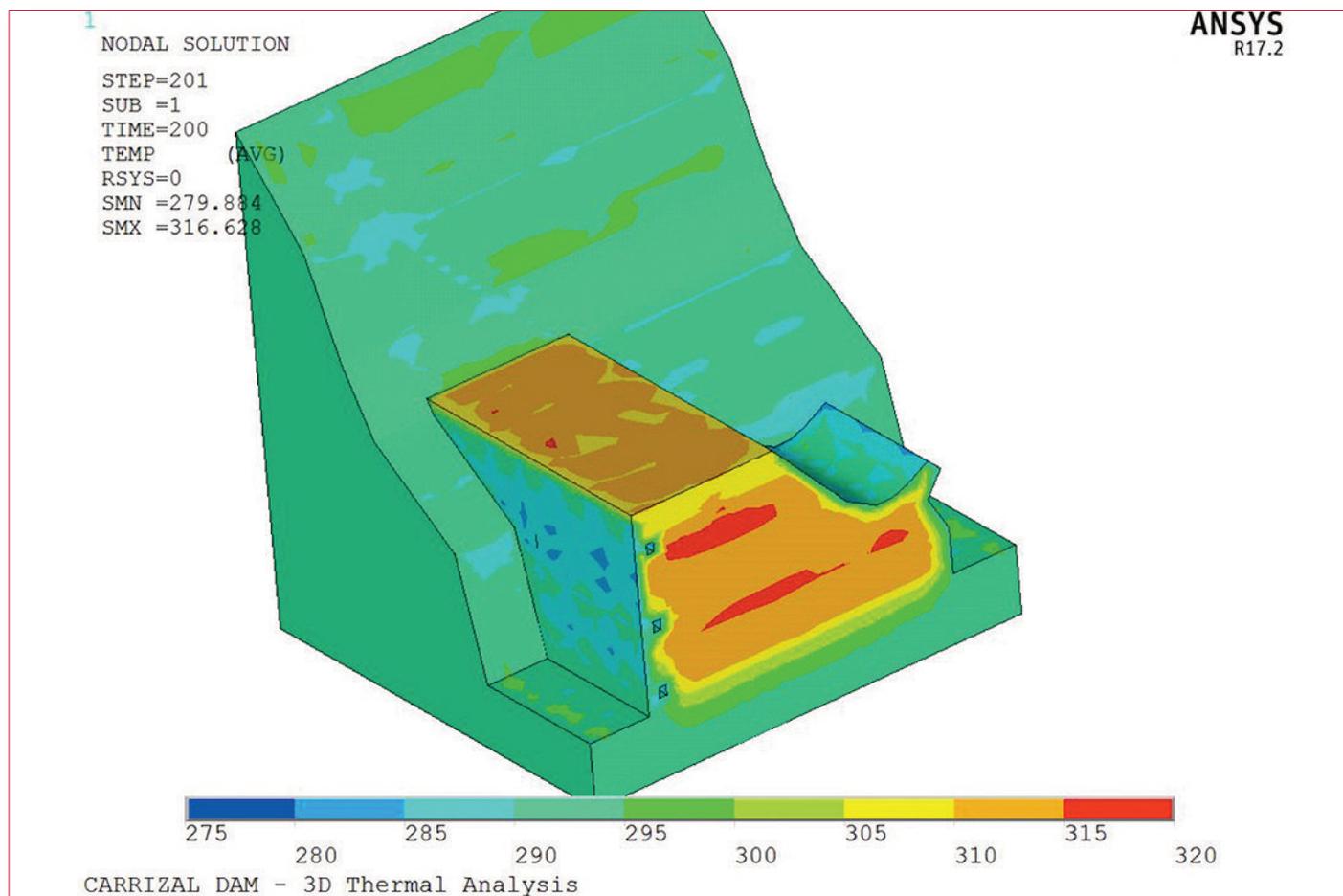
Los modelos pueden incorporar análisis mecánicos (tenso-deformacionales estáticos o dinámicos) y análisis térmicos, y pueden contar con las siguientes características:

- Modelos tridimensionales completos de la presa y del terreno. La topografía del terreno natural puede ser cualquiera, generándose automáticamente a partir de un archivo DXF de AutoCAD.
- Cálculos 3D estáticos de la presa con cargas gravitatorias, hidráulicas y térmicas, y comportamiento no lineal de los materiales. La presa puede modelarse con bloques independientes para considerar movimientos diferenciales entre bloques de hormigón y con respecto al terreno.
- Cálculo térmico evolutivo, incluyendo los flujos térmicos debidos a insolación, convección, radiación, evaporación y el calor de fra-

gado del hormigón. El modelo puede ser tridimensional y puede considerar las fases constructivas de la presa.

- Cálculo 3D sísmico modal-espectral de la presa, en el dominio de la frecuencia.
- Cálculo sísmico en el dominio del tiempo de modelos que permiten incluir la masa de agua del embalse de forma explícita en el modelo. De este modo pueden evaluarse directamente las presiones hidrodinámicas, sin necesidad de acudir a formulaciones aproximadas.

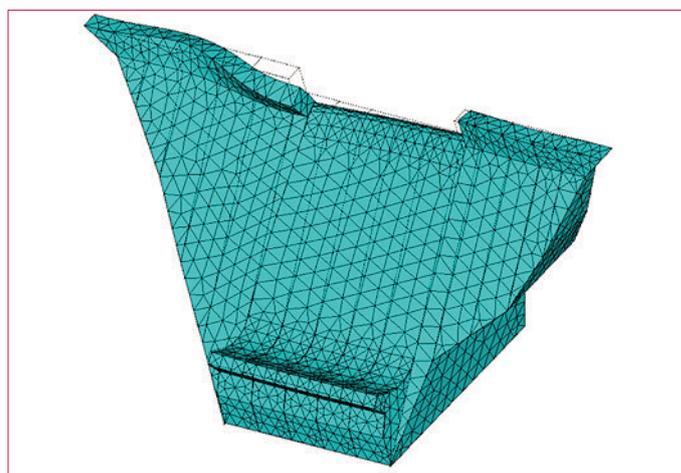
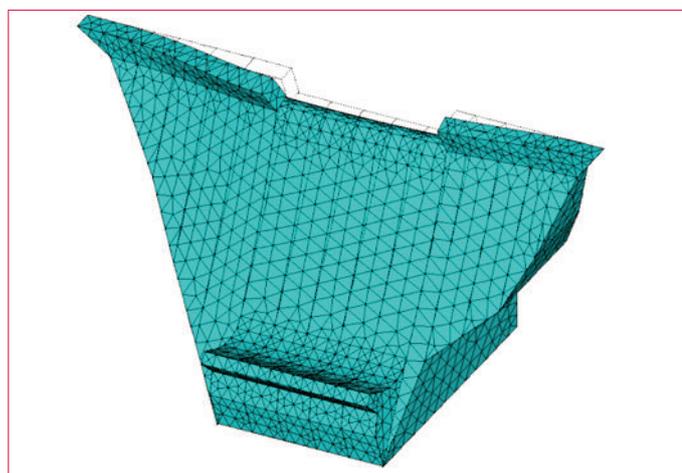
Estos trabajos se han realizado en el marco del proyecto de I+D+i nº RD0883, estando previsto que a medio plazo las capacidades de cálculo avanzado se extiendan a modelos tridimensionales de presas de materiales sueltos con pantalla o con núcleo impermeable.



Distribución interna de temperaturas en el hormigón de la presa a mitad del proceso constructivo (sección transversal por el eje)

Estas nuevas capacidades en presas, junto con otras actualmente en proceso o recientemente completadas en varios proyectos de I+D+i: cálculo sísmico de túneles, análisis reológico de terraplenes, cálculo de presiones en el frente de una tuneladora, etc., sitúan al Departamento de Geotecnia de TYP

SA en la vanguardia tecnológica del empleo de modelos computacionales avanzados aplicados al diseño de infraestructuras hidráulicas y de transporte. ■



Modos principales de vibración de la presa

Estratycad: la nueva herramienta del departamento de Geotecnia o cómo invertir en I+D+i

David Chuliá Sanz

El departamento de Geotecnia en colaboración con el departamento de Desarrollo, con el objetivo de mejora de la eficiencia de los procesos internos y de la calidad en la entrega de los resultados, ha creado una herramienta geotécnica específica fruto de la apuesta realizada por TYPESA en I+D+i.

ESTRATYCAD tiene dos objetivos concretos, el principal es la **presentación visual** de la información y el segundo y no menos importante, la unificación en una **única base de datos de toda la información generada por una campaña de investigación geotécnica**.

Para entender el nacimiento de ESTRATYCAD hay que remontarse unos años atrás.....algunos compañeros aún recuerdan que en TYPESA se hacía la **delineación de un plano a mano** y en concreto de las columnas y registros de los sondeos geotécnicos. Un poco después, a **finales de los 90** en TYPESA se delineaban mediante el programa AUTOCAD en sus versiones iniciales, siguiendo un **“sistema poco sofisticado”**. Las columnas estratigráficas se **calcaban** directamente de las realizadas por los geólogos a mano con papel milimetrado y los

registros de sondeos mediante la tediosa labor de introducir cada punto, línea, cada frase y cada número en unas plantillas, siendo un sistema lento, repetitivo y expuesto al error.

En el año 2007, con el objetivo de disminuir el tiempo y mejorar la calidad en la representación gráfica de los perfiles geológico-geotécnicos y ante la tendencia generalizada en el sector, de disminución en los tiempos de dedicación a los proyectos, David Chuliá del Dpto. de geotecnia y José Luís Villalba (entonces en el departamento de Geotecnia), crearon un **sencillo programa, basado en Visual Basic**, para delinear las columnas de sondeos y ensayos de penetración dinámica en AUTOCAD de manera automática a la escala elegida, para introducir las posteriormente en los perfiles geológico-geotécnicos.



La información geotécnica se inicia en el campo con la realización de sondeos

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice



El material recuperado se expone en cajas que son registradas por los geólogos en campo

El programa de Visual Basic funcionó en general satisfactoriamente, hasta la aparición de la versión AUTOCAD 2014, momento en el cual surgieron innumerables incidencias de software que dificultaban su uso, teniéndose que mantener operativo un PC, con una versión ante-

rior de AUTOCAD 2012, para poder utilizar el programa, denominado entonces RUTINA. La situación llegó prácticamente al bloqueo de los trabajos de delineación geotécnica en este campo, debido a las incompatibilidades surgidas, limitándose además a un solo usuario la tarea de delineación de columnas estratigráficas de forma que se ralentizaba en gran manera el trabajo.

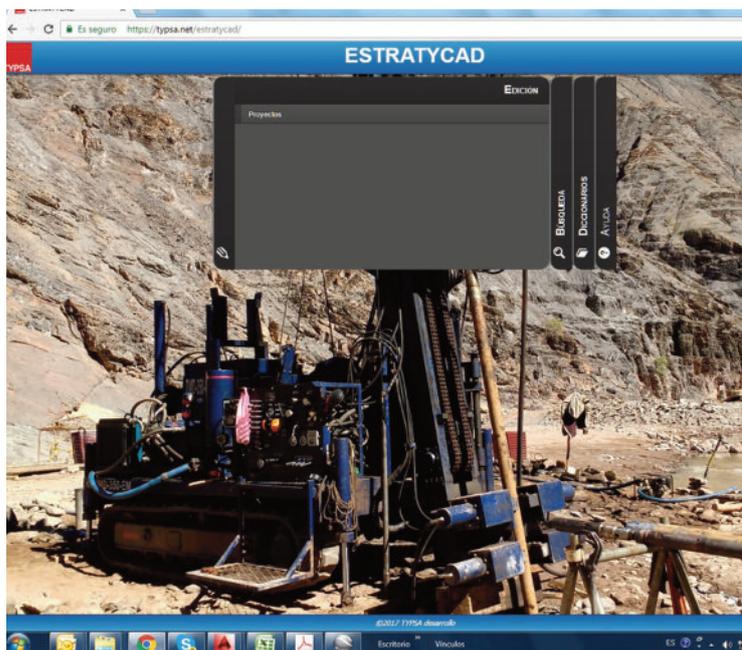
Una vez que RUTINA dejó de funcionar, debido a que no se disponía ya de equipos con AUTOCAD 2012, la única posibilidad de realizar las columnas de sondeos era retrocediendo a los métodos de trabajo de hacía una década, delineándose cada columna “una a una” con la **introducción de todos los datos “uno a uno”**, lo que representaba una vuelta hacia atrás, aumento del tiempo de delineación y una pérdida de calidad en los procesos, aumentando también la posibilidad de error en la introducción de datos, en la representación gráfica, por cambios de color, escalas, etc.

Una solución momentánea en coincidencia con los proyectos del metro de Riad, de la Autovía I-66 en Virginia y del metro de Dublín, fue la adquisición del programa comercial **gINT de Bentley**, que era de uso obligado en esos proyectos. Para tal ocupación, se compraron tres licencias, que se ubicaron una en Madrid, otra en Arabia y otra en Emiratos. Con estas limitaciones, no era posible el uso diario en el resto de numerosos proyectos en los que interviene habitualmente el departamento de Geotecnia.

Por tanto, y dado que se disponía de mucha experiencia con la anterior RUTINA, la solución era desarrollar un proyecto propio diseñado por el departamento de Geotecnia y elaborado por el departamento de Desarrollo.

El Comité de I+D+i aprobó la propuesta realizada por **Sarah Monroe** y **David Chuliá**, mediante el apoyo de **Sebastián Spratz** y **Enrique Muradas**, de realizar un proyecto de investigación I+D+i que permitiese seguir trabajando sin perder eficiencia ni calidad y en menor tiempo. Como segundo objetivo, y no menos importante, se planteó la mejora de las capacidades respecto a RUTINA para incrementar la productividad y calidad de los procesos, creándose después de varios meses el programa denominado **ESTRATYCAD**.

ESTRATYCAD es un programa de “Automatización de columnas de sondeos” en **ficheros DXF compatibles con otros programas como Autocad, T3 y Microstation** para la representación en los perfiles estratigráficos geológico-geotécnicos. Además se obtienen todos los registros individualizados en fichas de cada una de las investigaciones geotécnicas realizadas: sondeos, calicatas y ensayos de penetración dinámica, con todos los ensayos de laboratorio incluidos, en formatos **DXF y PDF**, para formar parte de los diferentes anejos, dentro del apartado de descripción de los trabajos de investigación geotécnica reali-



La información de campo se debe digitalizar. Pantalla de introducción de datos e inicio de ESTRATYCAD

[Volver al índice](#)

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

zados. Simultáneamente va creando una **base de datos** de toda la información introducida y generada para su exportación en ficheros EXCEL para el análisis geoestadístico.

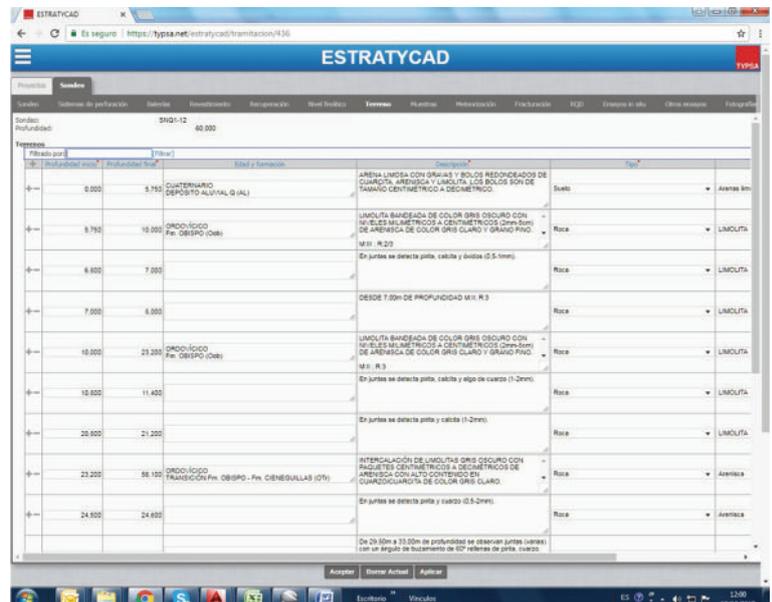
Es un programa gestionado por el Departamento de Geotecnia que permite trabajar a todas las personas autorizadas a través de la intranet, lo que facilita su uso y evita los costes muy elevados que actualmente tienen las licencias para este tipo de programas como, por ejemplo, gINT de Bentley.

ESTRATYCAD no intenta sustituir la compra de software específico que en ocasiones es requerido en algunos proyectos, pero si complementa y permite una **independencia gráfica de las compañías de software**, ya que, en general, se trata de programas que necesitan de soporte y actualización continua. Por otra parte, son programas complejos, de difícil aprendizaje y debido a su coste, no pueden utilizarse por todo el equipo de delineación, lo que supone una gran limitación y tiene su aplicación más orientada hacia grandes proyectos con gran volumen de datos y donde se nos exige este tipo de herramientas. Para proyectos habituales, sin imposición de software, el trabajo se puede realizar de forma más eficiente con ESTRATYCAD dejando además “nuestra firma o sello” de Know-How en la realización de proyectos.

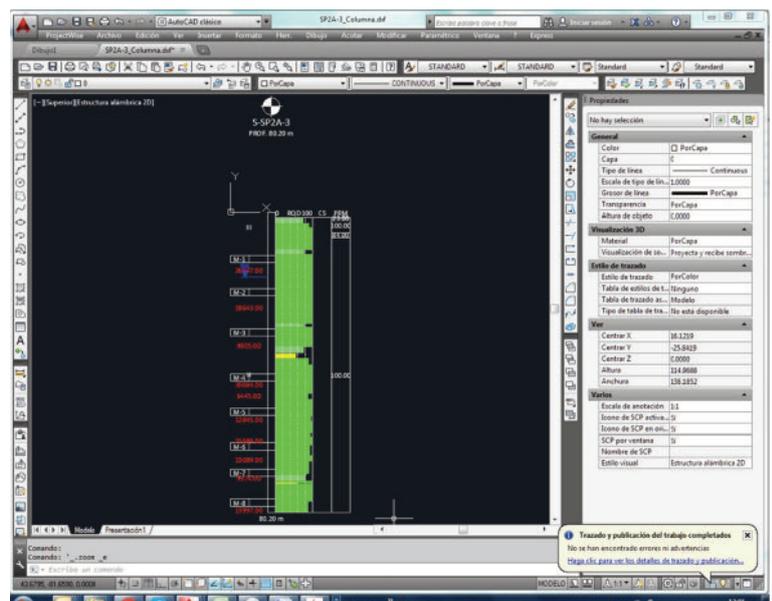
ESTRATYCAD es una herramienta indispensable para el departamento de Geotecnia y de uso diario, por lo que su creación y desarrollo están plenamente justificados.

En resumen, ESTRATYCAD mejora el proceso de introducción, mantenimiento y salida de datos, incrementando la productividad y la calidad de los procesos, permitiendo mantener cierto grado de independencia de las compañías de software en este campo y adicionalmente genera un estilo propio en las presentaciones lo que puede ser el elemento diferenciador de la competencia. De forma más detallada, las mejoras que se obtiene del uso de la aplicación son:

- Acortar los tiempos de dedicación en delineación, aproximadamente a menos de la mitad del empleado con los “métodos tradicionales”.
- Permitir la variación de la escala gráfica de las columnas de sondeos automáticamente sin necesidad de delineación adicional.
- Mejorar los procesos, ya que estandariza las representaciones gráficas y disminuye la posibilidad de error.
- Seguir trabajando con nuestro propio “sello” de identidad y con capacidades adicionales.
- Poder crear las columnas para los perfiles geológico-geotécnicos compatibles con las nuevas versiones de AUTOCAD, con trazado T3 y con MICROSTATION.
- Tener cierta independencia de software en una herramienta de uso diario y sin limitación de licencias.



Introducción de la información en ESTRATYCAD



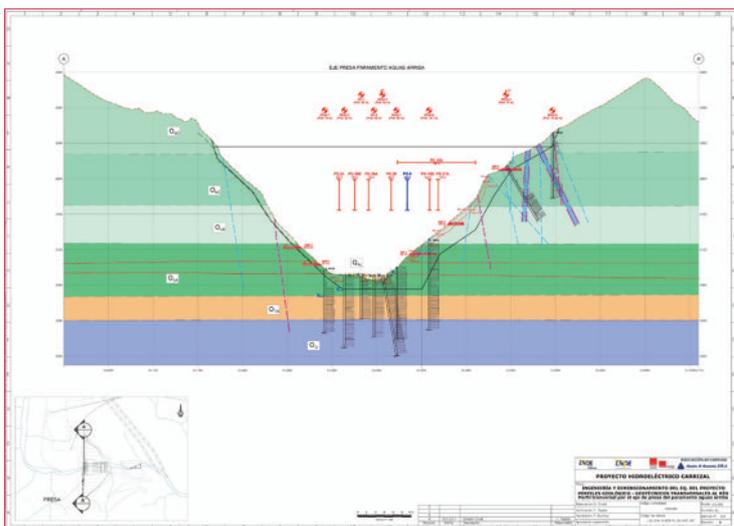
ESTRATYCAD genera la Columna del sondeo en dxf preparada para su aplicación en un perfil geológico-geotécnico

- Facilitar el aprendizaje y, por tanto, posibilitar el uso casi inmediato por parte de todos los integrantes del departamento.
- Crear una base de datos geotécnica a nivel de proyecto.
- Continuidad en el futuro con nuevas aplicaciones demandadas por el departamento de Geotecnia y contempladas en el diseño inicial de este proyecto I+D+i.

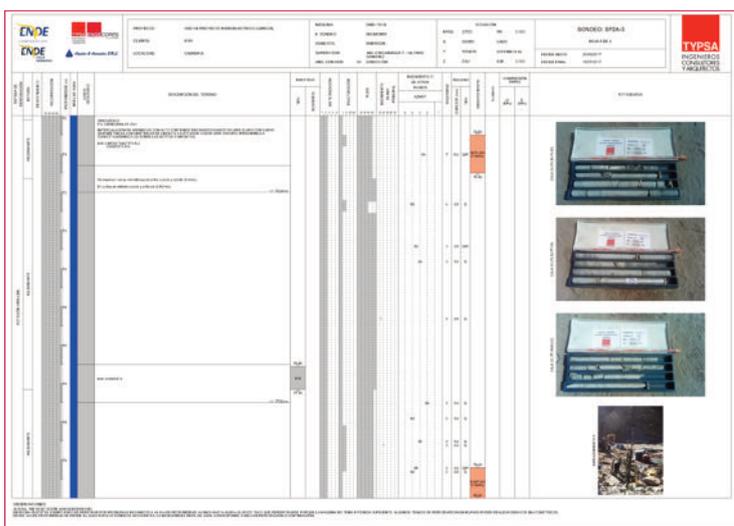
Siendo conscientes de la rápida evolución de los procesos y de la transmisión de la información, el programa ha sido diseñado para que en un futuro próximo pueda ser mejorado con tres premisas fundamentales: poder utilizarlo directamente como una aplicación de **introducción de datos directamente en cualquier parte del mundo in situ**,

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice



Aplicación de la columna al perfil geológico



ESTRATYCAD genera la ficha registro de sondeos para el anejo correspondiente

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Profundidad (m)	Profundidad (m)	Tipos	Velocidad							
2	10,000	15,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000034							
3	12,500	32,500	Fracturaciones (MFA)	887,000000000							
4	15,000	20,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000036							
5	17,500	38,500	Fracturaciones (MFA)	29748,000000000							
6	20,000	25,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000043							
7	24,500	25,000	Fracturaciones (MFA)	1221,700000000							
8	31,000	30,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000490							
9	24,500	20,500	Fracturaciones (MFA)	8217,000000000							
10	30,000	55,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000000							
11	34,000	35,000	Fracturaciones (MFA)	12351,000000000							
12	31,000	40,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000000							
13	39,000	40,000	Fracturaciones (MFA)	14313,000000000							
14	40,000	45,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000000							
15	44,000	48,000	Fracturaciones (MFA)	12487,000000000							
16	43,000	54,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000408							
17	39,000	55,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000043							
18	34,000	50,000	Fracturaciones (MFA)	18213,000000000							
19	15,000	42,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000028							
20	30,000	60,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000022							
21	34,000	40,000	Fracturaciones (MFA)	10518,000000000							
22	33,000	70,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000240							
23	30,000	75,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000000							
24	24,000	78,000	Fracturaciones (MFA)	23248,000000000							
25	31,000	80,000	Permeabilidad (m/s)	0,000000110							

ESTRATYCAD genera una tabla en EXCEL con los ensayos de cada tipo realizados

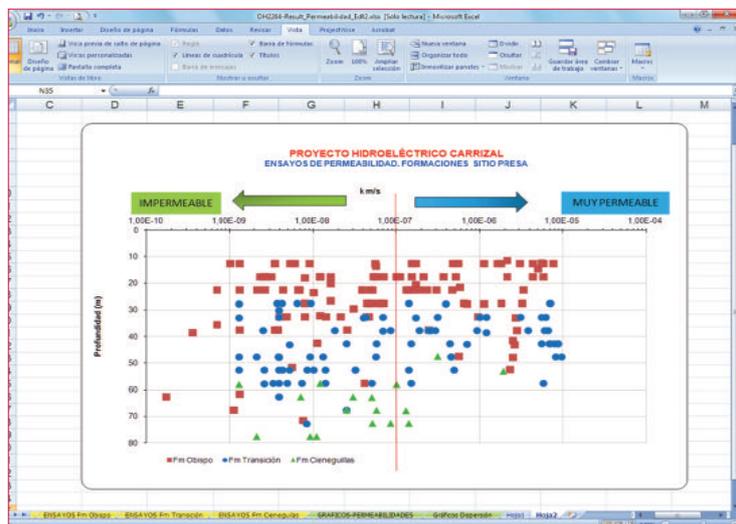
en el punto de realización del sondeo; la interacción con programas BIM, próximamente de obligado cumplimiento en la administración española y la creación de un visualizador geográfico global de toda la información geotécnica que se vaya generando en los diferentes trabajos en que participa TYP SA.

Como hitos del desarrollo del proyecto se puede citar que:

- La aplicación fue aprobada por el Comité de I+D+i en el acta de reunión nº 42 del 19 de octubre de 2017.
- ESTRATYCAD fue puesto a prueba recientemente para el proyecto hidroeléctrico del Carrizal (Bolivia) con total satisfacción, donde se realizaron 60 sondeos con 3400 m de longitud, 107 calicatas, 7 trincheras y 52 muestras en roca, generándose innumerables fichas de registro para apéndices, columnas de sondeos y calicatas para perfiles estratigráficos, e infinidad de datos provenientes de ensayos de laboratorio. Se han generado unas 4500 hojas para los apéndices relacionados con la investigación geotécnica realizada, de las que cerca de un 20% de las mismas (900 hojas) se han generado con ESTRATYCAD.

Finalmente, hay que destacar la contribución para la realización de ESTRATYCAD de las siguientes personas:

- Miguel Mondría como principal impulsor de las iniciativas I+D+i y en concreto de ESTRATYCAD con su total apoyo al proyecto.
- Enrique Muradas por plasmar y desarrollar el software siguiendo los máximos estándares de calidad de TYP SA.
- Sarah Monroe y Sebastian Spratz por su contribución al diseño y apoyo al desarrollo del proyecto.
- Los compañeros del Departamento de Geotecnia como pilotos de pruebas y verificadores de la aplicación. ■



Análisis geoestadístico de los ensayos de permeabilidad

◀ Volver al índice

CALIDAD

Ampliación Certificaciones OHSAS 18001

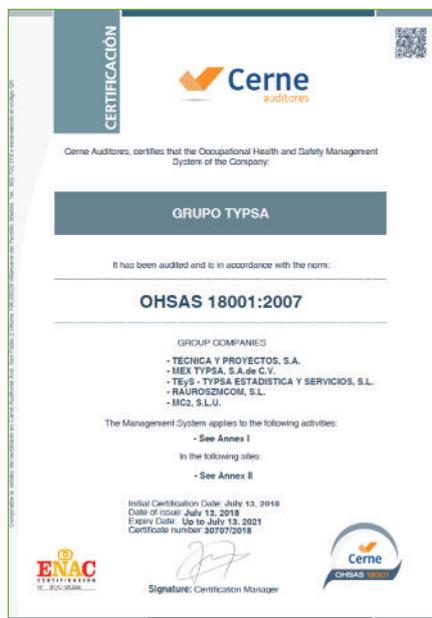
Marcos Sánchez Rielo



Como resultado del proceso iniciado de ampliación de nuestra certificación OHSAS 18001 de Seguridad y Salud en el Trabajo, y finalizada con éxito la última auditoría externa, hemos recibido los nuevos certificados del Grupo TYPsa que incluyen: MEXTYPsa, RAUROS, MC2, TEyS, y las DTs de TYPsa de Perú, Colombia, Chile, UK, Suecia, Australia, Arabia Saudí, Murcia, Andalucía, Aragón, Galicia, Valencia, País Vasco, Cataluña y Madrid.

Esta certificación, en algunos casos nos permite acceder a licitaciones públicas o privadas, en otros a ser mejor valorados por nuestros socios o clientes, tanto administraciones como privados, y a nivel corporativo nos permite demostrar ante terceros que tenemos un sistema de gestión de riesgos de acuerdo a un estándar internacional, proyectando una buena imagen de empresa en términos de RSC, compromiso y reputación, más acorde con una empresa internacional y situándonos en una buena posición respecto de la competencia (nacional e internacional).

En este caso los lugares auditados han sido DT Aragón (oficina, obras de Jaca y de Enciso), DT Madrid (obra Medina del Campo, laboratorio y oficinas), DT Perú (laboratorio y oficina) y DT Chile. Agradezco el esfuerzo a todos los que dentro de vuestras empresas o DTs han trabajado activamente con el Servicio de Prevención, con el objetivo de implementar el Sistema y pasar las au-



ditorías externas, y a vosotros por impulsar este avance.

Para que el Sistema sea eficaz y así poder cumplir con los requisitos legales de cada país, éste debe estar adecuadamente implantado y mantenido en cada empresa o DT, si el Sistema es meramente formal no os ayudará a lograr ese objetivo con el riesgo que conllevaría (personal y para la empresa).

El siguiente reto será migrar nuestro sistema de OHSAS 18001 a ISO 45001 que es el nuevo estándar internacional que sustituye a la anterior.

Informar que el certificado de Grupo TYPsa, los anexos y los subcertificados por cada

empresa, tanto en español como en inglés, están disponibles en la intranet. ■





XI Jornadas de Grandes Presas

Comunicación Grupo TYP SA

TYP SA destacó por su gran colaboración al evento, se presentaron dos artículos que fueron seleccionados para su publicación sobre el proyecto del Aprovechamiento hidroeléctrico de Carrizal.

Un artículo titulado “Aprovechamiento hidroeléctrico Carrizal” (redactado por Amparo Bernal Couchoud, Fernando Díez Rubio, Francisco Sánchez Caro, Ángel Barrero Franquet, José Delgado Cáceres y Rafael López Manzano), en el que se incide especialmente en el estudio de soluciones del aprovechamiento hidroeléctrico proyectado, los estudios geotécnicos, que tuvieron que superar una serie de retos singulares, y el diseño del túnel de aducción, cuya longitud y presión interior supusieron un reto de diseño. El segundo titulado “Presa El Carrizal” (redactado por Amparo Bernal Couchoud, Jose Antonio Niño, Eduardo Salvador Martínez y Rafael López Manzano), fue expuesto en las jornadas por parte de Amparo Bernal. En este artículo se exponen las singularidades del proyecto de la presa como son el diseño de sus órganos de desagüe, proyectados para ser capaces de gestionar el gran volumen de sedimentos generados por la cuenca aportantes, el cálculo estructural de presa realizado por medio de varios modelos de elementos finitos y el ensayo en modelo reducido del aliviadero, el desvío del río y los desagües de fondo complementado con un modelo numérico 3D

Además se presentaron 3 artículos más:

“Nuevas Herramientas para la estimación de la sedimentación en embalses: casos prácticos y limitaciones” Juan Ojeda Couchoud, Jose Ángel Moreno Vallecillo y Amparo Bernal Couchoud), en la que se exponen tres ejemplos de presas diseñadas por el Grupo TYP SA en África y Sudamérica, donde se han empleado arquitecturas de modelización matemática complejas para el análisis de la aportación sólida y la evolución de la misma en el embalse durante su explotación.

“Generación de un modelo matemático para el estudio de la operación de embalses con enfoque multipropósito” (Francisco J. Torres). Sobre este artículo se presentó un póster que estuvo expuesto durante las jornadas. Se presenta un modelo matemático que permite predecir el comportamiento de embalses frente a eventos de caudales extremos.

Y por último el artículo titulado “Incorporación de la masa de agua embalsada en los modelos numéricos de presas” (Eduardo Salvador). Trata sobre procedimientos de cálculo de presas bajo cargas sísmicas por medio de modelos avanzados de elementos finitos. Igualmente se presentó un póster para mostrar de forma gráfica el contenido del mismo y estuvo expuesto durante los dos días de duración del Congreso.



TYP SA participa en el ICEX-Integra Agua en el CCG y Jordania

Óscar Jiménez Puga

TYP SA tuvo la oportunidad de participar, en Dubái, en un encuentro organizado por el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), enfocado a la situación del sector del agua en los países del Consejo de Cooperación del Golfo (CCG) y Jordania.

El encuentro fue del tipo denominado “Integra”, en el que empresas consolidadas en el sector y área geográfica – empresas integradoras – exponen su experiencia particular y guían a otras empresas españolas con interés en introducirse o consolidarse en un mercado concreto – empresas participantes –.

El evento estuvo dividido en dos partes. La primera de ellas consistió en, además de una presentación general del sector del agua preparada por el ICEX y un breve resumen de la situación en cada país a cargo de los consejeros económicos de cada una de las embajadas, dos debates o “paneles” en los que, con el ICEX como moderador, las empresas integradoras contestaron a una serie de preguntas que giraron en torno a cuáles eran las claves para adjudicarse un proyecto y qué papel jugaban las empresas consultoras del cliente final.

Como integradoras en el primero de los paneles participaron Abengoa, Acciona, Técnicas Reunidas y Tedagua (Grupo Cobra - Grupo ACS). TYP SA participó en el segundo de los paneles, junto con Aqualia (FCC), Cadagua (Ferrovial) y Elecnor. Tras los debates tuvieron lugar dos presentaciones llevadas a cabo por las empresas Almar y GS Inima Environment.

Esta primera parte del evento fue clausurada por el Excmo. Sr. Embajador de España en EAU, D. Antonio Álvarez Barthe. En general, el ICEX destacó la importancia del sector estratégico, cómo no, en una zona del mundo con gran escasez de precipitaciones, el relevante número de oportunidades presentes y futuras, y el importante papel jugado por las empresas españolas con presencia en la zona, que si bien no son las número uno por volumen de negocio, sí que tienen en cambio un rol significativo dado su buen hacer y reputación, reflejado además en un crecimiento constante y consolidado. Se discutió también acerca de los principales riesgos que gravitan sobre el sector, destacando entre ellos el impacto financiero derivado de la crisis del petróleo y la inestabilidad política en algunos de los países de la zona. TYP SA destacó la importancia de una buena planificación y un buen diseño como paso previo a la ejecución de cualquier infraestructura, lo que se acentúa aún

más en un mercado habituado a mega-proyectos como es el de Oriente Medio. Además hizo hincapié en la importancia de ganarse la confianza del cliente basándose en una dedicación constante y en el trabajo bien hecho, tal y como TYP SA lleva haciendo durante sus ya 40 años de presencia ininterrumpida en Oriente Medio. En lo referente a las claves del éxito de las empresas españolas, el ICEX resaltó las ya conocidas “tres pes” – paciencia, perseverancia y presencia-, a las que se añade una cuarta: el precio, que viene a reflejar la creciente competitividad en este tan estratégico sector.

La segunda parte del evento consistió en encuentros tipo “B2B” – business to business o negocio a negocio-. Las empresas participantes que así lo desearon tuvieron la oportunidad de reunirse, de forma individual, con las distintas empresas integradoras para poder recibir, de primera mano, información y consejos útiles en base a las necesidades particulares de cada una de ellas. TYP SA mantuvo 5 reuniones B2B, en concreto con las empresas 5 Capitals (Consultoría ambiental), TTV Middle East (Válvulas), Zeit (diseño, fabricación y montaje de equipos industriales), Tecexsa (tratamiento de aguas) e Ilurco (depósitos metálicos para riego y aguas residuales). ■

Erik Rovina, consejero económico y comercial jefe de España en Dubái -arriba en el escenario- durante el evento



Jornada interna sobre la Sostenibilidad de las Infraestructuras

Juan Antonio Gros

Con el objetivo de poner de manifiesto la necesidad de incorporar criterios de sostenibilidad al diseño, operación y desmantelamiento de las infraestructuras, se organizó una jornada bajo el título “La Sostenibilidad de las Infraestructuras”.

Ya es una exigencia en proyectos financiados por multilaterales y un criterio cada vez más valorado por nuestros clientes más exigentes.

La jornada impartida por la División de Consultoría y Evaluación Ambiental fue introducida por nuestro Presidente que nos marcó el reto de “convertir a TYPESA en un referente de la sostenibilidad en España”, contó con dos bloques de intervenciones y un coloquio final.

La intervención del primer bloque se centró fundamentalmente en la presentación del documento publicado por FIDIC “State of the World Report. Sustainable Infrastructures”. En él se hace un análisis de los retos que tiene el sector de las infraestructuras en la actualidad y señala entre otros, la crisis económica, el desarrollo creciente, la reducción de los recursos no renovables, la escasez de agua, el cambio climático y la gestión de los residuos, sin olvidar el aumento de la frecuencia con la que se producen desastres naturales y su cada vez mayor envergadura y complejidad.

El conjunto de las circunstancias anteriores constituyen un *riesgo global para la resiliencia de las infraestructuras críticas y los servicios*.

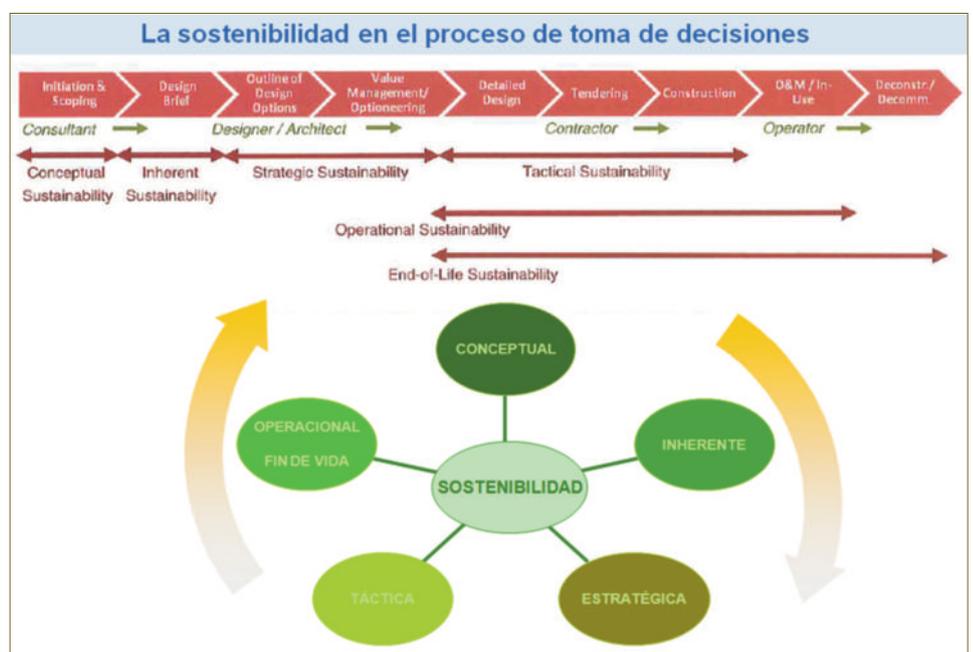
A una infraestructura resiliente se le pide algo más; no debe solamente resistir el impacto de una perturbación, sino que debe contribuir a la recuperación del estado de partida una vez que la perturbación ha finalizado.

Esto hecho implica que en su diseño y operación no solo es necesario protegerla frente a posibles riesgos, si no que se debe de analizar con detalle qué papel juega o debe jugar la infraestructura con relación a su entorno social, económico, etc. para que sirva de elemento activo de recuperación de una crisis, llegado el caso.

El documento de FIDIC aporta una aproximación novedosa e interesante en lo que se refiere a cómo se debe enfocar la sostenibilidad de una infraestructura en las diferentes etapas de su ciclo de vida: Diseño, construcción, operación y desmantelamiento.

Así define seis enfoques diferenciados de la sostenibilidad en función de la etapa del ciclo de vida de la infraestructura en la que nos encontremos: Sostenibilidad conceptual, inherente, estratégica, táctica, operacional y de fin de vida. Así podemos hablar de “*Jerarquía de la Sostenibilidad*”.

En la siguiente figura se muestran los seis diferentes enfoques de la sostenibilidad, anteriormente citados (jerarquía), situados en cada una de las etapas del ciclo de vida de la infraestructura. Así mismo se señalan los diferentes agentes protagonistas de cada una de las etapas: consultor, diseñador/arquitecto, contratista y operador.



El documento de FIDIC es también una excelente guía de consulta para encontrar herramientas que pueden ayudar a aplicar la jerarquía de la sostenibilidad.

El segundo bloque de intervenciones se centró en dos aspectos clave para nuestro trabajo del día a día.

 [Volver al índice](#)

CONGRESOS Y SEMINARIOS

- Retos de futuro derivados de la introducción de la variable “sostenibilidad” en nuestro trabajo diario.
- Ejemplos de trabajos ya desarrollados o en marcha en los que la sostenibilidad ha sido una variable relevante.

En lo que respecta a los retos de futuro se habló, entre otros temas sobre la integración de las *consideraciones medioambientales en el proceso de toma de decisiones* y de la *jerarquía de la mitigación*.

En este sentido se comentó que la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se ha alineado con las Directivas Europeas de Evaluación Ambiental. Esta Directivas tienen como objeto mejorar la protección del medio ambiente mediante la integración de las consideraciones medioambientales en el proceso de toma de decisiones para la autorización de proyectos que requieran una evaluación de sus posibles efectos sobre el medio ambiente.

Así la Ley 9/2017 obliga a las entidades del sector público a que incluyan en los pliegos de prescripciones técnicas, al menos una condición especial de ejecución del contrato que puede ser de carácter social, ético, medioambiental o de otro orden.

En esta línea se resaltó la importancia de la *jerarquía de la mitigación*. Se trata de una herramienta que guía a los usuarios, en este caso a los equipos de ingeniería y arquitectura, a *evitar, minimizar y restaurar*, en la medida de lo posible, los impactos negativos sobre la biodiversidad. ¿Cómo? Implementando las mejores prácticas en un *trabajo coordinado desde el comienzo de la fase de planificación o de diseño*.

Otra novedad importante que se comentó fue la existencia de un anteproyecto de Ley por el que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

En la nueva Ley se garantizará la máxima protección ambiental y se dará un nuevo impulso al desarrollo sostenible, fundamentado en los *principios de precaución, acción preventiva y cautelar, corrección y compensación de los impactos*. Es destacable la *obligatoriedad de toma en consideración del cambio climático e introduce en el proceso de evaluación ambiental la consideración de la vulnerabilidad de los proyectos ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes*.

Con relación a los *nuevos conceptos y herramientas que se estaban desarrollando en TYPSA* de cara la introducción de conceptos de sostenibilidad en los proyectos de infraestructuras se presentaron dos proyectos:

HueCO2. Se trata de una Base de Datos de Factores de Emisión (BDFE) en la que se recogen los factores de emisión de los principales

materiales y maquinaria que intervienen en el diseño de un proyecto de carreteras. Las principales aportaciones que presenta HueCO2 son las siguientes: Permite obtener una aproximación de la Huella de Carbono en la Construcción (HdC) de Carreteras, está incorporado en PRESTO y es fácilmente integrable en los sistemas de bases de datos de las empresas constructoras.

Por último es válido para el reporte de HdC en el Estudio de Evaluación Ambiental (*Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*).

RoadBIM. El objetivo de este proyecto de I+D+i es lograr un desarrollo más eficiente en el diseño de los proyectos constructivos de carreteras durante toda su vida útil, mediante la aplicación de la metodología BIM en los procesos de gestión de la información requerida.

Una importante novedad es que la sostenibilidad se está teniendo en cuenta desde el inicio tanto en el desarrollo conceptual de las propuestas, como en la solución desarrollada. Así se consigue la integración de la sostenibilidad en el modelo desde la perspectiva del Análisis de Ciclo de Vida.

Los principales aspectos de la sostenibilidad ambiental sobre los que se está trabajando son: Consumo energético, emisiones de CO2, consumo de agua y residuos generados.

Por último se habló de uno de los proyectos emblemáticos en los que estamos participando y en el que los criterios de sostenibilidad se aplican de forma explícita. Es el *proyecto de la alta velocidad británica conocido como HS2*. HS2 entiende la sostenibilidad como un conjunto amplio de aspectos que orienten los trabajos técnicos hacia una mayor consideración, entre otros, del medioambiente en su diseño. Se trata de la integración de ideas tales como reducción del consumo de recursos, el uso de materiales más amigables con el entorno, el tratamiento y adecuada disposición final de residuos y el respecto a los recursos naturales (biodiversidad, recursos paisajísticos, geológicos, hídricos, etc.) y sociales (valores culturales, diversidad, género, integración etc.).

HS2 es particularmente exigente en estos temas y justifica y evidencia la consideración de estos aspectos en las diferentes fases del trabajo con el convencimiento que son además rentables económicamente a largo plazo.

Para finalizar se estableció un interesante coloquio donde se debatió la necesidad de trabajar en clave de sostenibilidad en los proyectos de infraestructuras y lo difícil que resulta encajar esta nueva exigencia en el trabajo del día a día. ■

El cliente activo sueco

Félix Tejada Fernández

Gracias a las nuevas herramientas virtuales el cliente queda activamente involucrado en el proyecto

Con el objetivo de mostrar los beneficios del uso de las nuevas herramientas de realidad virtual aplicada en el proyecto de ampliación del Metro de Estocolmo, se organizaron dos presentaciones para nuestro socio (SWECO) y cliente respectivamente.



Presentación entre socios TYPASA/SWECO en las oficinas de SWECO, Estocolmo

Esta herramienta adelanta la visión de las distintas realidades proyectadas, facilitando así el tomar las mejores decisiones para el diseño y desarrollo de estos proyectos, haciendo además partícipe tanto a los promotores como a los destinatarios de las infraestructuras.

Tras varias iniciativas individuales, TYPASA apostó fuerte, comenzando un proyecto de I+D+i cuyo objetivo era investigar los posibles beneficios de las nuevas tecnologías (Realidad virtual y Realidad aumentada) para la optimización de trabajos desarrollados por la empresa. Muchas aplicaciones de estas tecnologías estaban ya muy generalizadas, pero con el paso de las semanas se fueron descubriendo y testando nuevos usos para la toma de decisiones anticipadas, tanto de diseño como de coordinación que nos permitirían adelantarnos en el tiempo, simulando "a modo real" nuestras propuestas.

Después de meses de pruebas, cursos, conferencias y demostraciones viajamos a Estocolmo para presentar y mostrar los resultados de esta herramienta en un proyecto concreto. En una primera presentación dirigida a nuestros socios suecos se mostró, cómo entendíamos desde España, que la realidad virtual podía ayudarnos a ser más eficientes en el desarrollo concreto de este proyecto. La segunda tuvo el objeto de

mostrar al cliente final, FUT, que puede estar involucrado en todo el proceso creativo permitiéndole anticiparse en la toma de decisiones como promotor de la ampliación de su red de metro.

Las conclusiones de esta experiencia no pudieron ser más satisfactorias, tanto con el socio, que coincide con nosotros sobre lo que aporta el uso de estas nuevas tecnologías, como con el cliente que tras la presentación, acabó derivando en una sesión de trabajo de coordinación.

La conclusión más directa de toda esta aventura ha sido la de incluir en el BEP, (BIM Execution Plan), el uso de la realidad virtual como herramienta de dinamización de procesos. Reuniones de diseño, coordinación y difusión han sido propuestas para ser programadas periódicamente para inspeccionar estos puntos simulando lo real a través de lo virtual.

Me gustaría agradecer en primer lugar la confianza que tanto desde la dirección de TYPASA como desde el departamento de Edificación se ha depositado en el desarrollo de este proyecto y, en segundo lugar, a todas las personas que desde varias delegaciones y distintos departamentos han colaborado en que se pueda seguir progresando en estas iniciativas innovadoras. ■



Extracto de la presentación al cliente. HYPERLINK:

"<https://typsa.net/bim/virtual-tours/SFA-station-vision1/index.html>"

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Participación del Grupo en el VIII Foro Mundial del Agua en Brasilia, Brasil

Comunicación Grupo TYPSA

TYPSA/ENGEORPS estuvo presente con un stand en el Foro Mundial del Agua, el evento global más importante en la esfera del agua, organizado por el Consejo Mundial del Agua (WWC por sus siglas en inglés), cuya misión es promover la concienciación, crear un compromiso político y detonar la acción sobre los temas críticos del agua a todos los niveles, con el fin de facilitar la conservación, protección, desarrollo, planificación, gestión y uso eficiente del agua en todas sus dimensiones sobre una base ambientalmente sostenible en beneficio de toda la vida en la Tierra.

Los profesionales de TYPASA/ENGEORPS participaron activamente impartiendo tres charlas sobre los siguientes temas:

- Seguridad Hídrica – por Israel Sanchez Palomo.
- Proyectos de Inserción Regional – por Marcos Oliveira Godoi.
- Plan Maestro de Drenaje Urbana de la Cuenca del Alto Tietê – Region Metropolitana de São Paulo – por Danny Dalberson de Oliveira.



Israel Sanchez Palomo durante su ponencia



Danny Dalberson de Oliveira

El Foro Mundial del Agua contribuye al diálogo del proceso de toma de decisiones sobre el agua a nivel mundial, buscando lograr el uso racional y sostenible de este recurso. Su alcance político, técnico e institucional, con participación de actores de diferentes sectores, lo convierten en uno de los eventos de mayor importancia en la agenda internacional del agua. ■



El stand fue visitado por las principales autoridades institucionales de Brasil. En la foto de la izquierda: Godoi, Bernadete, Marcelo Cruz (Diretor ANA), Danny. En la foto derecha: Thiago Fontenelle (ANA), Ligia, Bernadete, Raquel, Marcus Fückner (ANA), Daniel (ANA)



Marcos Oliveira Godoi

Congreso Internacional Metro & Light Rail en Bilbao

Inés Ferguson

TYPSA estuvo presente en uno de los congresos internacionales más relevantes de metro, metro ligero y cercanías, que este año, por primera vez, se celebró en Bilbao tras tres ediciones en Londres. El Congreso lo organizó la empresa de eventos *Terrapinn Holdings Ltd* junto con Mafex, la asociación ferroviaria española y contó con el apoyo del Gobierno Vasco.

TYPSA participó como co-expositora con Mafex y tuvo la ocasión de contar su experiencia a los impulsores de los mayores proyectos de transporte en ciudades como Los Ángeles, Chicago, Londres, Dublín, Estocolmo, México, Túnez o Yakarta. Por parte de TYPSA coordinaron la participación Alex Gallastegi e Inés Ferguson, y Pablo Bueno junto a Miriam Ruiz acudieron para hacer presentaciones específicas a los responsables de LA Metro, HS2 y Rail Baltica, entre otros. Estos contactos han servido para organizar reuniones posteriores en las ciudades



Ana Iraeta, Inés Ferguson, Pablo Bueno, Miriam Ruiz, Alesander Gallastegi, Elisabeth Luengo y Amaia Aceves presentando proyectos del Grupo en el Congreso Internacional Metro & Light Rail en Bilbao



Pablo Bueno saludando a Phillip A. Washington, CEO de Los Ángeles Metro Junto a Inés Ferguson, en el Congreso Internacional del Metro & Light Rail en Bilbao

de origen y mejorar el conocimiento de la problemática de los futuros proyectos.

Bajo el título “Innovación, Tecnología, Actuación”, el evento acogió, durante dos días, un amplio debate sobre el presente y el futuro del transporte público mundial. Los foros de debate se centraron en aspectos clave para el futuro del transporte público como son: las estrategias de sostenibilidad, los avances en sistemas de control, las mejoras en movilidad y servicios asociados, así como evolución del IoT, en el mundo del transporte.

Durante los dos días de duración del evento, numerosos expertos del sector intercambiaron impresiones en diversas mesas redondas sobre la implantación de las nuevas tecnologías en el transporte urbano y cómo puede la industria sumarse a este cambio. Por otro lado, se analizó el papel que tienen las administraciones, los operadores y las agentes del sector para hacer coincidir las tendencias con las necesidades de movilidad en la ciudad.

Dado el éxito del formato y la gran afluencia de altos representantes de empresas, administraciones y operadores de todo el mundo, se ha decidido volver a organizar la edición de 2019, también, en Bilbao. ■

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

TYPSA participa en la Feria Middle East Rail 2018

Carlos Pérez Martínez



TYPSA participó en la Feria Middle East Rail 2018, la feria más importante del sector del ferrocarril en Oriente

Medio y referente del sector a nivel mundial.

Por parte de TYPSA participaron Aitor Ezquerro, quien era el Delegado de TYPSA en Emiratos Árabes Unidos, Carlos Pérez Martínez, Responsable de Desarrollo de Negocio para Oriente Medio, Silvia Ruiz-Ayúcar, Directora Financiera de TYPSA Abu Dhabi, Clemente Mata, Director de Proyectos Ferroviarios en Arabia Saudí así como varios miembros de la delegación de TYPSA en Abu Dhabi.

TYPSA participó con su propio stand al que se acercaron numerosos visitantes interesados en conocer la oferta de nuestra empresa. Asimismo, la Feria fue un interesante escenario para visitar in situ a diversos clientes y suministradores. Entre las personalidades que se acercaron al stand de TYPSA a conocer las actividades de la empresa destaca el Excmo. Dr. Abdullah Bin Muhammad Belhaif Al-Nuaimi, Ministro de Desarrollo de Infraestructuras de Emiratos Árabes Unidos, y el Dr. Abdullah Salem Al-Katheeri, Executive Director Land Transport del gobierno federal de Emiratos Árabes Unidos así como diversas personalidades de la Road and Transport Authority de Dubai y el Department of Transport de Abu Dhabi. Por parte española y dando apoyo a la posición española se acercaron al stand de TYPSA el entonces secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Julio Gómez-Pomar, el Presidente de RENFE, Juan Alfaro, quienes intervinieron en la jornada inaugural

de la feria, el Embajador de España en Emiratos Árabes Unidos, Antonio Álvarez Barthe, así como diversas personalidades relacionadas con el sector.

Ha sido una muy buena oportunidad comercial dada la importancia del evento y la repercusión del mismo en el mercado de Oriente Medio y norte de África que se espera repetir en futuras convocatorias. ■



Congreso Middle East Rail en Dubai, TYPSA recibiendo en su stand la visita del exsecretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Julio Gómez-Pomar y del Presidente de Renfe Juan Alfaro Grande



Los Ingenieros de Caminos ante el Cambio Climático

Fernando Ruiz Ruiz de Gopegui

La Demarcación de Madrid, junto con la Sede del Colegio de Ingenieros de Caminos organizó la jornada “Cambio Climático. Retos Profesionales” que se celebró en dos sesiones los pasados 14 y 15 de marzo y estuvieron patrocinadas por TYPSA. Esta iniciativa responde a la voluntad del Colegio de ser un referente en el Cambio Climático y su relación con las infraestructuras: normativa, planificación, diseño, construcción y explotación.

En la mesa de apertura de la primera sesión, el Vicepresidente del Colegio José Polimon, estuvo acompañado de Manuel Niño, anterior Secretario general de Infraestructuras y Paz Valiente, Coordinadora de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid.

La segunda sesión fue abierta por el entonces Decano de la Demarcación de Madrid Miguel Ángel Carrillo, acompañado por María García Rodríguez, entonces Secretaria de Estado de Medio Ambiente.

La clausura corrió a cargo del Embajador español para los ODS Francisco Montalbán, que remarcó que son muchos los objetivos de desarrollo sostenible en los que la actividad del ingeniero influye, por lo que veía muy apropiada esta jornada de reflexión.

A lo largo de las cinco mesas redondas, se trataron temas importantes como la necesaria adaptación del marco normativo ante los escenarios que plantea el cambio climático o las nuevas fuentes de financiación para proyectos que contribuyan a la mitigación. En ellas participaron figuras de primer nivel, como Teresa Ribera, hoy Ministra de Transición Ecológica, Manuel Menéndez, actualmente Director General del Agua o Amar Bhattacharya, senior fellow del Brookings Institution.

El formato fue de mesas redondas que estuvieron moderadas por personajes conocidos, como la presentadora del tiempo en la 1 de TVE Mónica López o el ingeniero y periodista Antonio Papell.

En una de las mesas se presentaron algunos proyectos que tenían el cambio climático como eje vertebrador. En ella Miguel Mondría describió las conclusiones del Plan Nacional Hídrico de El Salvador sobre los efectos del cambio climático en las sequías e inundaciones en ese país, que en buena parte son extrapolables a toda Centroamérica. Este Plan fue elaborado entre 2013 y 2015 por TYPSA para el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador con financiación de la Cooperación Española a través de AECID



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS



Fernando Ruiz junto con Javier Díez, Secretario General del Colegio, y Francisco Montalban, Embajador en misión especial para la Agenda 2030 sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible

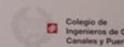
También estuvo a gran nivel la mesa en que conocidos representantes de diferentes sectores nos explicaron cómo veían ellos las posibilidades de adaptación al cambio climático en su sector. Allí estuvieron, entre otros, Arcadio Gutiérrez Zapico, hablando de energía; Luis Irastorza, de desarrollo urbano; Andrés Monzón, de transporte; Jose Luis Estrada, de agua...

Fernando Ruiz formó parte del Comité Organizador, moderó la sesión de dedicada a los avances con la Agenda 2030 y fue el relator de las conclusiones de las jornadas.



EL CAMBIO CLIMÁTICO. RETOS PR

Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



Participación en otros congresos y seminarios

Jornada de Alta Velocidad EEUU organizada por el ICEX - *Inés Ferguson*

TYPSA participó en la mesa redonda California-España sobre alta velocidad, que se celebró en el Auditorio de ICEX el pasado julio con motivo de la visita a España de la Comisión de Transporte de la Asamblea del Estado de California.

Durante la semana del 16 al 20 de julio, ICEX España Exportación e Inversiones, de la mano de su Consejero Económico y Comercial en Los Ángeles, organizó una agenda de visitas y eventos a una delegación de miembros de la comisión de transporte de la Asamblea del estado de California con el objetivo de mostrar la alta velocidad ferroviaria en España y la capacidad y experiencia de sus empresas. La delegación contaba con representantes de California State Assembly, California SBCTC, Dunn Consulting, HNTB y Midwest HSR Association.

En el marco de su viaje, ICEX organizó vistas técnicas a la Línea 9 del Metro de Barcelona, el túnel de Atocha-Chamartín, el túnel de Guadarrama y el centro de control de la AP-6 en Madrid, además de una mesa redonda con empresas.

En la visita técnica a la Línea 9 del Metro de Barcelona participó Xavier Torelló, Director de Estructuras de TYPSA Cataluña, y tuvo la ocasión de explicar la experiencia de TYPSA en una de las líneas más profundas de la red metropolitana española.

A la visita técnica al túnel de Atocha-Chamartín y el centro de control de la AP-6 en Madrid acudió Ricardo Mendioroz, Director de la División de Supervisión de Obras, para explicar la experiencia de TYPSA en dos infraestructuras únicas en su tipología.

En la mesa redonda con empresas y representantes de ADIF, RENFE, MAFEX y SEOPAN, acudieron Rafael Valero, Director General para Norteamérica, Aitor Ezquerro, Director de la División de Sistemas Ferroviarios e Inés Ferguson, Directora de Promoción Internacional. Al principio de la Jornada se mostró un vídeo ([ver vídeo](#)) con la experiencia de TYPSA en infraestructuras ferroviarias y se dio a conocer nuestra presencia y experiencia en Estados Unidos, siendo una de las consultoras de ingeniería españolas con mayor número de proyectos y empleados en el país.

Por el lado estadounidense, Jim Frazier, de California State Assembly, presentó el proyecto de desarrollo de la red de alta velocidad en California, pionero en Estados Unidos, y un referente para otras líneas que se desarrollarán si ésta tiene éxito.



IX ENEIC - Encuentro de Empresas de Ingeniería Civil - de la Universidad de Cantabria

Javier Machí



Por segundo año consecutivo, TYPSA participa activamente en el Programa IDEaS 2.0 (Integración en la Docencia de las Empresas de Ingeniería Civil en la Escuela de Caminos de Santander). Este programa se ha creado para reforzar los conocimientos adquiridos durante los estudios en la Escuela de la mano de profesionales de distintas empresas líderes en la ingeniería civil.

Los cursos se imparten a estudiantes de 1^{er} y 2^o curso del Máster de Caminos, Canales y Puertos.

TYPSA abordó el módulo de "Gestión de Proyectos Internacionales" que fue impartido por Javier Machí, Director General España y Portugal y Alexander Gallastegi, Director de TYPSA en Bilbao.

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Foro de Infraestructuras 2018 organizado por La Cámara de Comercio de España en Australia - Alberto Gómez-Elvira

TYPSA participó en el Foro, que tuvo lugar en Sidney el 13 de septiembre, bajo el título *"Transforming the Future of Australia's Infrastructure Sector"*. Este foro pone en contacto a contratistas y diseñadores internacionales con clientes y potenciales socios locales del sector para debatir sobre el futuro de la construcción en Australia, de los procesos de contratación, las capacidades, tendencias y experiencias del mercado, especialmente relativas a túneles, puentes e infraestructuras y de los desarrollos planificados en los próximos años en el país.

Alberto Gómez-Elvira, jefe de sección del Dpto. de Geotecnia de Madrid, formó parte del panel de expertos titulado *"Tunnelling and Bridges: Lessons from the global experience"* participando en el debate sobre los últimos avances y experiencias en grandes proyectos de túneles internacionales. La mesa redonda debatió en torno a las diferencias en el proceso de contratación y negociación

de contratos entre Europa, Medio Oriente y Australia, sobre el presente y el futuro del empleo de la tecnología y gestión BIM en obras subterráneas, empleando como ejemplo el proyecto del Metro de Riad de TYPSA, y sobre el uso de grandes tuneladoras y nuevos materiales en sostenimiento de túneles.



Curso interno de Especialización sobre Planificación de la Movilidad Urbana y Metropolitana - Miguel Mondría



A iniciativa de la División de Estudios Económicos y del Transporte y de la Dirección Territorial de América y en el marco de un convenio firmado con la Fundación Agustín de Betancourt, el día 18 de septiembre se inauguró en el Salón de Actos de TYPSA este curso especializado en el que se prestará especial atención a los modos ferroviarios y la sostenibilidad. Se trata de un curso de 40 horas lectivas dividido en cuatro módulos, bajo la dirección del Catedrático Dr. Andrés Monzón de Cáceres. Las clases, impartidas en español por conocidos profesores de la Universidad Politécnica de Madrid en las oficinas centrales de TYPSA, están siendo seguidas en *streaming*, entre otras, desde las oficinas del Grupo en Barcelona, Valencia, Londres, São Paulo y Lima, y cuenta con asistentes de la empresa INECO, socia de TYPSA en diversos proyectos. En la organización han participado eficazmente el Departamento de Formación y el Departamento TIC.

Los cuatro módulos en los que está dividido el curso son:

MÓDULO 1 (10 horas): *"Movilidad sostenible y multimodalidad en ciudades. El ferrocarril como modo estructurante de las redes de transporte público y base para los objetivos de sostenibilidad en ámbitos metropolitanos"*. Responsable: Prof. Dr. Andrés Monzón de Cáceres – Catedrático de Transportes UPM.

MÓDULO 2 (10 horas): *"Modelos de elección discreta para prognosis de demanda en los modos de transporte urbano y metropolitano"*. Responsable: Prof. Dr. Andrés Monzón de Cáceres – Catedrático de Transportes UPM.

MÓDULO 3 (10 horas): *"Soluciones ferroviarias de transporte público masivo y ferrocarriles para el diseño de ciudades y áreas metropolitanas – Introducción a operación y explotación"*. Responsable: Prof. Dr. Clara Zamorano Martín – Profesora Titular de Ferrocarriles UPM.

MÓDULO 4 (10 horas): *"Evaluación económica y financiera de proyectos de transporte urbano masivo y ferrocarriles - Introducción a PPPs"*. Responsable: Prof. Dr. José Manuel Vassallo Magro – Catedrático de Transportes UPM.

CONGRESOS Y SEMINARIOS



Jornada Técnica AETOS

Eva Montero

La jornada fue organizada por AETOS- ATC bajo el lema de “Túneles. Concepción y ciclo de Vida. Un enfoque integral”. Eva Montero participó en la sesión 4 dedicada a explotación y mantenimiento, coordinada por D. Rafael López Guarga de la Dirección General de Carreteras, con la ponencia: “Ventilación y Seguridad frente al Fuego”. La jornada fue retransmitida en diferido para Colombia, mediante la colaboración de ACTOS (Asociación Colombiana de Túneles y Obras Subterráneas).



XIV Jornada de INMOHOTEL

Javier García. Monsalve

La jornada fue un encuentro sectorial del mercado inmobiliario hotelero que organiza la revista inmobiliaria Metros². La gran actividad que se está experimentando en España dentro del sector hotelero está desencadenando que las empresas de este sector estén teniendo un papel muy protagonista, al igual que los fondos de inversión y Socimis.

TYPSA desempeñó un papel destacado en el evento, con gran éxito de participación, por un lado, con el patrocinio de la Jornada y además, con una interesantísima ponencia de Salvador Fernández Fenollera bajo el título “Upgrading Hotels: Reforma y reposicionamiento de activos hoteleros para inversores”.

Salvador exponía una necesidad muy actual del reposicionamiento de los hoteles aumentando su “valor”. La ponencia suscitó mucho interés entre las empresas hoteleras y fondos que estuvieron en la Jornada, quedando claro que es una necesidad que les afecta en la actualidad.



Jornada sobre la presa de L'Albagès organizada por la Sociedad Española de Preseas y Embalses SEPREM - Enrique Pellón

Tuvo lugar la jornada en la que se expusieron los aspectos constructivos y de proyecto más relevantes de la presa. Por parte de TYPSA participó Enrique Pellón Fernández, de la División de Supervisión de Obra de TYPSA en Barcelona y quien estuvo al cargo, primeramente, de la dirección de obra y posteriormente de la asistencia técnica en la presa. Enrique dio una ponencia bajo el título “Particularidades Constructivas de la Presa” donde ilustraba cómo el desvío del río se adecuó a posteriori para su uso en explotación como galería de desagüe de fondo y toma de riego. Para ello, fue necesario diseñar los blindajes de los tres conductos. La presentación planteó los diferentes criterios para dicho diseño, ya que existe incertidumbre en relación a la sobrepresión que puede producir el agua de filtraciones, así como variaciones entre las diferentes normativas que pueden ser de aplicación. Se recogieron las ventajas e inconvenientes de ejecución de los blindajes y del tapón de fondo con hormigón autonivelante.

Además se presentó y analizó el sistema de conducciones, compuertas y válvulas que permitieron conformar un desagüe de fondo y una toma de riego aptos para su explotación.

Finalmente se expusieron las particularidades constructivas de la ejecución del aliviadero de la presa, como fueron su subbase de hormigón poroso y la construcción del azud y del trampolín. Los diseños de estos elementos fueron contrastados con la elaboración de un modelo reducido que también fue objeto de la presentación.



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Jornada de difusión interna sobre las Capacidades en Mecánica de Fluidos Computacional (CFD) - *Miguel Mondría*

Como resultado de los proyectos de I+D+i DI091 y DI0881, el Grupo TYPESA ha adquirido nuevas capacidades técnicas en el área de la Mecánica Computacional de Fluidos aplicada a las Estructuras (aerodinámica civil, aeroelasticidad) y a las Instalaciones y Túneles (seguridad frente a incendio). Ha sido un esfuerzo conjunto de MC2 (Estructuras) y TYPESA (Instalaciones y Túneles).

La Jornada se organizó con el objetivo de divulgar las nuevas capacidades, y por tanto, los nuevos servicios que somos capaces de ofrecer a nuestros clientes.

Tuvo una primera parte que se centró en el componente estratégico y comercial. Se mostraron las necesidades identificadas en el mercado y se expuso brevemente el desarrollo de los proyectos de I+D+i realizado describiéndose las capacidades adquiridas y que podremos ofrecer a nuestros clientes.

La segunda parte fue más técnica profundizando en los trabajos realizados y exponiendo así varios casos prácticos.

Tras la jornada se abrió una línea de trabajo entre MC2 y el Departamento de Ingeniería del Agua para trabajar en el uso de algoritmos CFD en hidráulica técnica aplicándolo al estudio de los tiempos de permanencia del agua en depósitos de agua en Arabia Saudí. Se planteó también la posibilidad de iniciar una línea de negocio para la elaboración de estudios de confort climático gracias al conocimiento adquirido.

Foro Las Provincias-Sabadell

Javier Cordellat

Dentro del ciclo "Encuentros LP-Sabadell", el periódico de ámbito local LAS PROVINCIAS organizó un foro en el edificio de Fomento de Gandía bajo el título El futuro de la Safor pasa por la colaboración público-privada, donde se analizaron los proyectos, comunicaciones e infraestructuras que afectan a la ciudad y a la comarca de Safor.

Javier Cordellat participó como ponente con una intervención que se centro en recalcar la capacidad de las empresas de ingeniería españolas, pero no sólo en el ámbito de proyectos y obras, como mayoritariamente se nos demanda en España, sino en el de la planificación y la consultoría. Aludió también al tema concreto de las infraestructuras de la Safor, haciendo hincapié en la incertidumbre del futuro de la autopista AP7, en la necesidad de una conexión ferroviaria de cercanías de Valencia que llegue hasta Denia, sin olvidar el tema de las infraestructuras hidráulicas, tanto de abastecimiento como contra inundaciones, y de reutilización.



Encuentro Empresarial del Agua Alianzas entre constructoras y proveedores 2018

Alfonso Santa

En la jornada se dieron a conocer los planes de inversión de las Administraciones Públicas, los intereses de las constructoras en la obtención de productos y equipos para el tratamiento y gestión del agua, y soluciones destacadas del sector. TYPESA participó en la jornada con la participación de Alfonso Santa, Director General Adjunto de Infraestructuras del agua, en la mesa redonda bajo el título "Necesidades e intereses de las constructoras, ingenierías y consultoras en proyectos de agua" en la que él intervino con su exposición individual dando sus puntos de vista.

IED City Talks en Madrid - *Francisco Blázquez*

TYPESA ha participado en el IED City Talks - Madrid, que organizó IED City Lad + Creando Redes, y además fuimos patrocinadores del mismo.

La jornada estuvo dedicada a la "La ciudad como espacio de convivencia con la naturaleza", en línea con el objetivo de buscar modelos urbanos más sostenibles, adaptados a las personas y que hagan frente a la lucha contra el cambio climático. Desde TYPESA aportamos una visión transversal de nuestra experiencia y contribución a estos objetivos con una visión conjunta desde la planificación urbana, la movilidad sostenible y la protección medioambiental. Para ello intervinieron:

- José Ramón Molina - División de Consultoría y Evaluación Ambiental
- Fernando Fernández - División de Arquitectura y Ciudad
- Francisco Blázquez - División de Economía y Transportes





“Smart Cities” y “Mobility as a Service”: planificación de la movilidad sostenible y la economía del transporte

Curro Blázquez

Tras unos años en los que el término de “*smart city*” prácticamente se concentró en la investigación e inversión tecnológica, soslayando en muchos casos la planificación técnica que la justificase; en los últimos años se ha generado un consenso abrumador entorno a la necesidad de recuperar el verdadero significado “*smart*”. Así se ha puesto de manifiesto en numerosos congresos y encuentros técnicos en los que ha participado TYPESA durante 2017 y 2018.

En el contexto de la movilidad, esta vuelta al concepto de ciudad inteligente debería estar capitaneada por su planificación integral en todas sus fases, de manera que el desarrollo tecnológico no sea más

que el necesario vector de información para el ciudadano. Este concepto de integración completa de la movilidad, bautizado como “*Mobility as a Service (MaaS)*”, es ya reivindicado por un buen número de investigadores, administraciones públicas, autoridades de transporte metropolitano, operadores públicos y privados de transporte, e incluso por empresas del sector tecnológico.

Se trata por tanto de un cambio de paradigma en el que se busca poner la tecnología al servicio de la planificación integral del transporte para ofrecer a los ciudadanos las mejores soluciones en función de tiempo y coste en tiempo real. Para ello, resulta crucial la



◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN



implicación del “*know-how*” técnico de los consultores de transporte y las ingenierías especializadas para reforzar el trabajo que las administraciones locales y las autoridades de transporte deben realizar en el corto y medio plazo. No se trata, por tanto, de seguir ofreciendo más herramientas tecnológicas al ciudadano para su movilidad diaria. Al contrario, se busca reducir la oferta tecnológica a una sola plataforma que esté fundamentada en un análisis técnico sólido, con el respaldo de las autoridades de transporte y tráfico locales, y que en su desarrollo cuente con la modelización centralizada de una planificación de transportes.

El concepto de “*Mobility as a Service*” (*MaaS*) ya se encuentra en la agenda de numerosas administraciones locales y metropolitanas de los países más desarrollados. Una vez alcanzados unos altos niveles de desarrollo de infraestructuras y tecnologías de sensorización, el siguiente paso será poner todo este capital en manos del usuario para que pueda, en tiempo real, optimizar sus desplazamientos reales, ahorrando tiempo, energía y dinero. El rol que debe jugar el “*transport planner*” será fundamental para implementar esta política de movilidad y la modelización de transportes en nuevos entornos de trabajo que materialicen la respuesta integral y optimizada para el ciudadano. No en vano, las propias empresas tecnológicas destacan la necesaria involucración del “*transport planner*” y las ingenierías especializados en este nuevo escenario de trabajo transversal para desempeñar ese papel de integrador técnico.

En este proceso, son muchos los retos que se presentan por delante. La generación continua de datos relacionados con la movilidad

configura un “*big data*” de un volumen inabarcable y que, precisamente por su volumen y complejidad, debe ser tratado con el foco puesto en la mejora de la movilidad de los ciudadanos en línea con los parámetros de análisis y toma de decisiones que se aplican en la planificación de transporte tradicional. Otra vez vuelve a ponerse de manifiesto, por consiguiente, la necesidad de un trabajo multidisciplinar en el que la labor del “*transport planner*” no puede desligarse del “*data scientist*”. Hacerlo conllevaría volver a caer en errores pasados en los que la mera aplicación tecnológica no ha solucionado de forma eficiente los problemas de movilidad en las grandes y medianas ciudades sin el adecuado respaldo técnico.

En paralelo, la preocupación por la lucha contra el cambio climático y la contaminación atmosférica seguirá liderando la agenda política de la movilidad metropolitana, tanto en su planificación como en su gestión diaria. Desde el punto de vista técnico y tecnológico este escenario abre asimismo un escenario de constantes retos para la propuesta de soluciones innovadoras y la consecución de ciudades más sostenibles y saludables para sus habitantes. El reto no corresponde sólo a las ciudades de los países más desarrollados e industrializados. Al contrario, los principales organismos internacionales como el Banco Mundial o el BID los consideran como eje central en el desarrollo de sus inversiones en los países en desarrollo. De esta manera, se busca que el concepto de sostenibilidad medioambiental y económica esté presente en todas las fases del desarrollo de infraestructuras, para que el escenario futuro de la actividad metropolitana responda a unos patrones pre-definidos de una movilidad que no agrave el problema del calentamiento global. ■



Raquel

Jubilaciones en TYP SA 2018

Pablo Bueno Sainz

En 2018 se han jubilado grandes profesionales que han trabajado en TYP SA 30 años, o más, como **Laura Fernández Culebradas** y **M^a del Carmen García Mateo**, de la Delegación de Andalucía; **Paco Vigaray** y **Montserrat del Río**, que han pasado sus últimos años de servicio a TYP SA en Oriente Medio; **Javier García Rego**, después de 36 años en el Departamento de Instalaciones Eléctricas; **Eva Cristóbal**, después de 45 años en el Departamento de Obras Lineales; **Rodrigo Pérez**, después de 46 años en el Departamento de Estructuras; **Rosi Moreno**, después de 46 años en la secretaría de Dirección, **Raquel San Andrés**, con 48 años de servicio a TYP SA, 20 de los cuales como secretaria del Presidente y **Juan García Jiménez**, después de 50 años, fundamentalmente en la División de Carreteras y en el Departamento de Obras Lineales. Todos ellos forman parte de la mejor historia de TYP SA y con su buen hacer profesional y su actitud de absoluta e incondicional entrega a TYP SA han contribuido muy significativamente al espectacular desarrollo de la empresa en los últimos 50 años (de 50 personas a 2.500).

Pero tengo que dedicar unas palabras a los más antiguos:



Laura

Juan García, que entró a formar parte de la empresa cuando en TYP SA trabajábamos, sólomente, 50 personas y tenía sólo 16 años. En TYP SA adquirió la formación y el desarrollo profesional que le llevaron a convertirse en un maestro del trazado de obras lineales.



Mari Carmen

Raquel, que entró a trabajar en TYP SA con 15 años y **Rosi** con 14. Eran dos niñas, pero con una inmensa ilusión, deseo de aprender, de desarrollarse profesionalmente y con esa actitud de entrega a lo que TYP SA necesitara de ellas. A mí personalmente me han resuelto siempre bien todos los problemas logísticos, de relación, de comunicación, etc. que yo he tenido en mi labor de Presidente ejecutivo. Ha sido un placer y una tranquilidad contar con ellas todos estos años.

A todos ellos y en nombre de todo el personal que hoy, de alguna manera, tiene su vida ligada al futuro de TYP SA, muchas gracias por vuestro buen hacer profesional, por vuestra ejemplar actitud de permanente colaboración y ayuda en lo que se os pidiera y por los logros conseguidos en ese proyecto permanente, el desarrollo de TYP SA.



Rodrigo



Rosi

◀ Volver al índice

SOCIEDAD

Eva Cristobal

Ignacio Alonso Jorreto

Desde que se incorporó al Departamento de Obras Lineales, allá por 1973, en San Bernardo, Eva siempre demostró su profesionalidad y su compromiso con TYPESA. Han sido 45 años de su vida (una vida entera) siendo partícipe de la evolución de nuestra casa a lo largo de todo este tiempo. Tras unos primeros años dedicados plenamente a la delineación, su responsabilidad se orientó a la elaboración de presentaciones de ofertas, portadas y edición de proyectos, convirtiéndose en una experta en la utilización de software especializado en estos temas. Siempre se ha caracterizado por su carácter afable (cuando estaba de buenas) y también -en mucha menor medida, eso sí- por su carácter gruñón (cuando estaba de malas). En esta nueva etapa de su vida que acaba de comenzar, Eva está centrada, además de en un merecido descanso, en el cuidado de sus seres queridos.



Eva

haber algo que podía causar problemas; Javier tiene una intuición especial para ver esquemas eléctricos y detectar problemas antes que otros.

Es verdad que el primer sentimiento que produce Javier a alguien que no le conoce es de una persona adusta, que daba un poco de respeto el ir a consultarle cualquier duda, aunque siempre estaba su Real Madrid

Javier García Rego

Jose Manuel Martínez

para distender la situación.

Conocí a Javier por el año 92, cuando ingresé en TYPESA; entonces estábamos en la plaza del Liceo y las cosas han cambiado mucho desde entonces. Las cosas, porque Javier, no.

Javier era un ingeniero del departamento eléctrico. Creo que la primera impresión que me dio fue la de una persona que se tomaba su trabajo muy en serio, que analizaba los problemas con detenimiento, pensando que en "ese" diseño eléctrico de "esa" instalación podía



Javier

Pero Javier no es huraño: es amigo de sus amigos, o mejor dicho algo más que amigo de sus amigos: Javier ofrecía sus conocimientos de manera totalmente desinteresada a todos aquellos que le hemos consultado cualquier duda: siempre tenía un apunte en algún cuaderno donde ya se había encontrado y resuelto el mismo problema, o algún catálogo de algún fabricante donde estaba el equipo perfecto para la situación más inverosímil.

Montserrat del Río Sánchez-Cabezudo

Eva Martín Salgado

Dudo que tiempo verbal usar mientras no paro de preguntarme ¿qué hago escribiendo sobre la jubilación de mi amiga Montserrat del Río Sánchez-Cabezudo si soy súper joven?. Infinidad de gente,

me viene a la memoria, que pudiera escribir unas letras hablando de tu paso por TYP SA, que aportarían más color y más vivencias que yo, y que hablarían de esa cotidianidad compartida del día a día desde que empezaste en edificación (allá por el siglo pasado); hasta tu periplo por Riad y en Doha estos últimos años, pasando por Lineales (maravilloso cruce de caminos) y Tecnomia; pero creo que puedo ser voz de todas ellas y elemento aglutinador de todos los comentarios que he recabado.

Es difícil sintetizar todos estos años de trabajo y reconocer tu labor a lo largo de toda ella. Han

sido muchos proyectos (y entregas), muchos equipos (muy variopintos a veces) y muchas anécdotas (con risas y llores); y si tuviera que destacar alguno de ellos, me quedo con el proyecto de licitación de BEZA durante esos meses de julio y agosto estupendos, con ese calor de justicia. Pero no quisiera enfocar este reconocimiento solamente por el lado laboral, sino me gustaría reseñar el cariño sincero y admiración que transmites hacia D. Pablo y ese orgullo medio velado de haber formado parte en la creación de esta gran empresa, siendo testigo y parte de su crecimiento, contribuyendo a acoger a toda la gente joven con nuevas ideas y que siempre aportan.

Pero lo más importante es que a todos nos gusta trabajar en equipos cómplices y con gente que contribuya al éxito, y tu Del Río, siempre has sumado y siempre sumas, así es que por todo ello GRACIAS. Siéntete orgullosa de tu paso por TYP SA y del aprecio con que la gente te recuerda.

¡Disfruta de esta nueva etapa!

Paco Vigaray

Patricia García Kilroy / Carolina Rodríguez

“Un arquitecto debe estar preparado para que le homenajeen en cualquier momento”. Por lo tanto no nos

queda ninguna duda de que esta pequeña nota le va a pillar a Paco totalmente preparado.

Todos los que hemos trabajado con Paco Vigaray estamos de acuerdo que trabajar con él ha sido una magnífica experiencia, nos hemos sentido un equipo. Paco, nos ha enseñado mucho a lo largo de los años

que hemos trabajado juntos en TYP SA, alrededor de esos papelitos transparentes donde dibujaba esquemas a golpe de pluma y rotulador de precisión milimétrica, desde un intercambiador al detalle de un Rodapié, siempre en busca de la mejor solución... y “donde no veas color, mete negro sin temor”.

No podemos olvidar tampoco esa ironía positiva tan de Paco, para abordar constructivamente estos desafíos que nos brinda cada día participar en proyectos singulares cada vez más complejos y lejanos, donde la experiencia y una

sólida base técnica es fundamental para aportar valor.

Nos quedamos con PACO (que otro Paco hay?), el que confía en sus compañeros, el que escucha, el que ayuda y apoya, el que sube las cejas cuando le dices algo que le gusta mucho o que le gusta muy poco y el que, aunque parezca increíble, se queda sin palabras durante 5 segundos cuando le lanzas un cumplido.

Contamos con Paco para seguir manteniendo la esperanza de que “todo llegará” nos dará una



◀ Volver al índice

SOCIEDAD



Compaginó su actividad posterior de calculista con los estudios de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y no logró el título por un par de asignaturas. Sin embargo el trabajo concienzudo, el afán de superación, el ansia de aprender, le han dado la cualificación real que no se obtiene solo con un título.

Juan pasó a esa tarea maravillosa de definir la geometría de las carreteras, la de conseguir llevarla al terreno de forma óptima, para que todo, movimiento de tierras, estructuras, drenaje, enlaces, medidas correctoras medioambientales, todo, encaje perfectamente.

Juan tuvo mucho que ver con el desarrollo del programa de trazado propio de TYPESA que comenzó con una primera versión desarrollada en Fortran. Pero no se ha limitado nunca a "calcular" en T-3 unas cuantas líneas llamadas alineaciones o rasantes, sino a conseguir que la geometría diera respuesta a todos los requerimientos técnicos necesarios para conseguir una infraestructura segura, funcional y económica.



alegría adicional a las comidas anuales de la peña, nos cuente sus partidas de Bridge y de Petanca de Torrijos, los viajes a cualquier destino exótico o la apreciada recomendación de un restaurante en cualquier lugar del mundo siempre con ese toque de glamour.

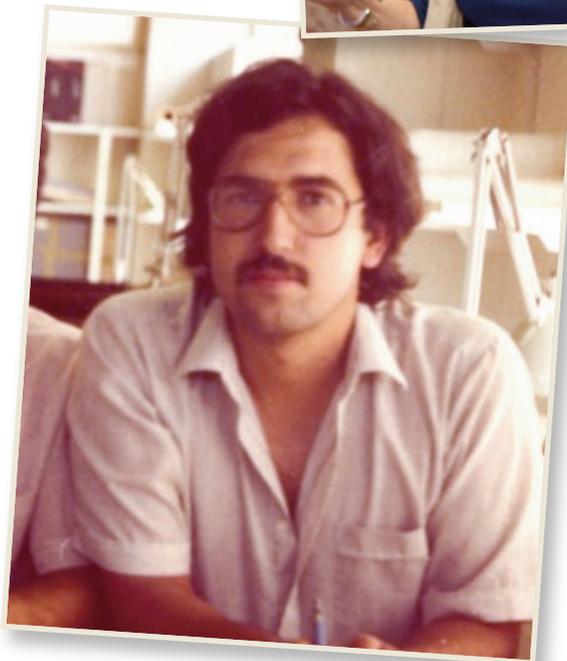
Se ha jubilado un MAESTRO, Juan García

Soña Abajo

En los anteriores boletines había algún artículo de "Mi primera experiencia laboral en TYPESA...". Y decía, "llevé traje y corbata y dosis mil de nervios, era un día importante en mi vida, quizás también, de los que marcarán mi futuro"...

¿Qué diría Juan García en esta tesitura? Me lo imagino contándolo. No fui ni con traje ni con corbata, pues creo que no me he puesto esto nunca, no me veo, pero es que además entré con pantalones cortos, con 16 años y de "botones", en el año 1968 y estamos en 2018.

Han sido 50 años, ¡sí, medio siglo, que se dice pronto! De botones pasó, tras previo examen, a aspirante a calcador en el departamento de Estructuras, entonces dirigido por Pablo Bueno Sainz, después pasó a calcador, delineante de 2ª, delineante de 1ª ya en la sección de "civil", delineante proyectista y por último lo que se denominaba calculista.



Todos los que hemos trabajado con él hemos admirado su saber, su paciencia inacabable, su generosidad, sus conocimientos, su compañerismo, su lealtad y su humor e ironía puestos siempre de manifiesto en los momentos de mayor tensión.

Si seguimos con el tema de "mi primera experiencia laboral"... diría: el comienzo fue ilusionante y cincuenta años después, puedo saber qué me deparará el futuro, esperaré a tener nietos y seguiré una vida tranquila y sin plazo de entregas.

Aprovecho estas palabras para agradecer en nombre de mis compañeros y el mío propio su dedicación y lealtad absoluta a TYPESA.

Se ha jubilado Juan García Jiménez. Gracias Maestro. ■

Representación de TYP SA en el mundial de lacrosse

Comunicación Grupo TYP SA

Durante el verano, los empleados del Grupo TYP SA aprovechan para tomarse unos días libres. Lo habitual suele ser centrar las vacaciones en descansar o viajar, para volver al trabajo con las pilas cargadas, pero también hay quien exprime las semanas para emprender proyectos paralelos a su día a día.

Es el caso de Carlos Rodríguez Romero, que el pasado mes de julio compitió con la Selección Española en el Campeonato del Mundo de Lacrosse, celebrado en Netanya, Israel. El torneo, celebrado del 12 al 21 de julio, acogió a 48 países que lucharon por llevarse el trofeo para casa. Estados Unidos, en una disputada final contra Canadá decidida con un gol en el último segundo, se proclamó campeona por décima vez en su historia. España, tras una complicada fase de grupos, acabó finalmente en el puesto 31.

Carlos, perteneciente a la División de Economía y Planificación del Transporte, entró a formar parte del Grupo TYP SA en marzo de 2018, y desde entonces compaginó la vida laboral con los entrenamientos y preparación del equipo nacional. Para optar a uno de los 23 puestos, fue necesario un largo proceso de casi 2 años y 8 concentraciones, con invitaciones a casi 100 jugadores compitiendo en las mejores ligas del mundo.



Desde TYP SA siempre motivamos a los empleados a alcanzar la excelencia dentro y fuera de la oficina. Nos sentimos orgullosos de poder contar con representación en la Selección Española, por los valores de superación, entrega y trabajo en equipo que ello aporta, y esperamos que estos logros sigan repitiéndose en el futuro.



◀ Volver al índice

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

Contrataciones más destacadas 2018



ÁFRICA

En Burundi

- Apoyo a empresas pequeñas y medianas para el desarrollo de su cadena de valor, dentro del programa "Desarrollo Local para el Empleo" en asociación.

Cliente: Project of Local Development for Employment, con financiación del Banco Mundial.

En Gabon

- Formulación de estrategias para la mejora de procesos agrícolas y promoción del espíritu empresarial juvenil en el sector agrícola (líder del Consorcio).

Cliente: Ministerio de Agricultura con financiación del Banco Africano de Desarrollo.

En Ghana

- Apoyo al Programa de mejora de la economía pesquera regional en África Occidental (PESCAO). El objetivo perseguido es la mejora de la contribución de las organizaciones pesqueras al desarrollo sostenible la seguridad alimentaria y el alivio de la pobreza.

Cliente: Comisión Europea

En Tanzania

- Asistencia Técnica durante la implantación de la línea 2 del sistema BRT en Dar es Salaam, de 20,3 km de longitud. Incluye la recopilación de la información básica y la supervisión de la implantación del plan de gestión medioambiental y social y del plan de reasentamientos.

Cliente: Tanzania National Roads Agency con financiación del Banco Africano de Desarrollo

AMÉRICA

En Argentina

- Gestión de la Construcción y Supervisión de las obras del Parque Eólico Necochea y de sus infraestructuras asociadas. Parque de 11 aerogeneradores con potencia instalada de 38 MW.

Cliente: Vestas Argentina

- Ingeniería de la propiedad durante la fase de construcción de los parques eólicos Loma Blanca I, II, III y VI en la provincia de Chubut con 80 aerogeneradores y una potencia total de 250 MW y del Parque

AFRICA

In Burundi

- Assistance to support micro, small and medium enterprises and to develop value chains, within the frame of the Project of Local Development for Employment, in partnership.

Client: Project of Local Development for Employment, with funding from the World Bank.

In Gabon

- Study to support strategies for agricultural processing and promotion of youth entrepreneurship in the agricultural sector (JV).

Client: Gabonese Ministry of Agriculture, with funding from the African Development Bank.

In Ghana

- Support to the improved regional fisheries governance in western Africa programme (PESCAO). The objective is to enhance the contribution of fisheries resources to food security, sustainable development and poverty alleviation.

Client: European Commission

In Tanzania

- Consultancy services for baseline data collection and monitoring of the implementation of the environmental and social management plan (ESMP) and resettlement action plan (RAP) for Dar es Salam Bus Rapid Transit System project- Phase 2 (20.3 km).

Client: Tanzania National Roads Agency with financing from the African Development Bank.

AMERICA

In Argentina

- Construction management and supervision of Necochea Wind Farm and its balance of plant. The farm will have 11 wind turbines with an installed power of 38 MW.

Client: Vestas Argentina.

- Owner's engineering during construction of wind farms Loma Blanca I, II, III and VI in Chubut province (80 wind turbines and 250 MW total power) and Parque Miramar in the

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

Miramar en la provincia de Buenos Aires con 29 aerogeneradores y una potencia total de 100 MW.

Cliente: Goldwind International (primer fabricante de aerogeneradores Chino).

province of Buenos Aires (29 wind turbines and 100 MW total power).

Client: Goldwind International (China's leading wind turbine manufacturer).

En Brasil

- Redacción de los planes de abastecimiento, saneamiento y gestión de residuos sólidos del Campus de Manguinhos en Rio de Janeiro.
Cliente: Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)..
- Asistencia técnica a la obra de recrecimiento de la presa de Itabiruçu, para contención de residuos sólidos del complejo minero Conceição en Itabira, en el estado de Minas Gerais. La presa incrementará su altura desde 68 m hasta 85 m.
Cliente: VALE SA.
- Proyecto básico y constructivo del sistema de captación, estación potabilizadora y red de distribución para una población de 80.000 habitantes en el municipio de Sumaré, Estado de Sao Paulo.
Cliente: BRK Ambiental Sumaré.
- Proyecto constructivo de duplicación de calzada de dos tramos en la Autovía SP-333. Se trata de 35 km de carretera comprendidos en el tramo: Florinea-Borborema.
Cliente: Entrevias-Concesionaria de Carreteras S.A.
- Estudio de viabilidad del sistemas de abastecimiento para la Región de Seridó en Rio Grande do Norte. El trabajo contempla el estudio preliminar de todas las infraestructuras necesarias para garantizar el suministro de agua en una región que comprende 281.000 habitantes, distribuidos en 24 municipios.
Cliente: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos.
- Asistencia técnica al Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Santo André, Región Metropolitana de São Paulo (en asociación). Los trabajos comprenden el apoyo técnico y la supervisión ambiental del Plan, que incluirá el estudio de nuevos modos y corredores de transporte para una población cercana a los 700.000 habitantes.
Cliente: Prefeitura do Município de Santo André (MSA).
- Estudios y proyectos constructivos para la ampliación y mejora de estaciones depuradoras en 6 municipios en la Región Metropolitana de la Baixada Santista (en asociación). Se trata del Programa Onda Limpa cuyo objetivo es la recuperación ambiental de la región en los municipios de Bertioga, Guarujá-Vicente de Carvalho, Cubatão, Mongaguá, Itanhaém y Perúibe y comprende la ampliación de 10 estaciones depuradoras con capacidad variable desde 150 a 650 l/s.
Cliente: SABESP - Companhia de Saneamento Básico do estado de São Paulo.
- Proyecto básico del Canal Xingó (leader del consorcio). Se trata del tramo inicial de 114,5 km de longitud, con su toma de agua en el embalse de Paulo Afonso IV, contemplando túnel, acueductos, estructuras de control, sistemas de drenaje y desarrollo de estudios de inserción regional.
Cliente: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

In Brasil

- Water supply, sanitation and solid waste management plan for the Manguinhos Campus in Rio de Janeiro.
Client: Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).
- Construction support services for the works to raise the height of the Itabiruçu dam from 68 m to 85 m to contain solid waste from the Conceição mining complex in Itabira, Minas Gerais state.
Client: VALE S.A.
- Preliminary and final designs of the catchment system, drinking water treatment plant, and distribution network to serve 80,000 inhabitants in the municipality of Sumaré, São Paulo state.
Client: BRK Ambiental Sumaré.
- Final design of two stretches of the SP-333 highway dualling project, totalling 35 km on the Florinea-Borborema section.
Client: Entrevias-Concesionaria de Carreteras S.A.
- Feasibility study of water supply systems for the Region of Seridó in Rio Grande do Norte. A preliminary study to determine the infrastructure required to ensure an adequate water supply in a region with 281,000 inhabitants living in 24 municipalities.
Client: State Secretariat of the Environment and Water Resources.
- Technical Assistance for the Santo André Sustainable Urban Mobility Plan in the Metropolitan Region of São Paulo (in JV). Services comprise technical support and environmental supervision for the Plan, which will study new modes of transport and corridors for a population of nearly 700,000.
Client: Prefeitura do Município de Santo André (MSA).
- Studies and detailed designs for the enlargement and improvement of sewage treatment plants in 6 municipalities in the Baixada Santista metropolitan region (in partnership). The project comprises 10 wastewater treatment plants, with capacities ranging from 150 l/s to 650 l/s, and is part of the Clean Wave Programme for the environmental recovery of the region in the municipalities of Bertioga, Guarujá-Vicente de Carvalho, Cubatão, Mongaguá, Itanhaem and Peruibe.
Client: SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
- Preliminary design of the Xingó Channel (consortium leader). The design scope comprises the first 114.5 km of the channel and its water intake infrastructure in the Paulo Afonso IV reservoir. In addition, the section features a tunnel, aqueducts, control structures and drainage systems. Regional integration studies will also be carried out.
Client: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do Rio São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF.

 [Volver al índice](#)

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Diseño básico y constructivo de la Estación de Tratamiento de Agua Residual Sur en la ciudad de Palmas, estado de Tocantins. Se trata de una estación con caudal de 300 l/s en la que están aplicando el proceso tecnológico innovador Nereda para el tratamiento biológico.
Cliente: BRK Ambiental.
- Actualización de información y datos del Atlas de Brasil, (en asociación). Estudios sobre el abastecimiento urbano de agua, para 5.570 municipios del país, con un total de 174,2 mill. de habitantes.
Cliente: Agencia Nacional de Aguas – ANA.
- Estudios y proyectos del Sistema de alcantarillado sanitario en el Municipio de Campinas, São Paulo. Contempla la ampliación de 4 Estaciones de Tratamiento de Aguas Residuales, 15.000 m de colectores troncales e interceptores y 6.000 m de red colectora para una población de 600.000 habitantes.
Cliente: SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.
- Estudios y proyecto constructivo de duplicación de calzada de la carretera SP- 255 en el estado de São Paulo. Se trata de un tramo de 10 km donde se incluye un puente y zonas de ampliación para el paso de ganado.
Cliente: Arteris S/A.
- Supervisión de las obras de las carreteras SP-147 y SP-191 en el Estado de São Paulo. Se trata de llevar a cabo duplicación de calzada en tramos de ambas carreteras actuando en 37 km en total.
Cliente: Arteris.
- Supervisión del Programa denominado "Proyecto Tietê", que incluye numerosas actuaciones de ampliación y optimización del sistema de saneamiento de la Región Metropolitana de São Paulo, que afectan a una población de unos 21 millones de habitantes (en asociación).
Cliente: SABESP (Compañía de Saneamiento Básico del Estado de São Paulo).
- Preliminary and detailed designs of the South Wastewater Treatment Plant in Las Palmas, State of Tocantins. This 300 l/s plant will use innovative Nereda biological treatment technology.
Client: BRK Ambiental
- Atlas Brazil information and data update (in partnership). Urban water supply studies covering 5,570 of the country's municipalities and a total of 174.2 million inhabitants.
Client: Brazilian National Water Agency (ANA).
- Studies and designs for the sanitary sewer system in the municipality of Campinas, São Paulo. The scope comprises the expansion of four wastewater treatment plants, 15,000 m of trunk sewers and interceptors, and a 6,000 m collector network for a population of 600,000.
Client: SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.
- Studies and detailed design for the SP- 255 road dualling upgrade in the state of São Paulo. Works on the 10 km section include a bridge and widening for livestock use.
Client: Arteris S/A.
- Construction supervision of the SP-147 and SP-191 road works in the State of São Paulo. Various sections of both roads will be dualled to upgrade a total of 37 km.
Client: Arteris.
- Supervision of the "Proyecto Tietê" programme, which includes numerous sanitation system expansion and optimisation works in the Metropolitan Region of São Paulo, benefiting about 21 million inhabitants (in partnership).
Client: SABESP - (Basic Sanitation Company of the State of São Paulo).

En Bolivia

- Asistencia técnica para el fortalecimiento de la capacidad de las instituciones para implementar planificación y estrategias en el ámbito del tráfico ilícito y seguridad alimentaria, en asociación.
Cliente: European Commission

En Canada

- Proyecto de licitación para la ampliación de la línea Confederation del Metro Ligero en Ottawa. Línea con un total de 27 km de longitud separada en tramo Este y Oeste, comprende 16 estaciones y 2 túneles. TYPSA realizará las mediciones y presupuestos del proyecto de licitación.
Cliente: UTE Grupo constructor (Ferrovial Agroman Canada Inc. Colas Canada Inc. R.W. Tomlinson Limited)
- Además, TYPSA diseña la vía del tramo oeste con una longitud de 14,5 km así como la electrificación y comunicaciones
Cliente: Arup.

En Chile

- Estudios de caracterización de 3 plantas de tratamiento de agua potable en la localidad de Catraco, región de la Araucanía. Comprende el diseño del sistema de agua potable (obras de captación, tratamien-

In Bolivia

- Technical assistance for institutional capacity strengthening to implement planning and strategies for dealing with illicit trafficking and food security, in JV.
Client: European Commission.

In Canada

- Technical proposal for the Confederation Line Light Rail Extension Project in Ottawa. The project's 27-km-long East and West Extensions will have 16 stations and 2 tunnels. TYPSA will prepare the Bill of Quantities for the proposal.
Client: Construction Joint Venture (Ferrovial Agroman Canada Inc. Colas Canada Inc. R.W. Tomlinson Limited).
- In addition, TYPSA will design the track and systems for the 14.5-km-long West Extension.
Client: Arup

In Chile

- Studies for 3 drinking water treatment plants in Catraco, in the Araucanía region. The contract includes design of the drinking water system (catchment, treatment and regulation works), with a maximum

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

to y regulación), con un caudal máximo por planta de 800 l/s para abastecer a una población de 5 mil habitantes.

Cliente: *Superintendencia de Servicios Sanitarios.*

- Asesoría técnica para el diseño de las presas de Punilla en la región del Ñuble y la de Chironta en la región de Arica. Ambas presas de tipo escollera con pantallas de hormigón, Punilla de 137 m de altura con un volumen 625 hm³ y Chironta de 80 m de altura y 17 hm³.

Cliente: *Ministerio de Obras Públicas*

- Estudios, análisis y diagnóstico de los riegos derivados del Canal Imperial. Los trabajos incluyen análisis agronómico, ambiental, hidráulico y anteproyectos en el área regable de los 13 km que recorre el canal en la región de la Araucanía.

Cliente: *Comisión Nacional de Riego, Ministerio de Agricultura (CNR).*

- Asesoría Técnica en la revisión de aspectos de ingeniería y ambientales del diseño del Embalse Zapallar, en la región del Bío-Bío. El embalse tiene una capacidad de 80 hm³ y su presa, de 85 m de altura, es del tipo CFRD (presa de materiales sueltos con cara de hormigón aguas arriba).

Cliente: *Dirección Obras Hidráulicas, Ministerio Obras Públicas (DOH).*

- Diseño del sistema de Agua Potable Rural en varias localidades de la región de la Araucanía. Incluye estudios hidrológicos, hidrogeológicos, hidráulicos y de mecánica de suelos.

Cliente: *Dirección Obras Hidráulicas, Ministerio Obras Públicas (DOH).*

En Colombia

- Asistencia Técnica para la aplicación del Fondo Fiduciario de la Unión Europea para Colombia. Este Fondo ayudará a apoyar la aplicación del acuerdo de paz en la recuperación y la estabilización tras el conflicto ocurrido en el país.

Cliente: *Comisión Europea.*

En Ecuador

- Asistencia Técnica al Plan de Reconstrucción y Reactivación Productiva post-terremoto en el Ecuador. Incluye, además, labores de apoyo a las instancias gubernamentales para gestionar y aplicar el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2017 y su actualización.

Cliente: *Comisión Europea*

- Asistencia técnica para la reconstrucción de infraestructuras dañadas durante el terremoto de 2016 en la provincia de Manabí. Incluye el asesoramiento, gestión y supervisión técnica, económica y socioambiental de la implementación de proyectos en el ámbito de la infraestructura civil (edificación, saneamiento, abastecimiento, energía).

Cliente: *Banco Europeo de Inversiones.*

En EE.UU.

- Estudio de alternativas y Diseño conceptual de la autovía SR 202L-SanTan entre las carreteras Gilbert Road y la I-10 en la zona metropolitana de Phoenix. Se trata de ampliar un carril por sentido en una autopista existente de 8 carriles de circulación con una longitud total de 17 km.

Cliente: *Departamento de Transportes de Arizona*

flow rate per plant of 800 l/s to supply a population of 5 thousand inhabitants.

Client: *Superintendency of Sanitary Services.*

- Technical advisory services for the design of the Punilla dam in the Ñuble region and the Chironta dam in the Arica region. Both are concrete face rockfill dams, Punilla being 137 m high with a volume 625 hm³ and Chironta 80 m high with a volume of 17 hm³.

Client: *Ministry of Public Works.*

- Studies, analysis and diagnosis of irrigation water from the Canal Imperial. The works include agronomic, environmental and hydraulic analysis, as well as preliminary designs in the irrigation area of the 13 km canal in the Araucanía region.

Client: *National Irrigation Committee, Ministry of Agriculture (CNR).*

- Technical support for the engineering and environmental design review of the Embalse Zapallar reservoir in the Bío-Bío region. The total reservoir capacity is 80 hm³, and the dam is an 85 m high Concrete Face Rockfill Dam with an upstream concrete face.

Client: *Department of Hydraulic Works, Ministry of Public Works (DOH).*

- Design of the Rural Drinking Water system in several places in the Araucanía region. The scope includes studies on hydrology, hydrogeology, hydraulics and soil mechanics.

Client: *Department of Hydraulic Works, Ministry of Public Works (DOH).*

In Colombia

- Technical assistance to the EU Trust Fund for Colombia. This fund will help to support the implementation of the peace agreement in the early recovery and stabilisation post conflict.

Client: *European Commission.*

In Ecuador

- Technical assistance to the post-earthquake reconstruction and production reactivation plan in Ecuador, including support to the government authorities to manage, implement and update the 2013-2017 National Development Plan.

Client: *European Commission.*

- Technical assistance for the reconstruction of infrastructure damaged during the 2016 earthquake in the province of Manabí. The scope includes advisory services, technical, economic and socio-environmental management and supervision of the implementation of civil infrastructure projects (buildings, sanitation, water supply, energy).

Client: *European Investment Bank.*

In USA

- Alternatives Analysis and Design Concept Report for the 17 km SanTan Freeway (SR 202L) project from Gilbert Road to I-10 in the Phoenix Metro Area. One eastbound and one westbound general purpose lane will be added to the existing 8 lane freeway.

Client: *Arizona Department of Transportation. .*

 Volver al índice

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Proyecto constructivo de la extensión noroeste del tranvía en Phoenix (en asociación). Comprende 2,4 km de extensión, incluyendo 3 estaciones y 2 aparcamientos disuasorios.

Cliente: Valley Metro Arizona

En Haití

- Asistencia Técnica para el desarrollo del Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional para la defensa de la población más vulnerable (SAN) (en asociación).

Cliente: Comisión Europea con financiación del 11° FED.

En Isla de Dominica

- Proyecto básico y constructivo para la rehabilitación de cuatro tramos de carretera en el Sector Este de la isla. Se trata de 43 Km de longitud incluyendo 6 puentes.

Cliente: Gobierno de la Mancomunidad de Dominica. Ministerio de Sanidad y Medio Ambiente.

En México

- Proyecto constructivo para la ampliación de la Autopista Saltillo- Monterrey. Se trata de analizar dónde y cómo ampliar a lo largo de un tramo de 23 km de longitud que incluye 21 puentes en el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Cliente: Vías Administración y Logística SA de CV.

- Asistencia técnica a la obra de la Autopista-Atizapán-Atlatomulco en el Estado de México. Se trata de 74 km de longitud con 4 carriles de circulación (dos por sentido) incluyendo viaductos.

Cliente: Constructora de Proyectos Viales de México.

- Asistencia técnica a la obra de los túneles Los Gallos de 208 m y Cahuacán de 115 m, localizados en la Autopista-Atizapán-Atlatomulco.

Cliente: Constructora de Proyectos Viales de México.

- Proyecto Constructivo y Supervisión de obra de los Parques Eólicos Amistad III y IV. Con una potencia total de 250 MW y con la peculiaridad de que los trabajos serán desarrollados en metodología BIM 6D (incluye la fase de planificación, costes, y costes ambientales).

Cliente: Enel Green Power.

- Asesoría técnica independiente para la rehabilitación y conservación de la carretera Texcoco – Zacatepec. Se trata de un tramo de 292,46 km de longitud en régimen de concesión.

Cliente: Autovía Texcoco Zacatepec.

- Proyecto constructivo del desdoblamiento de un tramo de 4,5 km de la carretera existente en el municipio de Naucalpan de Juárez, estado de México.

Cliente: Secretaría de Comunicaciones, Gobierno del Estado de México.

- Dictamen técnico sobre la repercusión de las modificaciones de un contrato de mantenimiento y conservación vial en Toluca. Se trata de un tramo de 24,54 km que comprende entre 4 y 6 carriles de calzada, en el que se están realizando nuevas obras de construcción que modifican el contrato inicial.

Cliente: Constructora Vialidad las Torres SA de CV.

- Northwest LRT Extension Phase II project in Phoenix (in partnership). The project is a 2.4 km extension, including 3 stations and 2 park-and-rides.

Client: Valley Metro Arizona

In Haiti

- Technical assistance to the SAN Food and Nutritional Security Programme, defending vulnerable populations (in partnership).

Client: European Commission with funding from the 11th EDF.

In Island of Dominica

- Preliminary and detailed design for rehabilitation works on four sections of road totalling 43 km and including 6 bridges, on the eastern side of the island.

Client: Government of the Commonwealth of Dominica. Ministry of Health and Environment

In Mexico

- Final design for the expansion of the Saltillo - Monterrey Highway. An analysis will determine where and how to widen a 23 km section, with 21 bridges, in the State of Coahuila de Zaragoza.

Client: Vías Administración y Logística SA de CV.

- Construction engineering services for the Atizapán-Atlatomulco motorway in Mexico State. The project comprises a 74 km long 4-lane motorway (two lanes in each direction) with viaducts.

Client: Constructora de Proyectos Viales de México.

- Construction engineering services for the Los Gallos and Cahuacán tunnels, 208 m and 115 m long respectively, on the Atizapán-Atlatomulco motorway.

Client: Constructora de Proyectos Viales de México.

- Detailed design and construction supervision of Amistad III and IV wind farms, with a total capacity of 250 MW, using 6D BIM technology (including the planning phase, costs, and environmental costs).

Client: Enel Green Power

- Independent technical advisory services for the rehabilitation and maintenance of the Texcoco - Zacatepec road, a 292.46 km section operated by a concession.

Client: Autovía Texcoco Zacatepec.

- Detailed design of the duplication of a 4.5 km section of road in the municipality of Naucalpan de Juárez, Mexico state.

Client: Secretariat of Communications, Government of the State of Mexico.

- Technical advice on the impact of road operation and maintenance contract modifications in Toluca, where new construction works on a 24.54 km section, with four to six lanes, vary from the original contract.

Client: Vías Administración y Logística SA de CV.

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

En Perú

- Supervisión de los trabajos de restauración en el muelle 7 del Terminal del Puerto del Callao (en asociación). Se trata de abordar trabajos de reparación, dotar al muelle con nueva plataforma de lucha contra incendios, e instalación de nuevo sistema de defensa y elementos de amarre.
Cliente: APM Terminals Callao S.A.
- Servicio de laboratorio para el Equipo de Evaluación de Calidad de Aguas Residuales (EEC-AR). Se trata de toma de muestras y análisis de 3.000 vertidos industriales a la red de alcantarillado de Lima y Callao durante un periodo de dos años.
Cliente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima-SEDAPAL.
- Diseño conceptual, ingeniería básica, proyecto constructivo y asistencia técnica a la obra para la construcción del Estadio de Villasalvador en Lima. Se trata de un estadio de 6.100 espectadores y 20.000 m² para albergar la competición de karate, gimnasia rítmica y deportiva de los XVIII Juegos Panamericanos y Para-Panamericanos de Lima 2019.
Cliente: Consorcio Constructor Lima 2019 (OHL-JE).
- Elaboración de Proyecto de Rehabilitación del Lado Aire incluido la pista de 2.800 metros y Cerco Perimétrico del Aeropuerto Internacional "Capitán David Abensur Rengifo" de Pucallpa.
Cliente: Aeropuertos del Perú.
- Ingeniería básica para la desaladora de la refinería de Talara. Se trata de definir las características técnicas específicas de los equipos para el sistema de distribución de agua de mar y del circuito cerrado de enfriamiento.
Cliente: Ingeniería y Construcción SA de CV.
- Evaluación de recursos hídricos y estudio de calidad de aguas en cinco Cuencas Hidrográficas del país. Cubre una superficie de 116.705 km² en las regiones de Ucayali, Huánuco, Loreto, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Arequipa y Puno.
Cliente: Autoridad Nacional del Agua del Perú.
- Proyecto de ingeniería de detalle y asistencia técnica en obra de dos puentes de 150 m en el distrito de Ollachea. Se incluye también el diseño de las obras de sostenimiento de taludes en los accesos a los puentes.
Cliente: Intersur Concesiones S.A.

En República Dominicana

- Diseño básico, aprobación del diseño constructivo y supervisión de la construcción del contraembalse de la Presa de Sabaneta en Arroyo Loro denominado presa Punta Caña (en asociación). Se trata de una presa de 58 m de altura, con volumen de 26 hm³ cuyo objetivo es garantizar el suministro de agua de riego para la región e incrementar la capacidad de la Central Hidroeléctrica existente.
Cliente: Empresa de Generación Hidroeléctrica Dominicana – EGEHID.
- Proyecto básico para las nuevas instalaciones de atraque destinadas para la descarga de oil&gas en las instalaciones de REFIDOMSA en Haina (en asociación). Se trata del diseño de un muelle de descarga de buques para 500.000 barriles de productos refinados del petróleo y GNL.
Cliente: Refinería Dominicana de Petróleo PDV S.A.

In Peru

- Supervision of Pier 7 renovation works at the Port of Callao Terminal (in partnership). Works include repairs and a new firefighting platform, as well as a new defence system and mooring devices.
Client: APM Terminals Callao S.A.
- Laboratory services for wastewater quality assessment. Samples will be taken, and subsequently analysed, from 3,000 industrial discharges to sewers in Lima and Callao, over a period of two years.
Client: SEDAPAL - Lima Water and Sewerage Company.
- Conceptual design, basic engineering, detailed design and construction supervision assistance of the Villasalvador Stadium in Lima. The 20,000 sq m stadium will accommodate 6,100 spectators and will host karate, gymnastics and sports events in the XVIII Pan-American Games to be held in Lima in 2019.
Client: Consorcio Constructor Lima 2019 (OHL-JE).
- Design of airside rehabilitation works, including the 2,800 m runway and perimeter fence, at Capitán David Abensur Rengifo International Airport in Pucallpa.
Client: Aeropuertos del Peru.
- Basic Engineering for the Talara refinery desalination plant to define the specific technical features of the equipment for the seawater distribution and closed circuit cooling systems.
Client: Ingeniería y Construcción SA de CV.
- Water resources and water quality assessments in five of the country's river basins, covering an area of 116,705 km² in the regions of Ucayali, Huánuco, Loreto, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Arequipa and Puno.
Client: National Water Authority of Peru.
- Detailed engineering design and site supervision for two bridges, 150 m in length, in the district of Ollachea. The scope also includes the design for slope support works on the bridge accesses.
Client: Intersur Concessions S.A.

In Dominican Republic

- Preliminary design, approval of the detailed design and construction supervision of the Punta Caña dam, which will create the afterbay reservoir for the Sabaneta Dam in Arroyo Loro (in JV). With a dam height of 58 m and reservoir volume of 26 hm³, the irrigation water supply to the region will be guaranteed, and the capacity of the existing hydroelectric power plant increased.
Client: Dominican Hydroelectric Generation Company - EGEHID.
- Preliminary design of new discharging berths for oil and gas at the REFIDOMSA facilities in Haina (in partnership). Ships will be able to discharge 500,000 barrels of refined oil and LNG products at the new pier under design.
Client: Refinería Dominicana de Petróleo PDV S.A.

 [Volver al índice](#)

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

ASIA

En Bangladesh

- Estudios de viabilidad y anteproyectos de la red de metro de Dhaka. Los trabajos contemplan los estudios de transporte, así como la ingeniería civil y de sistemas asociada al diseño de cuatro líneas de metro subterráneas, con una longitud de aproximadamente 90 km. Esta red conectará las principales zonas de Dhaka y de su área metropolitana, optimizando el uso del suelo y contribuyendo al crecimiento sostenible de la ciudad.

Cliente: Ministerio de Transportes por Carretera y Puentes del Gobierno de Bangladesh.

En India

- Evaluación del estado de varios tramos de autopistas nacionales en los estados de Rajasthan, Gujarat, Tamil Nadu y Telangana. El trabajo consiste en la revisión del estado actual de 7 tramos de autopistas con un total de 566 km de longitud, proponiendo medidas de mejora y valorando su potencial capacidad para operarlos en modelo concesional.

Cliente: National Highways Authority of India (NHAI).

En Uzbekistán

- Consultoría Técnica, Ambiental y Social para el Programa Scaling Solar. El Programa, impulsado por el gobierno del país y con inversión privada, dispondrá de varias plantas solares alcanzándose un total de 100 MW de potencia.

Cliente: International Finance Corporation

EUROPA

En Albania

- Plan Nacional de transporte en Albania. El plan cubre el ámbito interurbano en los cuatro modos de transporte, carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo, tanto para la modalidad de mercancías como para pasajeros, para una población total de 2,87 M de habitantes.

Cliente: European Union Delegation to Albania.

En España

- Estudio de demanda y propuesta de esquema tarifario de las autopistas de peaje R2, R3, R4, R5, M-12, AP-41, AP-36 y AP-7 (Circunvalación de Alicante y Cartagena-Vera).

Cliente: Sociedad Estatal de Infraestructuras del Transporte Terrestre (SEITT)

- Trabajos preparatorios del proceso de reestructuración parcelaria en el Concejo de Barro (Pontevedra).

Cliente: Xunta de Galicia

- Acuerdo Marco para la contratación de trabajos en materia de tramitación de expropiaciones en carreteras y ferrocarriles.

Cliente: Ineco.

- Caracterización de residuos municipales y de rechazos en 6 plantas de tratamiento biológico en Cataluña durante el período 2018-2021.

Cliente: Agència de Residus de Catalunya

- Asistencia Técnica para la supervisión de proyectos y obra de las Estaciones e infraestructuras del tramo 2 de la línea 9 del metro de Barcelona (en asociación).

Cliente: Infraestructures de la Generalitat de Catalunya.

- Estudio Informativo de la ampliación del tranvía Diagonal-Baix Llobregat entre Esplugues de Llobregat i Sant Just Desvern.

Cliente: Autoritat del Transport Metropolità.

ASIA

In Bangladesh

- Consultancy services for the feasibility study and preliminary design for the construction of the metro in Dhaka, Bangladesh. The scope includes transport studies, as well as civil and systems engineering for the design of four underground metro lines, approximately 90 km long. This network will connect the main areas of Dhaka and its metropolitan area, while optimizing land use and contributing to the sustainable growth of the city.

Client: Ministry of Road Transport and Bridges, Government of Bangladesh.

In India

- Condition survey of national highway stretches in the states of Rajasthan, Gujarat, Tamil Nadu and Telangan. Surveys will be carried out on 7 sections of motorway totalling 566 km in length, proposing measures for improvement and assessing their potential for operation as a concession.

Client: National Highways Authority of India (NHAI).

In Uzbekistan

- Technical, environmental and social consulting services for the Scaling Solar Program. The Program, promoted by the Uzbek Government with private investment, involves a number of solar plants with a total power of 100 MW.

Client: International Finance Corporation

EUROPE

In Albania

- National Transport Plan in Albania, The plan addresses all four interurban freight and passenger modes – road, rail, sea and air –, for a total population of 2.87 million.

Client: European Union Delegation to Albania

In Spain

- Demand study and proposal for a toll tariff scheme on various motorways – R2, R3, R4, R5, M-12, AP-41, AP-36 and AP-7 (Alicante and Cartagena-Vera ring road).

Client: SEITT [Spanish state-owned land transport infrastructure company].

- Preparatory works for the land restructuring process in Concejo de Barro (Pontevedra).

Client: Galician regional government.

- Framework Agreement for land acquisition management contracts for roads and railways.

Client: Ineco.

- Characterization of municipal solid waste and reject fraction at 6 biological treatment plants in Catalonia from 2018-2021.

Client: Agència de Residus de Catalunya (Catalan Regional Waste Agency).

- Construction engineering services for Barcelona metro Line 9, section 2, stations and infrastructure (in partnership).

Client: Infraestructures de la Generalitat de Catalunya [Catalan Regional Infrastructure Agency].

- Feasibility study for the Diagonal-Baix Llobregat tram extension between Esplugues de Llobregat and Sant Just Desvern.

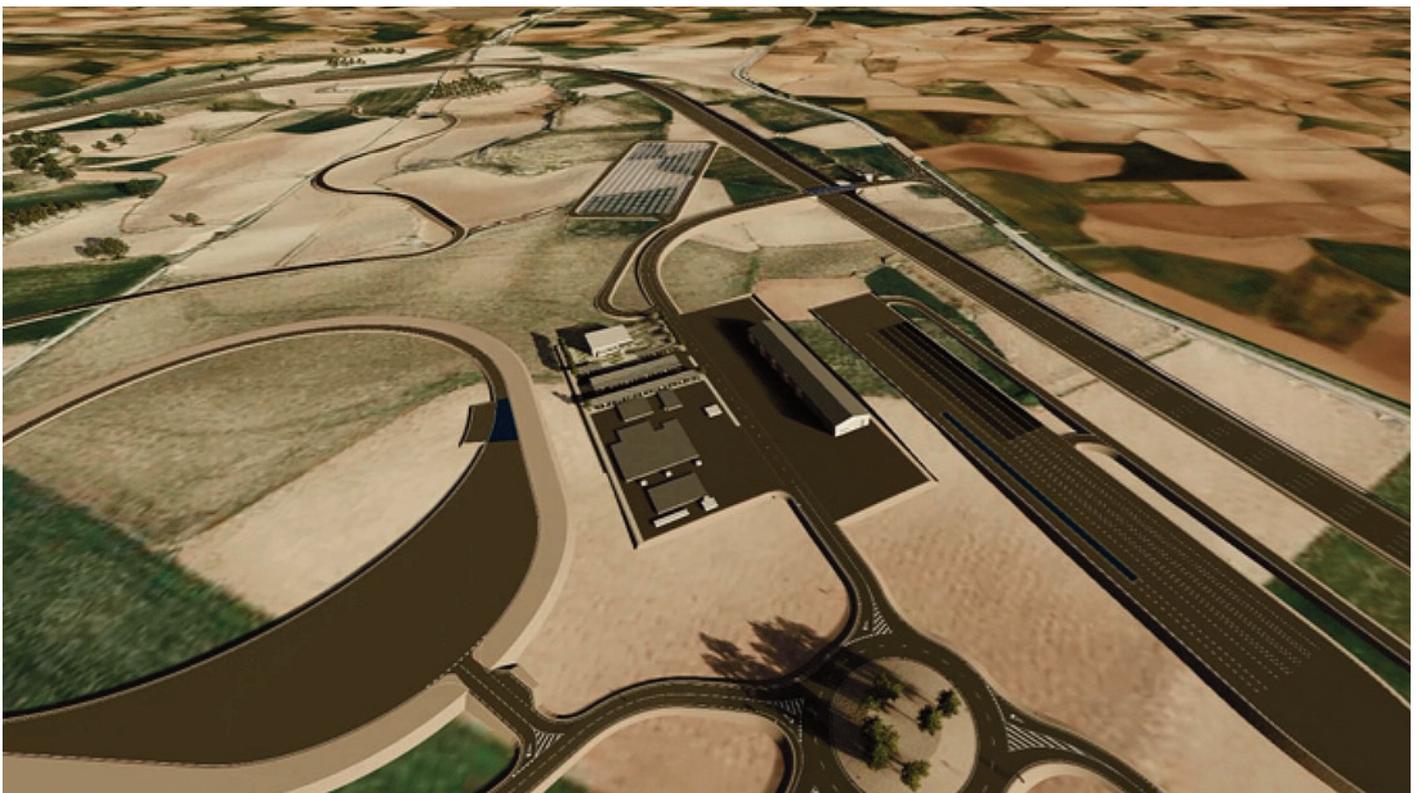
Client: Autoritat del Transport Metropolità (Metropolitan Transport Authority).

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

- Supervisión de las obras en cuatro estaciones de Línea 9 del Metro de Barcelona (en asociación). Contempla el seguimiento de trabajos de obra civil, arquitectura e instalaciones, así como las pruebas finales de puesta en servicio.
Cliente: Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU.
- Dirección de obra de los túneles viarios de la Plaza de Las Glorias en Barcelona incluyendo instalaciones y acabados (en asociación). Se trata del soterramiento en la Gran Vía de les Corts Catalanes por el nudo viario de la Plaza de les Glories completando los trabajos pendientes de ejecución para el túnel entre las calles Castillejos y Badajoz y la ejecución completa del túnel entre las calles Badajoz y la Rambla de Poblenou.
Cliente: BIMSA.
- Servicios de Project Management, proyecto de arquitectura e ingeniería para la reforma del Hotel Camino Real en Torremolinos. El hotel, con una superficie total de 53.000 m², se compone del edificio central con 144 habitaciones, 368 apartamentos distribuidos en 21 bloques y zonas exteriores.
Cliente: HI Partners.
- Asistencia Técnica a la Dirección de Obra del Centro Tecnológico NOKIAN TYRES en Santa Cruz de la Zarza, Toledo. Se trata de un centro especializado en pruebas de neumáticos, consta de varias pistas con firmes de distintas características, zonas para pruebas con pavimentos húmedos y un circuito para alta velocidad, además de las edificaciones e instalaciones necesarias para oficinas y talleres.
Cliente: NOKIAN TYRES.
- Construction supervision overseeing works in four Barcelona Metro Line 9 stations (in joint venture). The contract includes civils, architecture and tunnel services, as well as final commissioning.
Client: Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU.
- Construction supervision of the Plaça de les Glòries road tunnels in Barcelona, including tunnel fit-out and finishes (JV). The contract comprises the outstanding works needed to complete the construction of the Gran Vía de les Corts Catalanes tunnel under the Plaça de les Glòries road junction between Carrer de los Castillejos and Carrer de Badajoz, and all the tunnel construction works between Carrer de Badajoz and the Rambla de Poblenou.
Client: BIMSA
- Project Management services, architectural design and engineering for the Camino Real Hotel refurbishment in Torremolinos. The hotel has a total GFA of 53,000 m² and comprises a central building with 144 rooms, 368 apartments in 21 blocks, and outdoor areas.
Client: HI Partners.
- Construction engineering services for the NOKIAN TYRES Technology Center in Santa Cruz de la Zarza, Toledo. The specialised tyre-testing centre will have several tracks with different types of pavement, areas to test tyre behaviour on wet surfaces, a high-speed circuit, and buildings and facilities for offices and workshops.
Client: NOKIAN TYRES.

Centro Tecnológico Nokian Tryes



 Volver al índice

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Asistencia Técnica para el control y seguimiento de las obras de construcción de plataforma de la línea de alta velocidad Vitoria - Bilbao - San Sebastián en el Tramo Mondragón - Elorrio - Bergara. Se trata de dos plataformas separadas atravesando el túnel de Karraskain, el viaducto Kobate y finalizando con el túnel de Udalaiz de más de 4,5 km.
Cliente: ADIF.
- Redacción de 6 proyectos de adecuación a la nueva norma de seguridad en túneles en las provincias de Lleida, Tarragona y Huesca (en asociación). Los trabajos comprenden el diseño de galerías de emergencia e instalaciones mecánicas, eléctricas y de comunicaciones de 20 túneles de la Red General del Estado.
Cliente: Ministerio de Fomento.
- Proyecto Básico de Ingeniería, Proyecto Ejecutivo de Arquitectura e Ingeniería y Dirección de Obra del Nuevo Palau Blaugrana (en asociación). El complejo deportivo está formado por el pabellón principal (15.000 asientos) de uso mixto, pista auxiliar (3.000 asientos), pista de hielo, 2 campos de fútbol y una estación de autobuses.
Cliente: FC Barcelona.
- Consultoría y asistencia para la Coordinación de Seguridad y Salud en las obras de explotación de la Red Ferroviaria Convencional de la zona Este (Albacete, Alicante, Castellón, Ciudad Real, Cuenca, Murcia, Valencia y Zaragoza).
Cliente: ADIF.
- Servicios para el mantenimiento y conservación de las presas de titularidad de la Junta de Andalucía en la provincia de Huelva (en asociación). Se trata de 8 presas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel, Piedras y Chanza, que abastecen a la mayor parte de la población, regadíos e industria en Huelva.
Cliente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- Servicios para la implantación y seguimiento del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana (55.513 km² de cuenca).
Cliente: Dirección General del Agua.
- Servicios para la implantación y seguimiento del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (43.000 km² de cuenca).
Cliente: Dirección General del Agua.
- Asistencia Técnica a la Dirección de las Obras correspondientes a la terminación de la infraestructura, urbanización e intervención arqueológica de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga. Se trata de un tramo común partiendo de la estación de Renfe hasta la nueva estación de Guadalmedina, a partir de la cual se bifurcan ambas líneas prolongando la línea 1 hasta el centro de la ciudad. Tramo total 0.8 km.
Cliente: Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía.
- Proyecto constructivo de la nueva línea 10 del Metro de Valencia (en asociación). Contempla un tramo subterráneo de 2 km y 3 estaciones y otro en superficie de 3,5 km con 5 paradas. En el proyecto se aplicará la metodología BIM.
Cliente: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.
- Technical control and monitoring support for track bed works on the Mondragón - Elorrio - Bergara section of the Vitoria - Bilbao - San Sebastian high speed line. Two separate track beds will be built through Karraskain tunnel, on Kobate viaduct and finally through Udalaiz tunnel, which is more than 4.5 km long.
Client: ADIF.
- Six designs to adapt tunnels to meet the new safety standard in Tarragona, Lleida and Huesca (joint venture). The works involve designing emergency galleries and mechanical, electrical and communications engineering for 20 tunnels in the Spanish national road network.
Client: Ministry of Public Works.
- Preliminary engineering design, detailed architectural and engineering design and construction supervision of the New Palau Blaugrana sports complex, comprising a multifunctional arena (15,000 seats), an adjacent court (3,000 seats), an ice rink, 2 football pitches and a bus station (in partnership).
Client: FC Barcelona.
- Consulting and support services for health and safety coordination of railway infrastructure works on the conventional railway network in Eastern Spain (Albacete, Alicante, Castellón, Ciudad Real, Cuenca, Murcia, Valencia and Zaragoza).
Client: ADIF.
- Maintenance services (in partnership) for dams owned by the Andalusian Regional Government in the province of Huelva. The 8 dams in the Tinto, Odiel, Piedras and Chanza River Basin District, supply water to most of the population, as well as for irrigation and industry in Huelva.
Client: Andalusian Regional Government, Ministry of the Environment and Spatial Planning.
- Services to implement and monitor the Flood Risk Management Plan in the Spanish part of the Guadiana River Basin District (55,513 km² basin).
Client: Directorate-General for Water
- Services to implement and monitor the Flood Risk Management Plan in the Júcar River Basin District (43,000 km² basin).
Client: Directorate-General for Water.
- Construction supervision services for the works to finish the infrastructure, urban development and archaeological intervention on Málaga Metro lines 1 and 2. Both lines share the stretch from the Renfe railway station to the new Guadalmedina station where they divide, extending line 1 to the city centre. Total length: 0.8 km.
Client: Regional Government of Andalusia Public Works Agency.
- Detailed design of Valencia metro's new line 10 (in partnership). The scope comprises a 2 km underground section with 3 stations, and a 3.5 km surface line with 5 stops. Project delivery using BIM.
Client: Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana.

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

 [Volver al índice](#)

- Proyecto de construcción del desdoblamiento del corredor Brión – Noia. Se trata de la conversión en autovía de los 10 km del tramo Brión – Martelo, incluyendo la proyección de un viaducto gemelo.
Cliente: Xunta de Galicia.
- Asistencia para la Coordinación en Materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción del tramo de Alta Velocidad Castejón-Pamplona.
Cliente: ADIF - Alta Velocidad.
- Acuerdo marco para la redacción de proyectos, direcciones de obra y control y vigilancia de diversas actuaciones a realizar en los Aeropuertos de la Zona Noroeste de España (Madrid-Barajas, A Coruña, Asturias, Bilbao, Burgos, Huesca-Pirineos, León, Logroño-Agoncillo, Madrid-Cuatro Vientos, Pamplona, Salamanca, San Sebastián, Santander, Santiago, Valladolid, Vigo y Vitoria).
Cliente: AENA Aeropuertos S.A.
- Control y vigilancia de las obras de la ampliación a tres carriles por sentido del tramo Carraixet-Valencia, de 4,3 km de longitud, en la autovía V-21.
Cliente: Demarcación de Carreteras de Valencia.
- Proyecto constructivo de de la Nueva Estación de Ezkio para la red ferroviaria de Alta Velocidad. El estudio debe definir también la urbanización del entorno y los accesos a la futura estación. El proyecto se desarrollará aplicando metodología BIM.
Cliente: Euskal Trenbide Sarea (ETS).
- Dirección de obra y asistencia técnica para el encauzamiento del Río Asua. Comprende un tramo del río de 260 m entre Industrias Alba y el Puente de Sangroniz en término municipal de Sondika.
Cliente: Ur Agentzia - Agencia Vasca del Agua (URA).
- Acuerdo Marco para la prestación de servicios técnicos de ingeniería y construcción complementarios a la actividad de Metro de Madrid. Abarca desde informes, estudios técnicos y económicos, elaboración y revisión de normativas, etc, en los ámbitos de las obras y proyectos de las infraestructuras.
Cliente: Metro de Madrid.
- Desarrollo del programa de seguimiento para determinar el estado de las aguas continentales y el control adicional de las zonas protegidas en la Confederación Hidrográfica del Júcar, en asociación. Se trata de determinar el estado ecológico y químico en 323 masas de agua superficial (ríos, lagos y embalses) y el estado químico en 90 masas de agua subterránea en la cuenca hidrográfica del Júcar.
Cliente: Dirección General del Agua. Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Servicios de Project and Construction Management y Dirección Facultativa para la construcción de un hotel en Pasito Blanco, Las Palmas de Gran Canaria. Se trata de un nuevo hotel de 5 estrellas, en primera línea de playa, con 550 habitaciones y una superficie construida total de 81.873 m², cuenta con restaurantes, bares, zonas de ocio y uso público como salas de conferencias, kids-club, spa & wellness.
Cliente: Seaside Hotels.
- Detailed design of the Brion - Noia corridor road duplication. An additional carriageway will convert the 10 km Brión - Martelo section into motorway. The project also comprises the design of a twin viaduct.
Client: Xunta de Galicia.
- Health and safety coordination assistance for high-speed rail construction works on the Castejon-Pamplona section.
Client: ADIF - Alta Velocidad.
- Framework agreement for designs, construction supervision, control and monitoring of works to be carried out at airports in the northwest of Spain (Madrid-Barajas, A Coruña, Asturias, Bilbao, Burgos, Huesca-Pirineos, León, Logroño-Agoncillo, Madrid-Cuatro Vientos, Pamplona, Salamanca, San Sebastián, Santander, Santiago, Valladolid, Vigo y Vitoria).
Client: AENA Aeropuertos S.A.
- Construction supervision of the works to widen the V-21 road to three lanes in each direction on the 4.3 km section from Carraixet-Valencia.
Client: Valencia Highways Agency.
- Detailed design of the new high speed rail network station in Ezkio, including defining the surrounding urban space and future accesses. The project will be developed using BIM.
Client: Euskal Trenbide Sarea (ETS).
- Construction supervision and technical support for the River Asua river engineering works on a 260 m stretch between Industrias Alba and the Sangroniz Bridge in Sondika.
Client: Ur Agentzia - Basque Water Agency (URA).
- Framework agreement for technical engineering and construction support services for Metro de Madrid. The scope comprises services for infrastructure works and designs including reports, technical and economic studies, and preparing and revising regulations.
Client: Metro de Madrid.
- Developing a monitoring programme to determine the condition of inland waters and further control of protected areas in the Júcar River Basin District, In JV. The programme will determine the ecological and chemical status of 323 surface water bodies (rivers, lakes and reservoirs) and the chemical status of 90 groundwater bodies in the Júcar River Basin.
Client: Dirección General del Agua. Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Project and construction management and construction supervision assistance for the construction of a hotel in Pasito Blanco, Las Palmas de Gran Canaria. This new 5-star beachfront hotel will have 550 rooms and a gross floor area of 81,873 m², with restaurants, bars, leisure areas and public spaces such as conference rooms, kids club, spa & wellness.
Client: Seaside Hotels.

 [Volver al índice](#)

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Toma de muestras y análisis de aguas en las redes de riego de parques, cauces y arroyos de la ciudad de Madrid. Se trata de la caracterización de más de 150 puntos de aguas reutilizadas, superficiales y de recreo.
Cliente: Ayuntamiento de Madrid.

En la Unión Europea

- 5 proyectos piloto para concienciar sobre alternativas al vehículo privado. Se trata de analizar las practicas en movilidad en 22 ciudades Europeas desarrollando así posibles soluciones.
Cliente: Directorate-General for Mobility and Transport. European Commission.

ORIENTE MEDIO

En Arabia Saudí

- Supervisión de obra y seguimiento contractual de la planta desaladora Shuaibah-3, correspondiente a la fase de ampliación para capacidad de producción de agua en la zona sur de Jeddah. Se trata de una planta desaladora con capacidad de 250.000 m³/día que se enmarca dentro del programa de implantación de nuevas desaladoras y de tratamiento de agua que está desarrollando la WEC en el país.
Cliente: WEC, (Water and Electricity Company).
- Máster plan para la nueva vía ciclista en la ciudad de Riad. Comprende el diseño urbano de un eje ciclista de más de 130 km que cruza la ciudad, para hacerla más sostenible.
Cliente: Coen & Partners.
- Proyecto de licitación de la planta desaladora de Rabigh- 3. Se trata de una planta con capacidad de 600.000 m³/día, localizada al sur de la ciudad de Rabigh, en la costa del mar Rojo.
Cliente: Sacyr Industrial (SADYT).
- Proyecto de licitación de la planta desaladora de Shuqaiq 3. Planta con capacidad de 450.000 m³/día, situada en la ciudad de Shuqaiq, a 450 km al sur de la ciudad de Jeddah.
Cliente: Sacyr Industrial (SADYT).
- Proyecto de las instalaciones del centro comercial y de ocio Riyadh Promenade. El complejo tiene aproximadamente 130.000 m², de los que unos 50.000 m² son de superficie comercial.
Cliente: Estudio de arquitectura Design Internacional.

- Water sampling and analysis of park irrigation networks, waterways and streams in the city of Madrid. Samples from more than 150 sampling points will be used to characterise recycled, surface and recreational waters.
Client: Madrid City Council.

In the Europe Union

- Five pilot projects to raise awareness of alternatives to the private car. Mobility habits will be analysed in 22 European cities in order to develop possible solutions.
Client: Directorate-General for Mobility and Transport. European Commission.

MIDDLE EAST

In Saudi Arab

- Construction supervision and contract monitoring for the Shuaibah-3 desalination plant expansion. The 250,000 m³ per day seawater desalination plant expansion will increase water production capacity in the area south of Jeddah as part of the new desalination and water treatment plant programme developed by the WEC.
Client: WEC, (Water and Electricity Company).
- Bicycle Master Plan for a new bike path in Riyadh. Comprising the urban design of a 130 km cycle path across the city to make it more sustainable.
Client: Coen & Partners
- Tender design for Rabigh-3 desalination plant. The plant, with a capacity of 600,000 m³/day, is located south of Rabigh, on the Red Sea coast.
Client: Sacyr Industrial (SADYT).
- Tender design for Shuqaiq 3 desalination plant. The plant, with a capacity of 450,000 m³/day, is located in Shuqaiq, 450 km to the south of Jeddah.
Client: Sacyr Industrial (SADYT).
- MEP design for Riyadh Promenade shopping and entertainment mall. The complex has an area of approximately 130,000 m², including some 50,000 m² of retail space.
Client: Design International.

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

◀ Volver al índice



Una imagen vale más que mil palabras...

:) !

Pablo Bueno en el almuerzo que ofrecieron Sus Majestades los Reyes en honor de Su Alteza Real el Príncipe Mohammed Bin Salman Bin Abdulaziz Al-Saud, Príncipe Heredero de Arabia Saudí en el Palacio Real de Madrid



Acto oficial de la firma del contrato para la red de metro de Dhaka que abarcan cuatro líneas subterráneas, con una longitud de 90 km. Antonio Rodríguez firmando junto a autoridades del Ministerio de Transportes por Carretera y Puentes del Gobierno de Bangladesh



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) |

Pablo Bueno en la Jornada Informativa y de debate sobre El Corredor Mediterráneo organizada por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid



El Misionero de África, Paco Ostos en el IV Ciclo de Conferencias del Grupo TYPESA "Presente y futuro del África Subsahariana, perspectiva de 41 años de residencia en Ituri (República Democrática del Congo)



Franco Zampillo, Director de TYPESA Perú, junto a los Gerentes del Concesionario de los Aeropuertos del Perú en el acto de la firma correspondiente al Proyecto de Rehabilitación del Lado Aire y la pista del Aeropuerto Internacional "Capitán David Abensur Rengifo" de Pucallpa



Álvaro Serrano recogiendo el premio de Obra Pública y Sostenibilidad Acueducto de Segovia por la Ampliación del Puente de Rande, de manos de la Alcaldesa de Santander, Gema Igual



TYPESA estuvo presente en la edición de la XXIV Semana de la Ingeniería Civil y el Medio Ambiente 2018 organizada por la EICCP de la Universidad Politécnica de Valencia



Semana de trabajo e intercambio de experiencias entre personal de nuestra filial norteamericana AZTEC con directivos de todos los ámbitos de infraestructuras del transporte de Madrid



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

TYPSA estuvo en el acto oficial de la visita del Presidente del Gobierno Español a Montreal. Pedro Sánchez resaltó ante las empresas españolas la importancia de las visitas internacionales. En la foto, el Presidente junto a Fernando Canales, Director Territorial de Canadá.



Ines Ferguson y Alesander Gallastegi entrevistados por la organización del evento "Congreso Internacional del Metro & Light Rail" en Bilbao



Visita del Embajador de Nepal a las oficinas de la Sede del Grupo en Madrid



Salvador Fernández Fenollera en su ponencia dentro de la XIV Jornada de INMOHOTEL organizada por Metros2



Visita de la Dirección de TYPSA a las nuevas oficinas de la filial MC2 en Madrid



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) |

Israel Sánchez junto a Isabel García Tejerina, anterior Ministra de Agricultura, en nuestro stand del VIII Foro Mundial del Agua en Brasilia, Brasil



Nuestros compañeros Jhonas, Maíra y Fábio de ENGECORPS en el stand del VIII Foro Mundial del Agua en Brasilia, Brasil



Participación española en el encuentro anual de la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) para la región de África (GAMA). En la foto, Luis María Navarro, Director Regional de TYPASA, durante su intervención



Acto de colocación de la primera piedra de la Torre Caleido. En la foto, Pablo Bueno junto a Antonio Capilla, Javier Menéndez, Elena Holgado y Antonio Pérez



Reuniones de Trabajo del Grupo Internacional del PIARC TC D.5- WG5 en las oficinas de TYPASA Madrid como expertos en carreteras. A esas reuniones están convocados ingenieros de diferentes países y se realizan con una periodicidad trianual con el fin de analizar los diseños a realizar en Grandes Infraestructuras Subterráneas Interconectadas. Eva Montero participa en ese grupo representando a TYPASA. La reunión fue muy productiva ya que se pudo terminar el documento que trata sobre las recomendaciones de diseño de los sistemas de ventilación en este tipo de proyectos



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

Visita de Pablo Bueno a las oficinas de TYP SA en Chile



Jose María Hernández, D. G. Territorial América del Sur, saludando al Presidente Pedro Sánchez en su visita a Bolivia



Javier Ruiz Chaparro subido al pódium haciéndose con la medalla de bronce en el Campeonato de la Comunidad de Madrid de Medio Ironman que tuvo lugar el pasado mes Junio



14ª edición de los foros PTEC. Pablo Bueno presidió la mesa sobre estrategias I+D+i en infraestructuras del transporte. En la foto Pablo Bueno junto con el entonces Secretario General del Ministerio de Fomento, con el presidente de PETEC y los secretarios de PETEC y del Colegio de ICCP



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

Pablo Bueno, Carlos del Álamo junto al Presidente de la Xunta de Galicia, Alberto Núñez Feijóo en la inauguración de la ampliación del Puente de Rande en Vigo



Pablo Bueno junto al equipo de unidad de asistencia de MC2 en Vigo: Miguel Rupérez (Jefe de Unidad), Sofía Rubal, Mar Cariño, Juan Carlos Alonso y Álvaro Serrano



Visita de una delegación de nuestro cliente V.O. Chidambaranar Port Trust, para el puerto de Colachel en Tamil Nadu, India, formada por los responsables del cliente para este proyecto, y encabezada por su Presidente, Shri Rinkesh Roi a las oficinas en Madrid



También se organizaron visitas a diferentes instalaciones portuarias. En la foto reunión en Algeciras con representantes de la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras que fue de especial interés para nuestro cliente dado su parecido con el proyectado como puerto hub de contenedores



A través de la Fundación Agustín de Betancourt, se ha firmado un Convenio de Investigación para la utilización de las instalaciones del Laboratorio de Puertos de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. En la imagen Pablo Bueno y el Director de la Escuela Francisco Martín Carrasco



Participación de TYPSA en el Encuentro Empresarial organizado por el ICEX en Toronto. Fernando Canales respondiendo a las preguntas de las empresas españolas interesadas en entrar en el mercado canadiense



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) |

◀ Volver al índice

Acto y firma del acuerdo de colaboración entre CSI Spain (Computers & Structures Inc.) con TYPESA. De izquierda a derecha Miguel Mondría y Pedro Sanz junto a Carlos Ferreira y Tomás Aires Pereira, directivos de CSI Spain

CSI Spain es distribuidor, entre otros, de los programas de modelado, dimensionamiento y cálculo de estructuras SAP2000, ETABS, SAFE y CSI Bridge, además de proporcionar diversos servicios de asesoramiento especializado. TYPESA y MC2 ampliarán su pool de licencias de CSI



COFIDES y TECNIBERIA intensifican su apoyo a la internacionalización de las empresas de ingeniería. Inés Ferguson estuvo presente en la jornada en representación de TYPESA

Acto de colocación de la primera piedra del Centro Tecnológico Nokian Tyres. Pablo Bueno y Alfonso Medina explican los detalles del proyecto al presidente del Consejo de Administración de Nokian Tyres



Intervención de Pablo Bueno en la Mesa redonda del IV Foro Global de Ingeniería y Obra Pública, dedicada a la Internacionalización. Santander



Grupo
TYPSA



www.typsa.com