



# EN PORTADA

Torre Caleido,  
la Quinta Torre. Madrid

## INFORMACIÓN CORPORATIVA

Pablo Bueno Sainz,  
Ingeniero Laureado de la  
Real Academia de Ingeniería

## ACTUALIDAD

Supervisión de las obras  
de las plantas fotovoltaicas  
Beacon 2 y 5 en California

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

TYPSA: Compromiso  
con la innovación

## CALIDAD

Sistema Integrado de  
Gestión del Grupo TYPSA

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

Foro Global de Ingeniería  
y Obra Pública

## RELATOS Y OPINIÓN

Crónica de un viaje a Mahagi.  
Graduaciones en la  
Universidad "Lago Alberto"

## SOCIEDAD

TYPSA en el Homenaje a  
los ICCP en el 25 aniversario  
de la Expo'92

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS







## BOLETÍN CORPORATIVO Nº 50 - 2º CUATRIMESTRE 2017

### 4 INFORMACIÓN CORPORATIVA

- 4 ● TYPESA AB y el mercado nórdico
- 6 ● Junta General Ordinaria de accionistas
- 7 ● Nueva filial de TYPESA en Canadá
- 8 ● Premios de ingeniería estructural para el Grupo
- 11 ● TYPESA en la IV Semana de la Ingeniería
- 12 ● Responsabilidad Social Corporativa. Colaboración Universidad-Empresa
- 13 ● Pablo Bueno Sainz, Ingeniero Laureado de la Real Academia de Ingeniería
- 14 ● Ciclo de Conferencias del Grupo TYPESA
- 15 ● Compromiso de TYPESA con el desarrollo de la Escuela de Mahagi

### 17 EN PORTADA

- 17 ● Torre Caleido, la Quinta Torre. Madrid

### 23 ACTUALIDAD

- 23 ● Contrato OPCR en el tramo Nekemte-Andhode en Etiopía
- 28 ● Modelo físico y numérico para la Presa del Arroyo Casupá, Uruguay
- 32 ● Supervisión de las obras de las plantas fotovoltaicas Beacon 2 y 5 en California
- 35 ● Españoles en Ankara
- 37 ● Recepción municipal de una nueva fase en El Cañaveral
- 38 ● TYPESA regresa a Argentina de la mano de las energías renovables. Parque eólico Corti
- 41 ● Aprobación inicial del Estudio Informativo del tranvía de la Diagonal de Barcelona
- 43 ● Refuerzo del dique de abrigo del Puerto de Bermeo
- 48 ● Finaliza EUROCLIMA, proyecto neutro en carbono
- 50 ● Desarrollo del Parque de San Pedro de Visma en A Coruña
- 52 ● Engecorps concluye el estudio de operación de 204 embalses en el Semiárido brasileño
- 56 ● Transatlantic MPA Network
- 59 ● Visita de la Presidenta de Andalucía a las obras de la Variante de Roquetas de Mar
- 61 ● Seguridad y Salud en la LAV Madrid-Extremadura
- 63 ● Proyecto del Hotel Four Seasons en Los Cabos, México

### 65 INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

- 65 ● Engecorps y el GIO en el Proyecto Serra de Espigão, Santa Catarina, Brasil
- 69 ● TYPESA: Compromiso con la innovación
- 71 ● Nueva aplicación de Prevención de Riesgos Laborales

### 73 CALIDAD

- 73 ● Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPESA

### 74 CONGRESOS Y SEMINARIOS

- 74 ● Presentación de los Estudios de Ingeniería del Puerto de Gran Escala de San Antonio
- 76 ● Foro Global de Ingeniería y Obra Pública
- 77 ● Participación del Grupo en Congresos y Seminarios
- 82 ● Conferencia Anual del Dispute Resolution Board Foundation (DRBF)
- 83 ● TYPESA en el Congreso Mundial de Túneles de Bergen
- 84 ● El BIM avanza imparablemente

### 86 RELATOS Y OPINIÓN

- 86 ● Crónica de un viaje a Mahagi. Graduaciones en la Universidad "Lago Alberto"
- 93 ● Trabajar en Arizona, una nueva experiencia

### 95 SOCIEDAD

- 95 ● TYPESA en el Homenaje a los ICCP en el 25 aniversario de la Expo'92
- 96 ● IV Premios TYPESA para los graduados en Ingeniería Civil y en Obras Públicas
- 97 ● Becarios saudíes en TYPESA: del oasis a España

### 100 CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

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



# TYP SA AB y el mercado nórdico

*Miriam Ruiz García*

TYP SA lleva ya tres años trabajando en Suecia donde, actualmente, está ejecutando tres proyectos diferentes: Proyecto de ampliación del Metro de Estocolmo en la línea de Kungsträdgården a Nacka y Gullmarsplan, Estudio de viabilidad de la Línea de Alta Velocidad de Jönköping a Malmö y Proyecto preliminar de la Línea de Alta Velocidad de Linköping a Norrköping.

Por ello, ha decidido registrar una empresa filial, TYP SA AB, cuyos trámites finalizaron el 18 de mayo pasado. Las oficinas están en una céntrica zona de negocios de Estocolmo, Sveavägen 9, en un décimo piso, con unas vistas espectaculares y una luz y ambiente verdaderamente agradables.

La ubicación de la oficina es inmejorable, con metro en la puerta, a 5 minutos andando de la estación central, desde donde se puede llegar al aeropuerto en 20 minutos y muy cerca de la emblemática calle de Drottninggatan.

En agosto de 2016, Elena Miravalles se incorporó a la dirección de Europa del Norte para reforzar la acción comercial en los países nórdicos. Para facilitar el desarrollo del mercado en la zona así como la puesta en marcha de la filial sueca, Elena va a desplazar su residencia a Estocolmo. Elena cuenta con 7 años de experiencia en TYP SA en el departamento de estructuras de Madrid, de los cuales, año y medio estuvo desplazada en Estados Unidos, colaborando con las filiales de TYP SA allí (BHA y Aztec).

Además y para la gestión y obtención de nuevos proyectos en este país, tan en ebullición desde el punto de vista de las infraestructuras, se ha incorporado en agosto al grupo TYP SA Carlos Siles como country manager.

Carlos, de nacionalidad sueca y raíces bolivianas, tiene amplia experiencia en gestión de proyectos en Suecia. Estudió Ingeniería Eléctrica en la Universidad Politécnica de Estocolmo, KTH, y desde





◀ Volver al índice

## INFORMACIÓN CORPORATIVA



Carlos Siles, Country Manager de TYP SA en Suecia

que su presencia contribuirá al mejor control de TYP SA de los contratos en marcha.

Asimismo, se están incorporando más profesionales locales, de forma que se pueda dar apoyo local tanto a los proyectos ya en marcha en Suecia como a los que están por venir.

Suecia es un país donde TYP SA tiene mucho que aportar y que puede dar a TYP SA no solo continuidad de trabajo, sino proyectos muy interesantes desde el punto de vista de la ingeniería. TYP SA AB es la puerta al mercado escandinavo y esperamos contribuya al éxito de TYP SA en Europa, que ya empieza a consolidarse también desde TYP SA Limited, la filial en Reino Unido. ■

entonces ha trabajado en varias empresas suecas del sector de la consultoría. Su formación, experiencia y contactos, permitirá a TYP SA adentrarse de una forma más local en un mercado tan cerrado, pero con tantas carencias en recursos de Ingeniería. TYP SA AB, con el apoyo en recursos y conocimiento de TYP SA, pretende barrer un amplio abanico de proyectos en Suecia y asentar más su presencia en Europa de Norte.

El proyecto de ampliación del metro, tras 3 años de duro trabajo, entra en su fase de proyecto de detalle, por lo que TYP SA va a desplazar al equipo clave del proyecto, intensificando su presencia y labores de gestión en el mismo.

Johannes Segerpalm, Pablo Benito, Nacho Villalba y Marta García están desde agosto en Estocolmo. Deseamos mucha suerte a todos en este nuevo reto personal y profesional que afrontan. Estamos seguros





# Junta General de accionistas

*Departamento de Comunicación*

El pasado 20 de junio, 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 40 accionistas, estando otros 282 debidamente representados, totalizando el 99,82 % 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 TYPSA 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 2016, que arroja un beneficio antes de impuestos de 17,24 millones de euros en el Grupo y de 15,45 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 TYPSA, que permite autofinanciar el crecimiento y la consolidación exterior, tal y como se ha venido haciendo en los últimos años.



Por otro lado, se fijó el número de miembros que componen el Consejo de Administración de la Sociedad en doce, y se nombraron dos nuevos Consejeros; D. Francisco Javier Elorza Cavengt y D. Pedro Domingo Zaragozá, quienes en el mismo acto aceptaron su nombramiento.

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



# Nueva filial de TYP SA en Canadá

*Fernando Canales Gutiérrez*

Canadá es el segundo país del mundo por extensión. Con casi diez millones de km<sup>2</sup>, es veinte veces más grande que España aunque su población, sin embargo, es menor que la española, ya que apenas sobrepasa los 36 millones de personas.

En Canadá se combinan una economía poderosa y una red de infraestructuras que, aunque efectiva, es insuficiente para las necesidades del país, y más aún para el crecimiento futuro del país, y que está en cierta medida por debajo de los estándares de calidad y tecnología de los países más desarrollados del mundo, entre los que figura Canadá en prácticamente todos los demás aspectos.

Como consecuencia, el mercado canadiense reúne las condiciones para una expansión explosiva de las infraestructuras en los próximos años. La combinación de economía poderosa e infraestructuras insuficientes hacen de Canadá un mercado particularmente atractivo para las empresas que, como TYP SA, tienen un know-how que Canadá necesita, y las instituciones canadienses, por su parte, están deseosas de traer nuevos jugadores a la arena.

TYP SA ha desarrollado, durante el último año, una intensa labor comercial desde su filial en USA, AZTEC, y, a día de hoy, existen contactos con la mayor parte de las empresas que operan en el



mercado canadiense. La constitución de una filial en este país facilitará el desarrollo de las alianzas que ya han comenzado a establecerse durante el último año.

De hecho, TYP SA ya forma parte del equipo de la canadiense Stantec para apoyar al Ministerio de Transportes de Ontario en el estudio y diseño de la línea de alta velocidad Toronto-London-Windsor Line, y también del equipo de Arup para el diseño del proyecto de licitación del ferrocarril ligero Confederation Line, en Ottawa.

Ambos proyectos están en fase de negociación; el primero se espera que empiece a principios de 2018 y el segundo durante septiembre de 2017. Son proyectos de bajo presupuesto comparados con otros grandes proyectos de TYP SA, pero que permitirán a la filial canadiense entrar y darse a conocer en el mercado de este país. Estas alianzas se han producido antes incluso de constituir la filial, gracias al esfuerzo realizado desde USA por AZTEC y, en particular, por su vice-presidente Carlos Tarazaga.

Entre el 18 y el 23 de junio de 2017, Rafael Valero, Pedro Gómez, Carlos Tarazaga y Fernando Canales han realizado una intensa labor en Toronto, donde se han entrevistado con muchas de las empresas y las compañías públicas que TYP SA había contactado durante el año.

El 3 de agosto, Fernando Canales se trasladó a Toronto para completar el proceso de constitución de la filial, culminando, el 15 de agosto de 2017 con la constitución de la filial canadiense de TYP SA, TYP SA Incorporated.

Posteriormente, entre el 27 y el 29 de agosto, Pablo Bueno y Rafael Valero ha visitado de nuevo Toronto, esta vez para estrechar lazos con las tres instituciones más relevantes para las infraestructuras de la administración pública de Ontario, Infraestructures Ontario, Metrolinx y The Ministry of Transportacion Ontario. ■





# Premios de ingeniería estructural para el Grupo

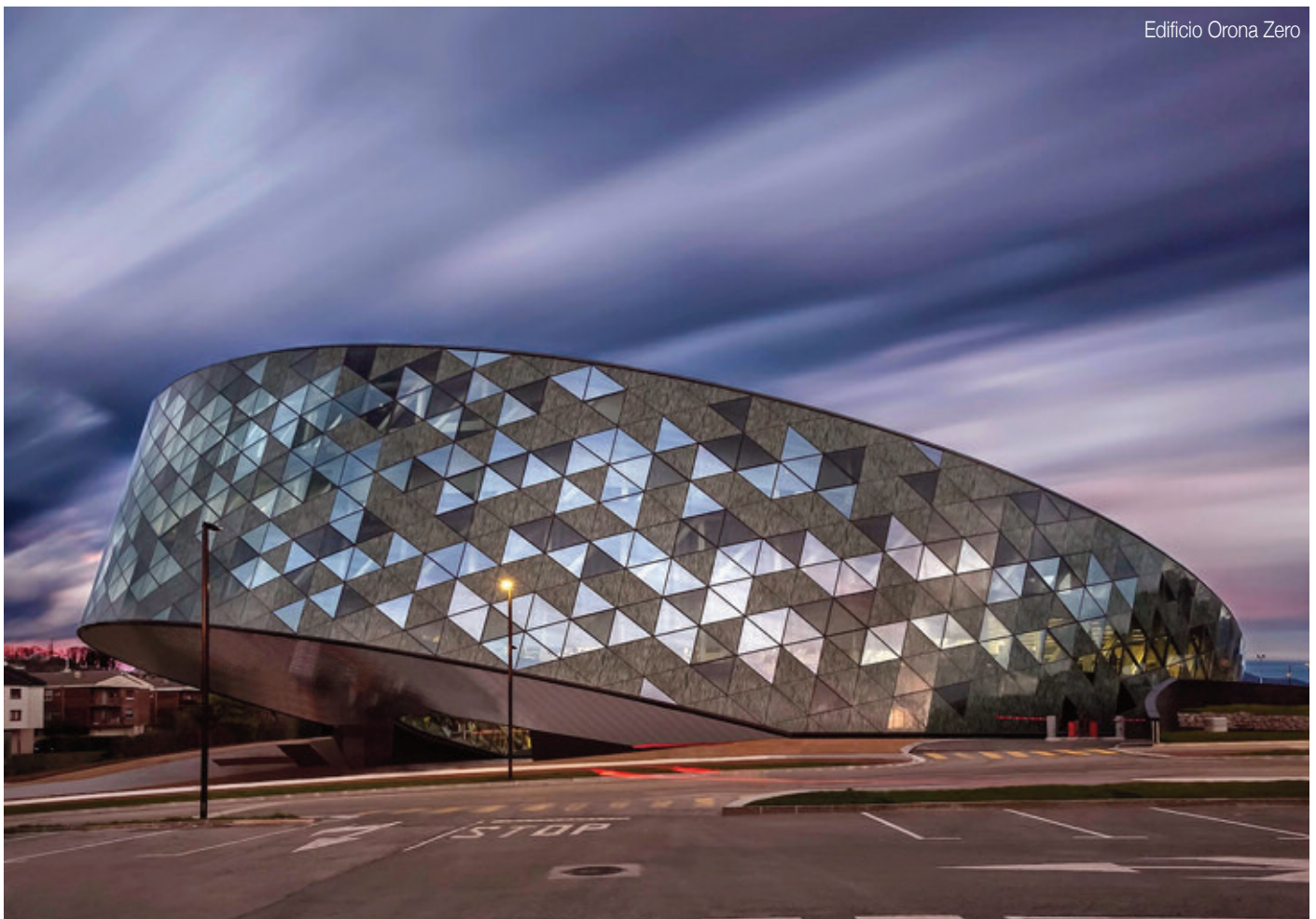
*José Luis Sanchez Jimenez*

Tuvo lugar el pasado mes de junio en La Coruña el VII Congreso de Estructuras de ACHE (Asociación Científico – Técnica del Hormigón Estructural) en el que se otorgaron los III Premios de Ingeniería a las mejores realizaciones del último trienio. En el certamen, el Edificio Orona Zero (boletín nº 43) proyectado por MC2 Estudio de Ingeniería, recibió el premio a la mejor estructura en la categoría de Edificación, así mismo el Viaducto sobre el Río Ulla (boletín nº 46), en el que TYPESA se encargó de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra y Control y Vigilancia de la ejecución, recibió el premio en la categoría de Innovación.

En el congreso el Grupo TYPESA tuvo una importante presencia, con la aportación de 20 ponencias entre las aportadas por TYPESA y MC2 Estudio de Ingeniería, mostrando variadas realizaciones de los últimos años, tanto en España como internacionales.

Las presentaciones fueron:

- 93. ESTRUCTURA DEL CENTRO CANALEJAS MADRID. UN CASO SINGULAR DE REHABILITACIÓN URBANA Rodríguez Muñoz, David; Serrano Corral, Álvaro; Ballesteros Molpeceres, Belén.
- 95. SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN Y APEO DE FACHADAS EN INTERACCIÓN CON ESTRUCTURAS EXISTENTES EN EL CENTRO CANALEJAS MADRID Rodríguez Muñoz, David; Serrano Corral, Álvaro; Herrera Castilla, César.
- 97. CENTRO CANALEJAS MADRID. ASPECTOS RELEVANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Rodríguez Muñoz, David; Serrano Corral, Álvaro; Carreto Prades, Manuel Carlos.
- 107. PROYECTO DE LA NUEVA ESTRUCTURA PARA LA AMPLIACIÓN DEL NUEVO ESTADIO DEL ATLÉTICO DE MADRID Ladrón De Guevara Méndez, Ginés; Rodríguez Muñoz, David; Ballesteros



Edificio Orona Zero





Viaducto sobre el río Ulla

- Molpereiches, Belén; Palacios Lloret, Marta; Gómez Hermoso, Jesús.
- 108. PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO EXISTENTE DEL NUEVO ESTADIO DEL ATLÉTICO DE MADRID Ladrón De Guevara Méndez, Ginés; Rodríguez Muñoz, David; Bartalotta, Pietro; Ceriani, Luca; Gómez Hermoso, Jesús.
  - 109. LÍNEA 5 METRO RIYADH. TÚNEL TBM Y ESTACIONES SUBTERRÁNEAS Lorenzo Romero, José María; Sánchez Jiménez, José Luis; Torelló Ciriano, Xavier.
  - 116. PUENTE MIXTO SOBRE RÍO GUADALIMAR Lorenzo Romero, José María; Lorente Perchín, Guillermo; Álvarez Andrés, Juan Jesús; Torralba Bolzano, Eduardo; Sánchez Jiménez, José Luis.
  - 164. CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SEDE DEL BANCO POPULAR FASE II EN MADRID Jareño Cobo, Susana; Madrid Ramos, M<sup>a</sup> Mercedes; Vidal Vacas, Ángel; Serrano Corral, Álvaro.
  - 172. GRANDES DEPÓSITOS DE AGUA EN ARABIA. REVISIÓN DEL DISEÑO Y SUPERVISIÓN DE LA EJECUCIÓN Jiménez Pérez, Roberto; Duro Rodríguez, José Manuel; Torralba Bozzano, Eduardo; Del Cuivillo Martínez, Álvaro.
  - 193. ESTRUCTURA DEL COMPLEJO ADMINISTRATIVO "ISLA CHAMARTÍN" EN MADRID Ballesteros Molpereiches, Belén; Ladrón De Guevara Méndez, Giné.
  - 219. CONSTRUCCIÓN DE TÚNEL BAJO PUENTE HISTÓRICO DEL SIGLO XVII EN LIMA (PERÚ) MEDIANTE OPERACIÓN HEAVY - LIFTING Sánchez Jiménez, José Luis; Del Cuivillo M. Ridruejo, Álvaro; Torralba Bozzano, Eduardo; Torelló Ciriano, Xavier.
  - 249. VIADUCTO DEL CERRO DE SAN CRISTÓBAL. PROYECTO LÍNEA AMARILLA, LIMA (PERÚ) Vaquero Molina, Javier; Torralba Bozzano, Eduardo; Duro Rodríguez, José Manuel; Del Cuivillo Martínez-Ridruejo, Álvaro; De La Rosa Toro, Aerls; Sánchez Jiménez, José Luis.
  - 261. PROYECTO ESTRUCTURAL DE LAS ESTACIONES DE LA RED LINE SOUTH DEL METRO DE DOHA, QATAR Bartalotta, Pietro; Yustres Real, Alejandro; Encinas Maldonado, Borja; Alonso López, Juan Carlos; Serrano Corral, Álvaro.
  - 264. ELEMENTOS METÁLICOS SINGULARES DE LAS ESTACIONES DE LA RED LINE SOUTH DEL METRO DE DOHA, QATAR Bartalotta, Pietro; Yustres Real, Alejandro; Vidal Vacas, Ángel; Curbelo Díaz, Alberto; Serrano Corral, Álvaro.
  - 291. REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE LA ANTIGUA SEDE DE BANESTO EN BARCELONA Ceriani, Luca; González Ramos, Francisco José; Serrano Corral, Álvaro.
  - 292. GRAN TEATRO DE CASABLANCA Ceriani, Luca; Bartalotta, Pietro; Encinas Maldonado, Borja.
  - 308. DIFERENCIAS ENTRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS RELLENOS EN BÓVEDAS HISTÓRICAS DE FÁBRICA DE PUENTES Y EDIFICIOS Ramos Casquero, Alejandro; León González, Javier.

## INFORMACIÓN CORPORATIVA

◀ Volver al índice



Julio Martínez Calzón, junto con otros intervinientes en la obra, recibe el premio a la mejor estructura de edificación

- 330. ESTRUCTURA DE LA NUEVA SEDE CORPORATIVA DEL BANCO POPULAR EN MADRID Vidal Vacas, Ángel; Serrano Corral, Álvaro.
- 333. ASPECTOS SINGULARES DEL PROYECTO DE LA ESTRUCTURA DE CUBIERTA DE LA NUEVA SEDE DEL BANCO POPULAR EN MADRID Vidal Vacas, Ángel; Serrano Corral, Alvaro.
- 535. AMPLIACIÓN DEL ESTADIO DE MADRID. EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA. Gómez Hermoso, Jesús; Ladrón De Guevara Méndez, Ginés.
- 537. AMPLIACIÓN DEL ESTADIO DE MADRID. EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Gómez Hermoso, Jesús; Ladrón De Guevara Méndez, Ginés.

### Otro premio a destacar

Álvaro Serrano, Director General de MC2, ha sido Galardonado con una Mención Especial en la categoría de Proyecto y Construcción de los premios a Ingenieros 'jóvenes' que otorga cada dos años la FIB (Federación Internacional del Hormigón Estructural).

Según él comenta, “más que una distinción personal, es un premio al trabajo que hemos realizado en MC2 durante los últimos años, por lo que debe representar una satisfacción para todo el Grupo”.

La FIB, formada por 43 grupos nacionales y aproximadamente 1.000 miembros individuales o corporativos, es una asociación sin fines de

lucro comprometida con el avance del desempeño técnico, económico, estético y ambiental de estructuras de hormigón en todo el mundo.

La entrega del galardón tuvo lugar el pasado 14 de junio en el FIB Symposium celebrado en Maastrich, Holanda. ■



Álvaro Serrano y Aurelio Muttoni, catedrático de Hormigón Estructural de la Escuela Politécnica Federal de Lausanne y presidente del jurado



# TYP SA en la IV Semana de la Ingeniería

*Comunicación Grupo TYP SA*

La Demarcación de Madrid del Colegio de Ingenieros de Caminos celebró entre los días 22 y 28 de mayo la cuarta edición de unas jornadas que pretenden acercar la obra del ingeniero a los ciudadanos. Este año con el lema “Ingeniería de caminos para transformar el mundo” ha ido un paso más en ese empeño “sacando la ingeniería a la calle”. En efecto, la muestra de iconos que se expuso en las calles de la capital proporcionó la ocasión de encontrarnos con diez piezas de tamaño real que representan distintas ramas de nuestra actividad profesional: la cabeza de una tuneladora junto al estadio Santiago Bernabéu, un aerogenerador en Callao, una compuerta del canal de Panamá en Colón, una boya para mediciones marítima en el Paseo del Prado, un cubipodo para la formación de espigones en la plaza de Legazpi, etc. Se calcula que esta muestra fue visitada por 30.000 personas.

TYP SA no ha querido faltar a la cita teniendo a su presidente y vicepresidente como miembros del Comité de Honor y participando activamente en su preparación al ser Pedro Domingo miembro del Comité Organizador.

Se celebraron numerosas conferencias de temática diversa como la pintura y la economía. Además, como viene siendo habitual, Fernando Sáenz Ridruejo rescató la figura de un ingeniero, en esta ocasión la de Federico Cantero Villamil (1874 – 1946) al que debemos recordar, no solo por sus presas y saltos de agua, sino por sus investigaciones en la aeronáutica.

A los habituales concursos de fotografía, cortometrajes, de redes sociales y pruebas deportivas, se incorporaron este año una gymkana circulando entre la exposición de iconos y un taller de construcción con piezas de Lego en la carpa instalada junto al Museo Reina Sofía.

TYP SA participó en dos de las Jornadas Técnicas que se organizaron. La primera de ellas se celebró en la Real Casa de Correos (Sede Comunidad Madrid) con el tema “La investigación, el desarrollo y la innovación en las empresas de Ingeniería” en la que Pablo Bueno Tomás tuvo la difícil tarea de moderar nada menos que a ocho ponentes, entre los que Miguel Mondria presentó brillantemente “La transformación digital en la empresa de ingeniería”

Por último, en la Residencia de Estudiantes, tuvo lugar la Jornada “La ingeniería y los Objetivos de Desarrollo Sostenible” que tras las conferencias de la Directora General del Agua, Liana Ardiles y el Director de AECID, Luis Tejada, se pasó a una mesa redonda que moderó Fernando Ruiz con ponentes de las ingenierías, las constructoras, el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, el Ministerio de Asuntos Exteriores y las ONGs. En ella se analizó lo que va a suponer a nuestra actividad como ingenieros, la formulación por parte de Naciones Unidas de estos nuevos y ambiciosos objetivos. ■



Mesa redonda: La investigación, el desarrollo y la innovación en las empresas de Ingeniería



# Responsabilidad Social Corporativa. Colaboración Universidad-Empresa

*Comunicación Grupo TYPSA*

Miguel Mondría ha sido elegido como uno de 12 miembros del Consejo Asesor de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia.

Este Consejo tiene como misión el propiciar una adecuada interconexión entre la actividad académica e investigadora de la universidad y el tejido socioeconómico. Se trata de un órgano de análisis y reflexión que emite opiniones y propuestas sobre la organización de las enseñanzas que se imparten, la gestión académica y sus resultados, nuevas líneas de interés para el desarrollo de las actividades formativas, las actividades complementarias, el fomento de la investigación conjunta universidad-empresa y el fortalecimiento de las tareas de comunicación social e internacional.

El Consejo está integrado por representantes relevantes de la administración, el ámbito empresarial y el académico internacional. Entre

ellos se encuentra el Director General de Obras Públicas, Movilidad y Transporte Urbano de la Generalitat Valenciana, el Director de Relaciones Internacionales de la École Nationale des Ponts et Chaussées de París, la Presidenta de la Confederación Hidrográfica del Júcar o el Director Territorial en la Comunidad Valenciana del Banco Santander.

El 11 de julio el Consejo Asesor se reunió en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia para analizar un importante informe estratégico que orientará la futura revisión de las titulaciones de la escuela y los nuevos planes de estudios. ■



Miguel Mondría con la Presidenta de la Confederación Hidrográfica del Júcar, M<sup>a</sup> Ángeles Ureña y Manuel Toharia, Director científico del complejo Ciudad de las Artes y las Ciencias, al finalizar la reunión del Consejo Asesor de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia

◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

# Pablo Bueno Sainz, Ingeniero Laureado de la Real Academia de Ingeniería

*Comunicación Grupo TYPSA*



El Presidente de Honor del Grupo TYPSA, Pablo Bueno Sainz, ha sido distinguido por la Real Academia de Ingeniería con el título de "Ingeniero Laureado" de dicha institución, galardón orientado a distinguir a aquellos ingenieros y arquitectos que hayan realizado una actividad profesional considerada como referente y modelo en el ámbito de la ingeniería.

Con este motivo, una amplia representación de la Junta de Gobierno de la Academia visitó las oficinas de TYPSA el pasado día 29 de septiembre, con objeto de conocer de cerca la realidad de TYPSA y saludar a los miembros de su Consejo de Administración que estuvieron presentes en el acto.



Los visitantes realizaron un detallado recorrido por las distintas áreas de trabajo ubicadas en la sede corporativa donde fueron informados de los trabajos que se están llevando a cabo en este momento. Posteriormente, Pablo Bueno realizó una breve exposición de los principales datos y características de Grupo, finalizando con una comida que tuvo lugar en el comedor del edificio.



La Real Academia de Ingeniería, creada en 1994, es una institución a la vanguardia del conocimiento técnico, que promueve la excelencia, la calidad y la competencia de la Ingeniería española en sus diversas disciplinas y campos de actuación.

La sede de la Real Academia de Ingeniería está ubicada en el palacio del Marqués de Villafranca, joya del patrimonio histórico-artístico español, en la calle Don Pedro, en pleno casco histórico de Madrid. ■



# Ciclo de Conferencias del Grupo TYP SA

Comunicación Grupo TYP SA

Tras los dos primeros ciclos de conferencias que, con el lema general “El Camino de la Sociedad en el Siglo XXI”, se han celebrado en la sede central del Grupo TYP SA, el pasado 30 de marzo tuvo lugar el inicio del tercer ciclo que, como los anteriores fue inaugurado por el Profesor Don Ramón Tamames.

En esta ocasión, la conferencia del **Profesor Tamames** versó sobre “Política y economía en los últimos cien años (1917-2017)”. Este tema viene al hilo de que este año se cumple un siglo desde las revoluciones rusas de 1917 cuando parecía que se iban a cumplir las predicciones de Karl Marx, de pasar del capitalismo imperialista al comunismo, concibiendo éste como el “reino indefinido de la libertad”.

Sin embargo, la revolución en el régimen bolchevique fue muy diferente. La utopía del socialismo científico se vio sustituida por una dictadura, no del proletariado sino del partido, e incluso aún más, del secretario general, que durante muchos años fue Josef Stalin.

La Primera Guerra Mundial, según Tamames, pudo ser evitada pero el estallido de la misma cambió todo pudiendo decirse que el Tratado de Versalles nutrió el espíritu de revancha de los alemanes, de modo que la Segunda Guerra Mundial fue una segunda parte de la Primera, empezando en 1939, para terminar en 1941.

Con la llegada de la paz, en 1945, se abre una nueva fase de guerra fría entre los dos sistemas: capitalismo y socialismo, que conducen a la caída del muro de Berlín, en 1989, y a la disgregación de la URSS, en 1991. Esto es lo que supone, según algunos, “el final de la historia y el pensamiento único”.

El 30 de junio fue turno para el **General Miguel Ángel Ballesteros Martín**, Director del Instituto Español de Estudios Estratégicos, organismo del Ministerio de Defensa de España dependiente del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN).

El tema de la conferencia pronunciada por el General Ballesteros fue “El conflicto de Siria y sus implicaciones regionales”, en las que el conferenciante analizó los conflictos que se desarrollan en el tablero sirio, en el que intervienen actores estatales y no estatales de ámbito local, regional y mundial, con importantes implicaciones para Oriente Próximo, Europa y la geoestrategia de las grandes potencias.

Esta conferencia, como la anterior, gozó de una numerosa audiencia que siguió la misma con gran interés y alto grado de participación en el coloquio, constituyendo ambas un gran éxito por la actualidad de los temas y el prestigio de los conferenciantes. ■





# Compromiso de TYPESA con el desarrollo de la Escuela de Mahagi

Comunicación Grupo TYPESA

Con la última reunión anual de La Fundación TYPESA, el proyecto avanza considerablemente

Que TYPESA creara, hace ya 8 años, la Fundación para la Cooperación y que tomara la determinación de destinar el 0,7 % de los beneficios anuales del Grupo para financiar las actividades de la misma es algo bien conocido, y que, además, la labor fundamental a la que está dedicando sus esfuerzos, desde hace ya más de 8 años, sea el desarrollo de la Universidad Lago Alberto, en Mahagi, República Democrática del Congo, con todo lo que ello conlleva, es, asimismo, también bien conocido.

Lo que quizá sea menos conocida es la labor que el Patronato de la Fundación realiza para llevar a buen puerto la misión que se ha impuesto de que, en esta universidad, se gradúen ingenieros civiles y agrónomos que sean capaces de contribuir al desarrollo de esta región olvidada en el corazón de África.

Las cosas no ocurren por casualidad, las grandes gestas, los grandes logros, requieren de la movilización y actuación de muchas par-

tes. El Padre Francisco Ostos fue quien contactó con TYPESA, presentándonos y abriéndonos los ojos a la labor importante que podíamos desarrollar en una región que era bien conocida por él. TYPESA, a través de su Fundación, “compró” la idea, tomando la decisión de que iba a ser el proyecto hacia el que su Fundación dirigiría sus esfuerzos.

TYPESA muy comprometida con el 4<sup>a</sup> Objetivo de Desarrollo Sostenible del Pacto Mundial de Naciones Unidas “Educación de Calidad”

Desde el principio, el compromiso de TYPESA no solo ha consistido en proporcionar ayuda directa, mediante el envío regular de fondos, sino que ha realizado otro tipo de aportaciones como ha podido ser la realización del proyecto constructivo de la propia universidad, las visitas periódicas de sus profesionales para dar apoyo profesional durante

etapas constructivas de la misma, las aportaciones de material didáctico e informático. Pero muy importante también ha sido el buscar y perseguir implicación externa, tanto en el ámbito de docencia como en el de aportaciones económicas.





En el otoño del pasado año 2016, Pepe Pachón y el catedrático de la escuela de Caminos de Madrid, profesor Claudio Olalla realizaron un viaje a Mahagi del que informamos en el número 48 de este Boletín, durante el cual se gestó la ayuda de la Universidad Politécnica de Madrid a este proyecto, uniéndose al de otras entidades como el Club Rotario y la empresa andaluza PRODIEL, que contribuirán a que el objetivo de que se gradúen ingenieros civiles y agrónomos en el Congo sea una realidad.

TYPESA lleva invertidos en este proyecto más de medio millón de euros, alineándose con el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible del Pacto Mundial de Naciones Unidas, consciente de que invertir en una educación de calidad es la base para mejorar la vida de las personas y, por lo tanto, para contribuir al desarrollo sostenible.

El pasado mes de septiembre tuvo lugar, en la sede de Madrid, una reunión del Patronato, a la asistieron miembros de la Universidad Politécnica, el Rotary Club y la empresa PRODIEL, donde quedaron establecidas las aportaciones, bien económicas o de otro tipo a realizar por cada uno de los actores.

Las principales conclusiones de la reunión y que destacamos son:

- La FUNDACIÓN TYPESA aportará de forma inmediata los fondos necesarios para que, entre los meses de enero y febrero del próximo año 2018, quede finalizada la construcción de la obra civil del recinto de la universidad, cuya primera piedra recordemos que fue en el año 2009.
- El Rotary Club (distrito 20.203) junto con PRODIEL, financiarán la instalación de una planta fotovoltaica de 19,5KW, cuyo montaje

comenzará en febrero de 2018. En el mes de Noviembre se realizará el envío desde España de todos los materiales y equipos necesarios para el montaje de esta planta. TYPESA, por su parte, enviará 20 ordenadores, un scanner y una pantalla de proyección de gran tamaño para mejorar los escasos equipamientos de la Universidad.

- TYPESA se hará cargo también de la implantación de un sistema de internet en UNILAC, con las características adecuadas para que pueda ser utilizado para la docencia, en coordinación con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Reviste especial importancia la participación en el proyecto de la UPM, que, mediante la firma de un convenio con la Fundación TYPESA, está dispuesta a poner en marcha y a financiar, entre otros, un programa de realización de proyectos fin de carrera en Mahagi, en coordinación con UNILAC, así como la impartición de cursos, de uno a tres meses de duración en UNILAC, por profesores de UPM

La UPM pretende también, como extensión de este convenio, extender la experiencia de UNILAC a otras universidades africanas.

Gracias a la labor de la Fundación, este año se han graduado los primeros ingenieros agrónomos en esta universidad y, el próximo año se graduarán los primeros ingenieros civiles. En la *página 86* de este boletín, Salvador Fernandez Fenollera nos describe el viaje realizado a Mahagi durante este verano donde, entre otras actividades asistió a esta primera graduación. ■



◀ Volver al índice

EN PORTADA

# Torre Caleido, la Quinta Torre

*Antonio Pérez Blasco*



Dese hace ya casi 10 años, la zona norte de Madrid tiene como referencia visual el complejo denominado *Cuatro Torres Business Area*, compuesto por cuatro edificios de gran altura construidos sobre los terrenos de la antigua Ciudad Deportiva del Real Madrid, llamados Torre Cepsa, Torre PwC, Torre de Cristal y Torre Espacio.

A estos edificios va a unirse en breve un quinto edificio denominado Torre Caleido, diseñado por *Fenwick Iribarren Architects*, que viene a reforzar el carácter singular y avanzado de esta zona de Madrid.

A pesar de sus 160 m, casi 90 m más bajo que las torres existentes, la torre Caleido no busca competir en altura, sino complementar esa imagen de sofisticación y modernidad, aportando una solución técnica diferente, además de integrar y completar un espacio urbano con un zócalo comercial. La idea es crear un "edificio escultura", con formas sencillas que no compitan con los demás.

El edificio cumplirá los requerimientos necesarios para cumplir la certificación LEED GOLD.





## EN PORTADA

◀ Volver al índice

TYPSA está realizando el *project monitoring* de Torre Caleido, por encargo de uno de los dos propietarios inversores del complejo, *Global One Real Estate Spain* (GORES) que forma parte, a su vez, de *Megaworld Corporation*.

Nuestra misión en el proyecto consta de cuatro fases:

- Asesoramiento durante la fase de diseño y Revisión del proyecto de ejecución.
- Monitorización y asesoramiento en fase de la contratación de las obras.
- Monitorización del proceso de construcción.
- Servicios de asesoramiento en las pruebas de instalaciones y puesta en marcha del edificio.

Para la realización de estas labores, TYPSA ha dispuesto un equipo multidisciplinar que funciona como departamento técnico de GO-

RES, prestando apoyo en las distintas disciplinas de estructuras, instalaciones, fachadas, transporte vertical, costes, planificación, etc.

Torre Caleido se compone de dos partes claramente diferenciadas: un basamento o podio que ocupa la mitad de la parcela (33.000 m<sup>2</sup>, la otra mitad de la parcela se convertirá en un parque) y la torre propiamente dicha, que se desarrollará en 35 plantas de altura. En definitiva, la forma es de "T" invertida.

El podio o basamento aprovecha la obra realizada para el inacabado Centro Internacional de Convenciones de la Ciudad de Madrid, proyecto del que se realizaron parcialmente las cimentaciones y 4 plantas. Éstas se completarán hasta conformar las 8 plantas del podio, y se adaptarán a los nuevos usos, llegando hasta el nivel de la plaza de las Cuatro Torres (+733). De estas 8 plantas, las 6 superiores se utilizarán, para aparcamientos e instalaciones de los dos principales inquilinos del complejo: la IE University y la Clínica Quirón. La inclu-





◀ Volver al índice

## EN PORTADA

sión de estos usos, académico y sanitario, también resulta novedosa en una zona de tradicional uso terciario.

En la zona sur del basamento, que ocupará parcialmente la IE University, estará ubicada el auditorio, Aula Magna, espacio de lectura y biblioteca, y unas modernas instalaciones deportivas que contarán con pista deportiva, piscina cubierta y salas de aparatos y de clases colectivas. Estas instalaciones estarán alojadas en las plantas S4, S3 y S2.

Al norte, la Clínica Quirón ocupará las mismas plantas que IE. En esta zona las plantas disponen de cuatro patios que ocupan las tres plantas de altura, para proveer de luz natural a las habitaciones de las Clínica.

Por otra parte, el acceso a las plantas de aparcamiento se realizará a través del anillo distribuidor de las Cuatro Torres, eliminando, de esta manera, rampas de acceso directamente desde la calle.

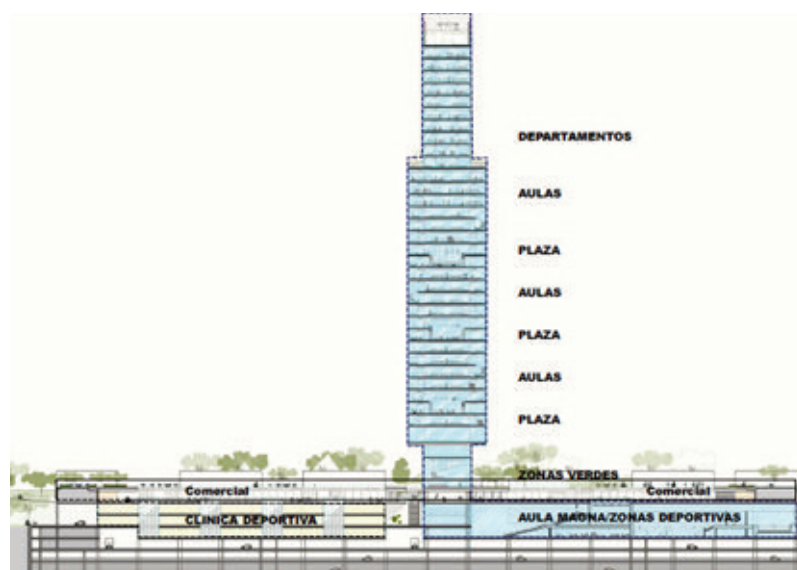
La parcela tiene un desnivel que provoca que en cada orientación el basamento tenga una altura diferente. Al norte quedan "al descubierto" los tres primeros sótanos, al oeste una planta más y al este y al sur únicamente dispone de una planta de fachada.

Plantas tipo de la torre



En cuanto a la torre propiamente dicha, tendrá 47.000 m<sup>2</sup> de superficie, su silueta en planta es rectangular y eje longitudinal orientado este-oeste, de 67 x 16,70 m de lado, y entre las plantas 3 y 25 se ensancha hasta los 26,63 m. Las plantas 1 y 2 se destinarán a albergar instalaciones.

Las plantas entre la 3 y la 34 albergarán un campus en altura para IE University, en el que las aulas se distribuirán en la zona inferior y los despachos y tutorías en la superior. A media altura existirán zonas de reuniones y cafetería.



Sección longitudinal de la parcela

Un nivel por debajo de la plaza de las Cuatro Torres (+728), el podio se completará con una amplia oferta comercial, compuesta de restaurantes, tiendas de todo tipo y minicines.

En el extremo este, en el linde de la parcela de Torre Caleido con la plaza de las Cuatro Torres, se prevé construir un gran frente de espacios comerciales, con un marcado carácter ecléctico, con la vista puesta en el enorme potencial que significan los ocupantes de las torres.

La solución general de fachada responde a soluciones de muro cortina, sistemas de montante y travesaño (*stick*) en los niveles del basamento y sistema modular en todas las fachadas de la torre tanto de visión como trasdosado de la estructura. El muro cortina en las zonas de visión de la torre se resuelve con fachada doble ventilada interior-interior y exterior-exterior en los módulos de paso de forjado, con un espacio de cámara entre ambas fachadas de 20 cm; las zonas ciegas se resuelven con muro cortina con cámara ventilada del mismo tamaño, y el basamento se resuelve con muro cortina de una sola piel.

## EN PORTADA

[Volver al índice](#)



La modulación general predominante del muro cortina es de 1,30 m de ancho a ejes de los montantes verticales y 4,15 m de altura total entre ejes horizontales de los travesaños, y cuenta con un travesaño intermedio a 2,85 m de altura en los pasos de forjado.

La fachada de muro cortina se realizará con perfilera de extrusión de aluminio con rotura de puente térmico y lamas exteriores verticales de aluminio para que permitan la visión al tiempo que funcionan como sistema de control solar. En las zonas ciegas y pasos de forjado, su acabado exterior se soluciona con vidrio oscuro de forma que dé continuidad al acabado general de la fachada y así el conjunto de la torre y el basamento mantengan la imagen unitaria proyectada.

El color predominante en la torre y basamento es el gris, en tonalidad a definir tras un estudio pormenorizado de diferentes muestras y materiales de vidrio. El cuerpo central de la torre, de planta más ancha, se soluciona con vidrio de tonos igualmente grises. El arranque de la fachada del basamento en la fachada oeste S04 se proyecta con vidrio transparente sin lamas ni tapeta, con junta de silicona estructural, de forma que el conjunto de la torre se sienta levitar sobre este arranque de basamento más claro.

En cuanto a la estructura, la cimentación de la torre está constituida por una losa de hormigón armado de 3,5 m de canto y unas medidas de 84 x 36 m, que se apoyará sobre una doble lámina de po-





◀ Volver al índice

EN PORTADA

lietileno, para reducir el rozamiento entre la losa proyectada y la existente, también una losa de canto variable entre 1,90 y 3,00 m de espesor.

La estructura de la torre se compone de dos núcleos rígidos correspondientes con los núcleos de comunicaciones verticales, de 16 x 18 m hasta la planta 25, en que pasan a medir 16 x 9 m. En la parte superior del edificio se disponen dos grandes vigas de gran canto (unos 10 m) que unen los núcleos a modo de dintel.

Los forjados se resuelven mediante vigas pretensadas de 50 cm de canto y losas de 15 cm entre vigas.

En cuanto al basamento, los forjados tienen dos tipologías; losas postesadas macizas y forjados mixtos. Estos últimos se encuentran en las plantas P00 y S01 (+733 y +728 respectivamente) cubriendo las zonas de auditorio, piscina y pista deportiva, donde las alturas libres son muy elevadas. De esta manera se evita cimbrar a grandes alturas. Las vigas o celosías, así como las viguetas, son metálicas, y sobre ellas se disponen forjados de chapa colaborante.

Dado que el espacio que ocupará la torre forma parte de la actual estructura, se ha demolido la zona que ocupará la huella de la torre.

Igualmente, se están llevando a cabo demoliciones en el resto de la estructura existente.





EN PORTADA

◀ Volver al índice



Planta del complejo. Cota +733, plaza de las Cuatro Torres

Debido al espesor de los muros existentes y a la cantidad de hierro que tienen, la demolición se está realizando en parte con máquinas de corte de hilo, dotadas de un cable de hilo de diamante, capaz de cortar el acero y el hormigón.

Actualmente se está hormigonando la losa de cimentación. Se hormigonará en 7 tongadas durante fines de semana consecutivos. El trasiego de aproximadamente 300 hormigoneras por tongada hace inviable que se pueda realizar durante la semana laborable.

La losa es postesada en la dirección transversal con tendones cada metro. La fase de postesado está prevista para la segunda quincena del mes de diciembre. Tanto las trompetas como las vainas de los tensores se pueden observar en la imagen inferior.

Otro aspecto importante es la ventilación de las plantas de aparcamiento, que correrá a cargo de *jet fans*. Esta solución, si bien es muy común en países anglosajones, en España está muy poco explotada y se cuentan muy pocos ejemplos en territorio nacional. Consiste en unas turbinas colocadas estratégicamente que dirigen los humos procedentes de los escapes hacia salidas preparadas a tal efecto. Frente a la disposición habitual de conductos, supone una mejora sustancial en ahorro de material y efectividad de trazado.

Está previsto que el proyecto esté terminado en junio de 2020 para que el IE pueda empezar el curso lectivo 2020-2021 en su nuevo edificio. ■

Torre Caleido en cifras

Superficie construida sobre rasante . . . . .	47.309 m <sup>2</sup>
Superficie construida bajo rasante . . . . .	111.267 m <sup>2</sup>
Altura podio: . . . . .	33 m
Superficies Usos:	
Docente (IE) . . . . .	46.000 m <sup>2</sup>
Salud (Quirón) . . . . .	10.500 m <sup>2</sup>
Comercial . . . . .	13.300 m <sup>2</sup>
Plazas de aparcamiento . . . . .	1.000

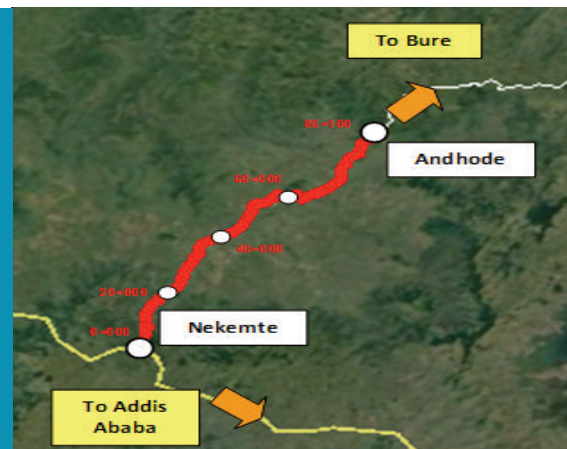


◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

# Contrato OPRC en el tramo Nekemte-Andhode en Etiopía

Jaime Ruiz Casanueva  
Ana Molina Muñoz  
Ignacio Barrio Mataix



Los contratos realizados bajo el modelo OPRC (*Output and Performance-Based Road Contract*) reúnen de forma conjunta los servicios de consultoría para el diseño, la construcción y el mantenimiento de la carretera, estando además basados en la gestión con indicadores o estándares.

En diciembre del año pasado dieron comienzo los trabajos para el diseño de la rehabilitación del primer tramo de la carretera de Nekemte a Bure, en Etiopía, realizados para la Autoridad de Carreteras de este país (Ethiopian Roads Authority) bajo un contrato OPRC, financiado por el Banco Mundial.

El Banco Mundial ha adoptado este tipo de modelo -OPRC- en sus inversiones en transporte por carretera en países en vías de desarrollo y, en los últimos años, ha incrementado el número de contrataciones realizadas bajo esta tipología.

TYPSA ya trabajó en 2015 bajo este modelo en dos tramos de carreteras en Botsuana con el mismo constructor y cliente de este contrato (ELSAMEX) y, en la actualidad, opta a otro proyecto de carreteras a realizar con la misma modalidad, en Mozambique.

Una de las singularidades de este tipo de contratos es la brevedad de los plazos que se establecen para el diseño, pues los trabajos de construcción/rehabilitación de la infraestructura deben comenzarse en un plazo muy limitado desde la fecha de inicio del contrato. De esta forma, el diseño a nivel de proyecto constructivo de la rehabilitación del primer tramo ha tenido que ser desarrollado en un plazo de 6 meses, sectorizado además en dos proyectos dentro del mismo periodo.

Nekemte es una ciudad perteneciente a la región de Oromia, situada a unos 300 km al oeste de Addis Abeba, cuyo acceso sólo puede ser realizado por una carretera, típicamente africana, con gran cantidad de personas y diversas especies animales andando por el arcén o incluso por los carriles, lo que hace que el trayecto lleve no menos de 6 horas.



*Etiopía tiene una superficie que duplica a la de España, con una población que llega a casi 100 millones de habitantes y que lo posicionan como el segundo país más poblado de África. Es, el país independiente más antiguo del continente. Destino turístico muy atractivo por su cultura historia y naturaleza, ha sufrido varias hambrunas en el siglo pasado resultado de sequías persistentes, desgobierno y conflictos civiles, en particular la guerra con Eritrea. Este pasado reciente ha dejado un recuerdo triste del país para muchos aunque ya no encaja con su actualidad. A día de hoy, Etiopía es considerado uno de los países más estables y con mayor crecimiento en infraestructuras de su entorno y por tanto como destino para inversores, si bien atraviesa en estos momentos una delicada situación política. Como resultado de revueltas y enfrentamientos entre la población y el gobierno durante el año pasado, en especial en el verano, el gobierno decretó, en noviembre de 2016, el "estado de emergencia" con el objetivo de evitar más protestas, situación que continúa a día de hoy.*

## ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Detalle de la plataforma actual de la carretera

El tramo de carretera objeto del proyecto tiene una longitud de 86,1 km y se desarrolla entre las localidades de Nekemte y Andhode. Se trata de una zona emplazada en la cuenca del Nilo Azul, entre los 1.600 y 1.300 m de altitud, caracterizada por un paisaje de cultivos y vegetación leñosa y por un relieve ondulado en la mayor parte del corredor. Las lluvias son fuertes y continuas, concentradas principalmente durante cuatro meses del año, con valores que alcanzan hasta los 2.000 mm anuales. Esta pluviometría representa un importante hándicap a afrontar durante la ejecución de los trabajos.

La carretera actual es una vía no pavimentada, con una anchura de plataforma variable de entre 5,5 y 7 m, y con un volumen de circulación bajo, con una IMD que no alcanza los 1.000 vehículos. Es de destacar el gran número de núcleos urbanos que atraviesa, 18 de ellos más o menos compactos y algunos más diseminados. Son estas travesías uno de los puntos donde ha sido necesario incrementar el grado de detalle del diseño, con objeto de compatibilizar la minimización de afecciones con el cumplimiento requerido por los estándares.



Consultas públicas llevadas a cabo con la población local al inicio de los trabajos



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

El diseño incluye, además, la rehabilitación de seis puentes existentes a lo largo de la traza así como el proyecto de uno de nueva ejecución para ampliación, por necesidades hidráulicas, de una obra de drenaje existente



Vista de uno de los puentes a rehabilitar

El diseño incluye, además, la rehabilitación de seis puentes existentes a lo largo de la traza así como el proyecto de uno de nueva ejecución para ampliación, por necesidades hidráulicas, de una obra de drenaje existente.

El comienzo de los trabajos requirió de la realización de consultas públicas con la población ribereña de acuerdo con los procedimientos de salvaguarda de impacto ambiental y social del Banco Mundial. Estas consultas han representado una importante ayuda para la realización del diseño pues han permitido conocer en profundidad la realidad del terreno posibilitando, de esta forma, la realización de un diseño compatible con la funcionalidad requerida.

Oficina del contratista en Nekemte



La jefatura de proyecto se ha realizado desde la D.T. de Andalucía y han colaborado en la realización de los trabajos varios técnicos pertenecientes a las oficinas de Madrid, Valencia y Zaragoza.

Para un mejor desarrollo del proyecto, TYPESA ha desplazado a Etiopía a Ignacio Barrio Mataix, de la D.T. de Valencia, que, establecido en la población de Nekemte y con oficina propia en la sede del contratista, ha llevado a cabo las actividades de coordinación local. Esta actividad es de gran importancia en este tipo de contratos, al hacer de "enlace técnico" y coordinador entre los trabajos de elaboración del proyecto desarrollados en España y los realizados en Etiopía, facilitando significativamente el avance de los trabajos y la aprobación de los mismos.

Las tareas que ha sido necesario realizar en Etiopía han consistido básicamente en la recopilación de datos, tales como la topografía, datos hidráulicos, inventario de obras de drenaje, inventario y taquimétricos de estructuras existentes, así como la atención a las peticiones de traslado de diversos problemas a España para su resolución, por parte del contratista.

Otra de las funciones ha sido la prestación de apoyo al project manager y a la Autoridad de Carreteras etiope, asistiendo a reuniones, tanto en Addis Abeba como en Nekemte, para la resolución de dudas y problemas, así como la realización de las entregas parciales y la del proyecto final.

Según nos cuenta Ignacio Barrio, durante el desarrollo de estas funciones de coordinación local, se han planteado serios problemas de

ACTUALIDAD

◀ Volver al índice



Panorámica de Nekemte

logística y de carencia de medios, así como otros derivados de las peculiaridades del personal etíope.

Etiopía se encuentra en “estado de emergencia” desde octubre de 2016, hecho que afecta directamente a las comunicaciones tanto de internet como telefónicas. A esto se une la deficiente red de servicios existente en Nekemte que hace que haya cortes de suministro eléctrico un día sí y otro también. Por ello, la recepción de documentos ha sido uno de los hándicaps de este proyecto ya que, cuando en España parece que ya se ha terminado la faena, una vez finalizada

Niños locales de los pueblos de la traza la traza



Calle de Nekemte

El personal desplazado de TYPESA se convierte en pieza fundamental; agiliza significativamente el avance de los trabajos al ser el “enlace técnico” entre lo desarrollado en España y en Etiopía

la edición de los documentos, tanto el jefe de proyecto como yo mismo -escribe Ignacio- tenemos que ser conscientes del arduo proceso que hay que seguir hasta que el proyecto llega al cliente. A ello tenemos que añadir la carencia de medios eficaces tales como impresoras, instalaciones, etc.

Otro de los problemas que ha influido en el desarrollo de las tareas es la personalidad etíope. Si bien la acogida del personal local ha sido buena, el etíope tiene una personalidad caracterizada por un fuerte orgullo. Ello puede ser debido a que Etiopía es el único país africano no colonizado, ya que únicamente estuvo ocupado por los italianos durante cinco años, pero el pueblo etíope los echó con piedras y lanzas.

Este carácter tan orgulloso hace que, en el trabajo diario, sea muy difícil lograr dos cosas: que el personal local admita que se ha equivocado y conseguir que una cosa se haga de manera distinta a como se lleva haciendo desde hace 100 años en Etiopía. No obstante, a base de insistencia y de explicaciones reiterativas, se llega a conseguir solventar todo este tipo de situaciones.

En cuanto a la vida diaria, Nekemte es una población de aproximadamente 100.000 habitantes. Tiene una carretera que la cruza con numerosas comercios y casas de adobe y chapa. Es una ciudad uni-



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

versitaria y aunque esto de la sensación de modernidad no es una ciudad que esté acostumbrada a la presencia de occidentales.

Por ello, andar por sus calles es encontrarse con una sucesión de niños que se te acercan y te dan la mano intentando comunicarse contigo de alguna manera, con gente pidiendo trabajo y, sobre todo, tener la sensación de que tienes a un pueblo entero mirándote.

Otra de las características de Nekemte es la presencia de distintos animales caminando por las aceras, siendo parte del paisaje de la ciudad de Nekemte: vacas, burros, ovejas, cabras y gallinas.

Si bien en Nekemte se puede apreciar la humildad de la gente etíope, nada comparado con los pueblos atravesados por la traza, muchos de ellos sin electricidad y la gran mayoría sin agua potable. Por ello es muy común ver por la carretera a mujeres y niños -nunca hombres- recorriendo varios kilómetros con bidones para coger agua de un pozo. A ellos se unen niños que van andando kilómetros hasta el colegio más cercano, al lado de coches y camiones, o bien que no están escolarizados y están cuidando vacas o rebaños de cabras.

En cuanto a la comida, hay dos temas que la condicionan profundamente: el fuerte sentimiento religioso y el picante. Otra característica que marca al etíope es su fuerte creencia religiosa y su religión obliga a realizar el llamado fasting seis veces al año en períodos de uno a dos meses en los que no se puede comer carne ni ningún producto procedente de animales, como leche y huevos. Ello hace que en numerosas ocasiones no se pueda comer más que lo que haya disponible en esos días.

La comida más típica es la injera, una especie de pan liso que se obtiene de un cereal llamado tef: se extiende la injera en un plato grande y se vierte el contenido en su interior, carnes y verduras. Se



Poblado de la traza

parte un trozo de injera, se coge el contenido y se come siempre con la mano.

Muy curiosa es la “ceremonia del café”, que se prepara de manera manual y tradicional, encendiendo incienso y con la gente situada alrededor de la mujer que prepara el café (nunca un hombre). ■

Ceremonia del Café



# Modelo físico y numérico para la Presa del Arroyo Casupá, Uruguay

Luis Cabrera Cazorra

El consorcio TYPASA- Engecorps fue adjudicatario, en el mes de julio del 2016, del contrato para la redacción del “Proyecto Básico y de los Términos de Referencia para la Licitación de las Obras de la Presa en el Arroyo Casupá”, licitado por OSE (Obras Sanitarias del Estado), en Uruguay, mediante concurso público internacional.

Esta es la primera presa que se proyecta desde hace más de 30 años, por lo que este contrato ha despertado un gran interés político, social y técnico en Uruguay suponiendo una responsabilidad y un honor para el consorcio adjudicatario.

La presa permitirá disponer de una reserva estratégica de 100 hm<sup>3</sup> y además mejorar la calidad de las aguas a potabilizar durante los meses de verano en donde la disminución del caudal del río Santa Lucía, del cual el Arroyo Casupá es afluente, junto con las altas temperaturas en esos meses, favorece la aparición de episodios puntuales de proliferación de cianobacterias en el agua, lo que provoca fenómenos de olor y sabor en el agua potabilizada que llega al área metropolitana de Montevideo donde se abastece a algo más de 1,5 millones de habitantes, que representan, aproximadamente, la mitad de la población de Uruguay.

Entre los compromisos adquiridos por el consorcio TYPASA-ENGE-CORPS para la redacción del Proyecto Básico, se encuentra el verificar y optimizar las estructuras para el control de las crecidas en el embalse de la presa (vertedero y obras auxiliares), mediante el desarrollo de un modelo hidráulico reducido (modelo físico) y un modelo numérico complementario.

A tal efecto, se suscribió un contrato de colaboración con la empresa Ain-Active para la realización del modelo reducido, que se construyó en las instalaciones que dicha empresa posee en la localidad de Teixeira, en A Coruña.

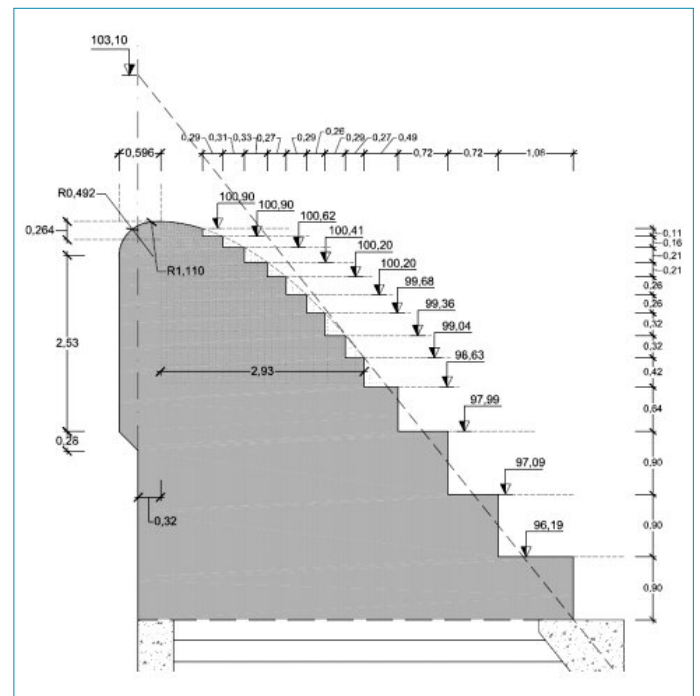
Las actividades se han desarrollado a lo largo del mes de marzo. Los objetivos perseguidos han sido:

- El análisis y estudio de fenómenos hidráulicos de carácter local cuyo tratamiento por métodos numéricos resulta de difícil planteamiento.
- La comparación de resultados entre ambos modelos.
- La validación de la solución propuesta y, en su caso, su optimización.

La presa del Arroyo Casupá que el consorcio TYPASA- Engecorps ha proyectado, es de tipología de gravedad de hormigón compactado de

planta recta, con taludes 0,8 en el paramento de aguas abajo y vertical en el paramento de aguas arriba.

La altura máxima sobre cimientos de la presa es de 30,39 m. El paramento de aguas abajo de la presa se proyecta escalonado, con una altura de escalones de 0,90 m, ya que, de este modo, se consigue disipar una importante cantidad de energía del flujo a lo largo del aliviadero, permitiendo reducir la longitud del cuenco amortiguador al pie de la presa. La embocadura del aliviadero se define mediante un perfil Creaguer.



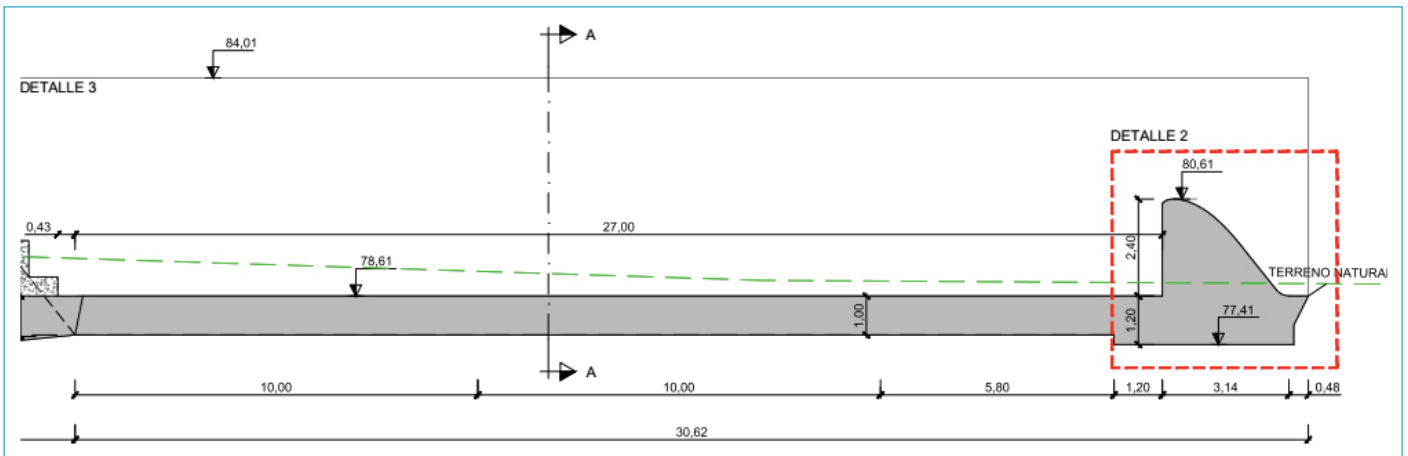
Perfil transición. Casupá

Como elemento de disipación de energía se contempla un cuenco amortiguador al pie de la presa, con un ancho de 45 m y 27 m de largo. Al final del mismo, para elevar la altura de energía sobre la disponible en el cauce natural, se dispone un contradique de 2,40 m de alto. La altura de los cajeros del cuenco se establece en 5,40 m.



Volver al índice

ACTUALIDAD

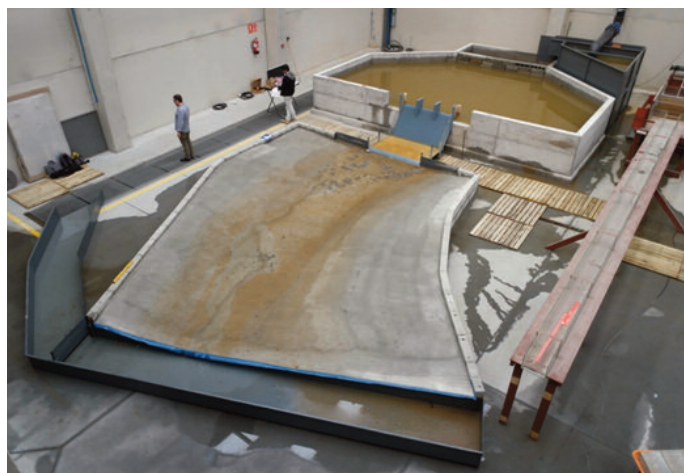


Cuenco amortiguador. Sección

Respecto al desagüe de fondo, se diseña compuesto por dos conducciones de acero paralelas entre sí, con compuertas Bureau de seguridad de 0,80 x 1,20 m en cada conducto. La incorporación del caudal al cauce se realizará mediante la instalación en cada conducto de una válvula de regulación Howell-Bunger de diámetro 1.200 mm, con un ligero giro que permitirá lanzar el chorro a 15° y por encima de la cota de lámina vertiente en el cauce.

De los estudios hidrológicos realizados por el consorcio TYPASA-Engecorps, se ha obtenido un caudal laminado de avenida de cálculo de 279,4 m³/s correspondiente a la avenida de 1.000 años de período de retorno. Como caudal de comprobación se establece el laminado de la avenida extrema (5.000 años), cuyo pico asciende a 370,10 m³/s.

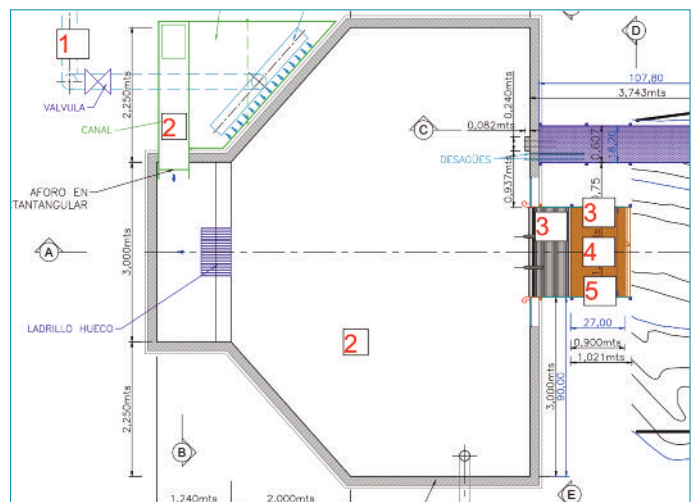
La escala física del modelo es la 1/30. Este valor, muy elevado, garantiza una mínima distorsión del efecto escala.



Vista general del modelo

Para realizar las mediciones durante las campañas de ensayos, se emplearon caudalímetros electromagnéticos, sondas de nivel, limnómetros

por ultrasonidos, sensores de presión y velocímetros doppler. En la siguiente figura se representa su ubicación sobre el modelo.



Ubicación de la instrumentación utilizada por el modelo:

- 1- Caudalímetro electromagnético; 2- Sondas de nivel; 3- Limnómetros de ultrasonidos; 4- Sensores de presión; 5- Velocímetro doppler

Los ensayos realizados sobre el modelo físico se resumen en los siguientes puntos:

- Verificación de la altura del umbral del cuenco.
- Análisis de la curva de capacidad del aliviadero. Obtención del coeficiente de descarga.
- Medición de calados y velocidades en la rápida.
- Medición de calados, velocidades y presiones en el cuenco amortiguador.
- Evaluación de erosión en el cauce.

Para la simulación numérica ha utilizado el programa XFlow, que es un potente software de CFD (*Computational Fluid Dynamics*) diseñado pa-

## ACTUALIDAD



ra el análisis ingenieril, que resuelve las ecuaciones de Boltzmann y las ecuaciones de Navier-Stokes.

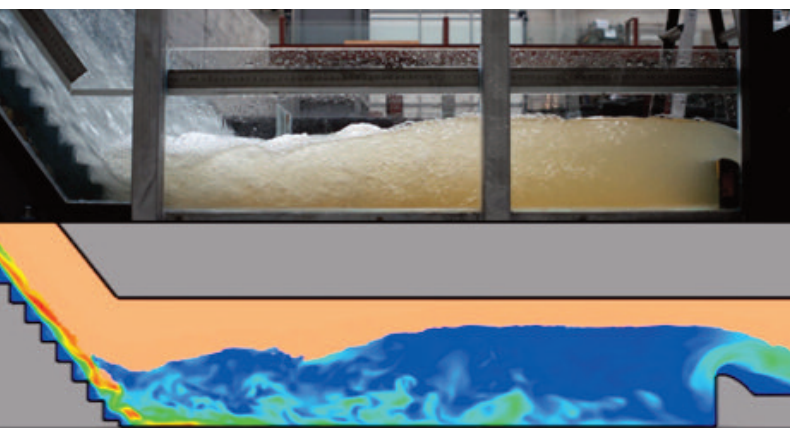
Se han realizado tres modelos numéricos diferentes.

El primero ha consistido en modelizar una rebanada de 1 m de ancho de la presa. El objetivo de esta simulación bidimensional ha sido analizar el comportamiento de los escalones del paramento y su influencia en la disipación de energía.

El segundo ha sido un modelo tridimensional tipo "Free Surface Internal" que representa todo el aliviadero, con objeto de analizar su comportamiento global.

También se ha simulado, mediante un tercer modelo numérico, el comportamiento de pilas y estribos. La simulación ha consistido en representar un vano lateral de la presa y 3 m de vano central. Con esta simulación se ha pretendido observar si existe algún comportamiento turbulento en las inmediaciones de las pilas y estribos o pérdida de longitud efectiva de vertido como resultado de las contracciones laterales del flujo debidas al contorno del mismo.

Los resultados obtenidos mediante ambos tipos de simulación han sido muy similares. En la imagen siguiente podemos observar el perfil comparado de la lámina de agua entre el modelo físico y el numérico bidimensional.



Comparativa entre el modelo físico y el modelo numérico en el cuenco amortiguador

Respecto a las velocidades en el cuenco, se puede apreciar cómo se genera una corriente que se traslada a lo largo de la zona inferior del cuenco en dirección horizontal. Esta corriente tiene una componente ascensional

La Presa permitirá disponer de una reserva estratégica de 100 hm<sup>3</sup> y mejorar la calidad de las aguas a potabilizar durante los meses de verano

a la salida del cuenco, tal y como se puede apreciar en la imagen.

Mediante una representación vectorial del campo de velocidad, se ha comprobado la existencia de vórtices a lo largo de la rápida, generando dificultades para la medición de las componentes de velocidad por su naturaleza oscilante. Ese es el principal motivo por el que, únicamente, se miden velocidades a la salida del cuenco tanto en el modelo numérico como en el modelo físico.

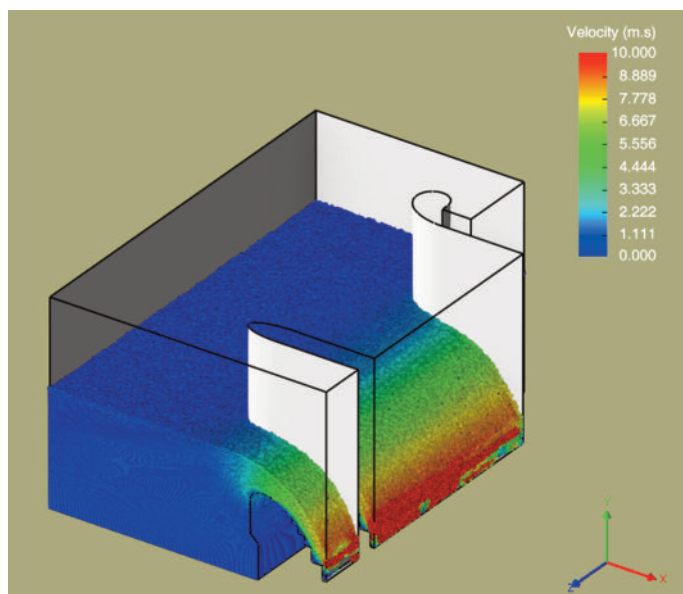
De los resultados obtenidos, tanto con el modelo físico como con el numérico, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La altura óptima de diseño del azud de salida es de 2,40 m, confirmando, de esta manera, el dimensionamiento previsto. Igualmente se valida la longitud total del cuenco de 27 m.
- Fruto de la calibración de la capacidad de vertido del aliviadero, resultan, para todos los casos, unos caudales de salida ligeramente superiores a los previstos en los cálculos del proyecto. El coeficiente de desagüe obtenido para el caudal de diseño es de 2.215.
- El flujo en la rápida para el caudal de cálculo es del tipo rasante, es decir, la parte superior de los filetes líquidos se ven poco afectados por el escalonamiento. A lo largo de la rápida se ha podido verificar la zona de flujo no aireado, así como la zona de flujo rápidamente no variado. La altura de los cajeros prevista en el proyecto es adecuada.
- La altura aireada en la rápida es ligeramente inferior a la prevista en el cálculo, mientras que tanto la velocidad de llegada al pie de presa, como la evolución de la concentración de aire a lo largo de la rápida sigue una ley similar.
- El cuenco amortiguador proyectado logra una adecuada disipación de energía, incluso ante la ocurrencia de la avenida extrema. La altura prevista en los cajeros del cuenco es igualmente correcta, agotándose los resguardos para la avenida extrema.
- Se han detectado importantes fluctuaciones de presiones en el pie de presa, llegándose a alcanzar presiones negativas de hasta -2,56 m. Para tener presente esta circunstancia, la losa del cuenco se ha diseñado anclada al terreno mediante barras de acero con una malla de 3 x 3.
- Como consecuencia del vertido de los caudales al cauce desde el cuenco amortiguador, se aprecia en el modelo la existencia de una



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



- Respecto al funcionamiento de la estructura de alivio, el diseño permite realizar el alivio sin que se generen, en la aproximación, zonas de flujo muerto o vórtices que puedan repercutir en la capacidad de alivio. Se constata que la circulación se realiza de manera estable y sin perturbaciones.
- El muro estribo del aliviadero y las pilas tiene un comportamiento hidrodinámico excelente, no provocando contracción apreciable en la lámina.

Por último reseñar que el pasado 30 de marzo y tras presentarles el día anterior nuestras oficinas centrales en Madrid, los Ingenieros Luis Loureiro y Margarita Pintos, Dirección de los trabajos por parte de OSE, visitaron el modelo físico construido en A Coruña junto con el representante para Iberoamérica de KfW, en calidad de financiera del proyecto, Ingeniero Antonio Ramses Morales. Allí recibieron las explicaciones técnicas sobre el mismo, acompañados por los técnicos responsables de AIN-Active, así como por los ingenieros de TYPESA, Rafael López Manzano como especialista en presas y responsable técnico del modelo, y Luis Cabrera Cazorla como jefe del proyecto en nombre del consorcio. El responsable logístico fue Pablo López Fuentes, delegado de TYPESA en Galicia, quien además de ser un magnífico anfitrión, nos permitió degustar los Albariños y Ribeiros de la tierra que acompañaron la comida de trabajo, lo cual queremos agradecer públicamente. ■

zona sensible a la erosión de unos 3 m de ancho, motivo por el cual se ha incluido en el proyecto una escollera hormigonada.

Mediante los cálculos numéricos realizados con el XFlow, se han extraído las siguientes conclusiones adicionales:

- En cuanto al funcionamiento del cuenco amortiguador, se constata una excelente correlación entre el modelo físico y el modelo numérico, obteniéndose resultados similares en cuanto a calados y presiones.



# Supervisión de las obras de las plantas fotovoltaicas Beacon 2 y 5 en California

Javier Damia-Levy y Artur Galiana

Las plantas solares fotovoltaicas Beacon 2 y Beacon 5 están situadas en Kern County, en el estado de California y están promovidas por Capital Dynamics, quien ha contratado a AZTEC/TYPSA para que lleve a cabo la ingeniería de la propiedad, asistencia técnica y supervisión de obra de las mencionadas plantas.

*Beacon 2 and Beacon 5 photovoltaic solar plants are located in Kern County, California and are being developed by Capital Dynamics, who contracted AZTEC / TYPSA to carry out the Owners Engineering, technical assistance, and supervision of work at these plants.*



La energía producida será íntegramente adquirida por la entidad municipal Los Angeles Water and Power Department (LAWPD) para su distribución en la red de esta ciudad.

El proyecto de Beacon 2 dispone de 177.856 módulos fotovoltaicos, que generarán una potencia nominal de 59,6 MW CC, 45 MW CA. Se instalarán 23 *skids* que tienen, cada uno, dos inversores de 1.000 kW y un transformador trifásico de 2.000 kVA, excepto uno de ellos que únicamente dispone de un inversor de 1.000 kW. El transformador aumenta la tensión de salida del inversor desde 550 V a 34,5 kV. El sistema colector de media tensión (MV) se divide en dos circuitos, alimentados en bucle a través de varios *skids*. Los circuitos se conectan al punto de conexión habilitado por LADWP.

En Beacon 5 se instalarán 143.836 módulos fotovoltaicos, que en total generarán 48,2 MW CC, 36MW CA. Dispone de 18 *skids* dotados con dos inversores de 1.000 kW y un transformador trifásico de 2.000 kVA. Los inversores son de 1500V CC, 550V CA. El transformador aumenta la tensión de salida del inversor de 550 V a 34,5 kV. Al igual que Beacon 2, el sistema colector de media tensión (MV) se divide en dos circuitos. Cada circuito es alimentado en bucle a través de varios *skids*. Los circuitos se conectan al punto de conexión habilitado por LADWP.

Beacon 2 and Beacon 5 photovoltaic solar plants are located in Kern County, California and are being developed by Capital Dynamics, who contracted AZTEC / TYPSA to carry out the Owners Engineering, technical assistance, and supervision of work at these plants.

Los Angeles Water and Power Department (LAWPD) will acquire all the energy produced for distribution in the area of the city of Los Angeles.

The Beacon 2 project has 177,856 photovoltaic modules, which will generate nominal power of 59.6 MW DC, 45 MW AC. Twenty-three (23) *skids* will be installed, each containing two 1,000 KW GE inverters and one 2,000 kVA three-phase transformer, with the exception of one having a 1,000 kW inverter. The inverters are 1,500V DC, 550V AC. The transformer increases the output voltage of the inverter from 550 V to 34,5 kV. The medium voltage collector system (MV) is divided into two circuits, looped through several *skids*. The circuits are connected to the connection point enabled by LADWP.

Beacon 5 will install 143,836 photovoltaic modules and in total will generate 48,2 MW DC, 36MW AC. It has eighteen (18) *skids* equipped with two 1,000 kW GE inverters and a 2,000 kVA three-



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Para ambas plantas, los módulos a instalar son de tipo QCells de potencia unitaria de 335 W los cuales se montarán sobre seguidores solares *NexTracker*. Cada seguidor dispone de un motor cuyo CC inclinará los módulos desde  $-60^\circ$  hasta  $+60^\circ$  en la dirección E/O cada día.

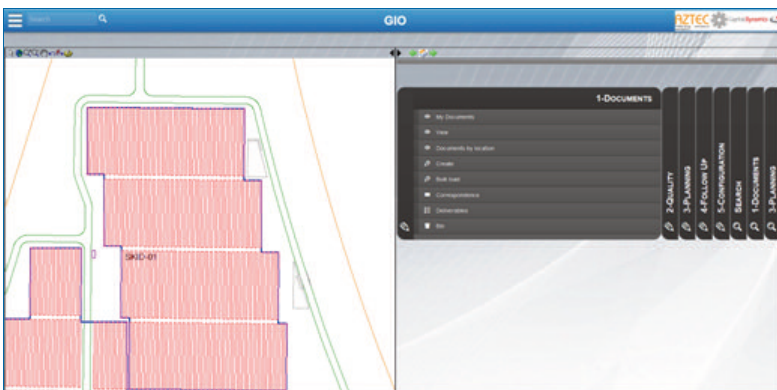
Las plantas solares están ubicadas en el desierto de Mojave, al sureste del estado, una zona con gran valor ambiental y cultural.

Durante la fase previa al inicio de la construcción se ha realizado una intensa labor de seguimiento ambiental en el emplazamiento, hasta el punto de originar el retraso del inicio de las obras debido a la presencia de especies protegidas como tortugas y zorros.

Durante la fase de construcción se están detectando y gestionando diversas ESAs (*Environmental Safety Areas*), tales como anidamientos de aves y reptiles o madrigueras de mamíferos protegidos. Dichas ESAs son debidamente coordinadas y gestionadas por el equipo de construcción así como por los Biólogos Designados (DB), que las monitorizan diariamente con cámaras remotas nocturnas.

La vigilancia cultural se está llevando a cabo por nativos norteamericanos descendientes de las tribus locales, que gestionan la aparición de restos arqueológicos e informan a su comunidad para la gestión de los hallazgos. Recientemente se han encontrado en el sitio puntas de flechas y restos de piras funerarias.

Para la gestión integral de la documentación del proyecto, se ha implementado con éxito el software de desarrollo interno GIO, que permite a todos los usuarios el acceso seguro a la información en tiempo real a través de internet, así como una fácil gestión y consulta de dicha información a través de su sistema geográfico y filtros. GIO está siendo usado por todos los participantes del proyecto, incluyendo al contratista principal y a la empresa seleccionada por el cliente para los futuros trabajos de operación y mantenimiento de la planta.



phase transformer. The inverters are 1,500V DC, 550V AC. The transformer increases the output voltage of the inverter from 550 V a 34,5 kV. Like Beacon 2, the medium voltage collector system (MV) is divided into two circuits. Each circuit is looped through several skids. The circuits are connected to the connection point enabled by LADWP.

For both plants, the modules to be installed are QCells with a unit power of 335 W which will then be mounted on *NexTracker* solar trackers. Each tracker has a motor whose DC will tilt the modules from  $-60^\circ$  to  $+60^\circ$  in E/W direction daily.

The solar plants are located in the Mojave Desert, in the southeast region of the state; an area with significant environmental and cultural value.

During the pre-construction phase, intensive environmental monitoring was carried out on site, causing delays due to the presence of protected species such as turtles and foxes.

Various ESA's (*Environmental Safety Areas*) have been located during construction. Nesting birds, reptiles, and protected mammals or burrows are being managed and detected. These ESAs are properly coordinated and managed by the construction team as well as the designated Biologists (DB) who monitor them daily with remote night cameras.

Cultural surveillance is carried out by Native American descendants of local tribes, who manage the archaeological remains that appear and inform their community of the findings. Recently, arrowheads and remains of funeral pyres have been found on site.

GIO internal development software has been successfully implemented for the integral management of project documentation. All users thus have secure access to information in real time through the internet and

can easily manage and consult data through the geographic system and filters. GIO is being used by all project participants, including the main contractor and the company selected by the client for future plant operations and maintenance work.

The client is entirely satisfied with the work being carried out by AZTEC / TYPASA. The scope includes work prior to the construction phase, such as project management, due diligence and technical assistance as well as construction supervision.

## ACTUALIDAD

 [Volver al índice](#)

Los trabajos encomendados a AZTEC/TYPSA están siendo llevados a cabo, a plena satisfacción del cliente, por un equipo multidisciplinar de 5 personas. El alcance incluye tanto trabajos previos a la fase de construcción como el *project management*, *due diligence*, asistencia técnica y supervisión de obra (*construction management*).

Estas labores incluyen el soporte a nuestro cliente en la interacción con autoridades locales, compañía eléctrica, contratistas y entidades financieras, así como la coordinación y revisión de la ingeniería realzada por el contratista.

El servicio de *construction management* se está realizando por un equipo *on site* que realiza el control del coste y plazo del proyecto, la supervisión de la construcción y materiales, la supervisión del plan de calidad implementado por el contratista y la futura supervisión de los trabajos de *commissioning*.

Las condiciones climáticas del sitio condicionan notablemente los trabajos. Las altas temperaturas han obligado a modificar la hora de inicio para evitar las horas centrales del día, con temperaturas extremas en verano. La rigurosa aplicación de Plan de Seguridad y Salud en Obra incluye frecuentes pausas para descanso e hidratación de los operarios bajo umbráculos, control de la temperatura del agua para consumo y protectores solares de gran intensidad. También, en caso de viento, la maquinaria pesada no puede trabajar ni realizarse descargas de materiales en cumplimiento de la regulación sobre calidad del aire y control de emisión de polvo de California.

Hay que destacar el éxito del trabajo conjunto de los equipos de TYPSA y de AZTEC que logran la perfecta combinación de tecnología y soporte técnico y logístico, fiel a los principios que rigen para los trabajos realizados entre las diferentes empresas del Grupo. ■

These tasks include supporting our client to interact with local authorities, the electricity company, contractors and financial institutions, as well as coordinating and reviewing the contractor's engineering.

The construction management service is being carried out on-site by a multidisciplinary team that monitors the project cost and schedule, supervises the construction and materials and the quality plan implemented by the contractor, and in the future will supervise the commissioning work.

The climatic conditions of the site significantly affect the work. The start of the working day has had to be modified because of the high temperatures, to avoid peak hours of extreme temperatures in summer. The Occupational Health and Safety Plan is rigorously applied, ensuring workers not only drink enough to avoid dehydration and take rest breaks under parasols but also control the temperature of drinking water and protect themselves adequately from the sun. Heavy machinery is not allowed to operate or unload materials in the case of high winds, in compliance with California's air quality regulations and emission controls.

We must commend the success of the joint work of the TYPSA and AZTEC teams which have achieved the perfect combination of technology and technical and logistical support, in line with the principles that govern the work done by the various companies in TYPSA Group. ■





# Españoles en Ankara

Rosa Monzó Enguix

TYPSA lidera el consorcio que va a llevar a cabo la Planificación Hidrológica en tres cuencas hidrográficas de Turquía.

Cada vez que se reciben noticias de la adjudicación de un nuevo contrato, especialmente si es en un país en el que estamos luchando con tenacidad por consolidar nuestra presencia, se produce un sentimiento de euforia y optimismo que dura unos cuantos días hasta que el jefe de proyecto se encuentra con el típico cúmulo de problemas que hay que solucionar.

Las primeras dificultades derivan de las urgencias del cliente por empezar, el cierre de los acuerdos con los socios, la disponibilidad de los expertos que habíamos previsto enviar... nunca es un camino de rosas y la puesta en marcha requiere emplearse a fondo en todos esos frentes.

Este es el caso del contrato logrado por TYPSA, en consorcio con EGIS Eau y DOLSAR Engineering para llevar a cabo los trabajos de planificación hidrológica en tres cuencas hidrográficas de Turquía,

Rosa Monzó en el transcurso de su exposición



según la Directiva Marco del Agua, con financiación de la Comisión Europea y cuyo beneficiario es el *Ministry of Forestry and Water Affairs (MoFWA)* de Turquía.

La oferta presentada por el consorcio liderado por TYPSA para la realización de estos trabajos, se había presentado el día 27 de abril y, el día 29 de mayo, cuando no había

transcurrido más que un mes desde su presentación, recibimos la orden administrativa de notificación del arranque del contrato ese mismo día, estableciendo así un nuevo récord mundial absoluto...

La buena noticia era que TYPSA había ganado un importante contrato de tres años de duración. Pero también había malas noticias: inmediatamente después de la firma del contrato tuvimos que reemplazar a la *Key Expert 2*, que no pudo llegar a incorporarse al equipo de trabajo y la movilización de otros de los integrantes principales del equipo también resultó más lenta de lo que inicialmente habíamos estimado. Así las cosas la *Key Expert 1-Team Leader-Senior River Basin Management Expert* ha pasado tres meses un poquito complicados, aunque con el apoyo del socio turco (buen socio, DOLSAR) y el de varias personas de TYPSA, han ido saliendo las cosas.

## Primer viaje a Ankara. 19 a 24 de junio

El beneficiario, el MoFWA nos convoca a *Kick-off meeting* en Ankara. Hasta ese momento, el socio ha tenido que reunirse con ellos unas veinte veces y el MoFWA ha propuesto celebrar la *Open Ceremony* del Contrato el 4 de julio. Nos vamos Miguel Mondría (revisor de los trabajos), David Moreno (responsable de proyectos en Turquía y Balcanes) y yo misma a la reunión en la que, además del MoFWA, participan representantes de la CFCEU (organismo contratante) y la Delegación de la Unión Europea, que financia el proyecto. Contando con la gente de DOLSAR

## ACTUALIDAD

 Volver al índice


somos 5 “contra” unos 25, les gustan las reuniones multitudinarias. Y además con traducción consecutiva... Salimos bastante airosos de la semana, se pone en marcha la búsqueda de oficinas, la propuesta de *non key experts* para su aprobación y mil cosas más.

### Segundo viaje a Ankara. 3 a 5 de julio

Es la *Open Ceremony*, también conocida como sarao inaugural. Nos hemos pasado dos semanas diseñando logo (gracias al Departamento de Comunicación por trabajar en el tema tan bien y tan rápido), folletos, bolis, carteles, libretas y el escenario, además de preparar presentaciones, todo ello respetando las normas de visibilidad de la UE y con aprobación por duplicado (*MoFWA* y *CFCU*). Rafael López Manzano y yo misma nos vamos pues al sarao, asisten 250 personas, Ministro (*MoFWA*) y Embajador español incluidos. Presentaciones de Rafael López y de las autoridades, seguidas de la presentación del Consorcio y del proyecto, un discurso de 45' de Rosa Monzó sobre planificación hidrológica según DMA. Sale todo bien y la responsable del Contrato por parte de la Comisión Europea, Elif Torcu, nos felicita, menos mal. Además nos decidimos ya por una de las oficinas, vamos avanzando...

### Tercer viaje a Ankara. 17 a 28 de julio

Esta vez me voy sola. Seguimos con el montaje de las oficinas, hay que equiparla. Conseguimos con esfuerzo que nos aprueben a los tres primeros *non-key experts*, los coordinadores de cuenca. David Moreno saca de debajo de las piedras un excelente CV para sustituir a la *Key expert 2* de la oferta y empezamos con los trámites del modificado. A la espera del mismo, lo movilizamos como *non-key expert* pues el *MoFWA* quiere arrancar con los temas de Calidad de Aguas. Cerramos el *MoU* con los socios y empezamos con las garantías para solicitar el adelanto, la tramitación de la exención de IVA progresiva adecuadamente. Técnicamente nos reunimos con el *MoFWA* para consensuar el contenido del *Inception Re-*

*port*, que debemos entregar a final de mes. Lo cerramos y conseguimos entregarlo. Vuelvo a casa y se quedan de guardia el futuro *Key expert 2* y los coordinadores de cuenca.

### Cuarto viaje a Ankara. 21 a 26 de agosto

Viaje inesperado: la *CFCU* convoca la reunión mensual y toca acabar mis vacaciones algo abruptamente. La semana arranca mal, el martes recibimos un fax de “aviso” remitido por la *CFCU* a propuesta del *MoFWA*. Los ánimos están alterados, están descontentos con otro proyecto liderado por españoles y nos convertimos en daño colateral. Ponen la reunión el viernes por la tarde, todos ellos muestran ganas de irse de vacaciones (arrancan las festividades del sacrificio, *Kurban Bayrami*). En nuestra presentación se deja claro que la actuación del Consorcio durante estos meses ha permitido afrontar todos los hitos relevantes previstos en el contrato dejando en evidencia su fax, consensuamos asimismo los cambios que han pedido al *Inception Report*. Anuncio el desembarco en septiembre de todos los *key-experts*, parece que se apaciguan los ánimos. La reunión va mejor de lo esperado, la tensión se atenúa.

Una vez resueltas todas las complicaciones logísticas y contractuales iniciales, en septiembre, con todos los *key-experts*, quedará lo más complicado: planificar y arrancar los trabajos. ■





# Recepción municipal de una nueva fase en El Cañaveral

*Susana Gancedo Nieto*

El Cañaveral es uno de los desarrollos urbanísticos que actualmente se están ejecutando en Madrid. Está situado al sureste de la ciudad y dentro del distrito de Vicálvaro, con un desarrollo de 538 hectáreas de área residencial y de usos mixtos.



La urbanización comprende el desarrollo de la estructura viaria y paisajística y las infraestructuras generales, vinculadas al conjunto de centralidades y locales de servicio a las parcelas.

TYPSA ha estado vinculada a este desarrollo desde 2002, en la redacción del proyecto de urbanización y de los correspondientes estudios sectoriales y, desde que comenzaron las obras en 2006, en la dirección facultativa y supervisión de construcción. Prácticamente todos los departamentos han participado en este proyecto en estos 15 años.

El pasado mes de julio se produjo la recepción, por parte del Ayuntamiento de Madrid, de una nueva fase del ámbito El Cañaveral. Desde que en enero de 2016 se convirtieron en calles de la ciudad de Madrid los cerca de 4 km de viales correspondientes a la primera fase, se ha finalizado la construcción de 1.500 viviendas, y se ha iniciado la de otras 1.200, viviendo ya como vecinos de este nuevo barrio de Madrid más de 300 familias.

Con la recepción de la segunda fase del sector, se han puesto en funcionamiento otros 8 km de viales, tanto de la zona residencial situada más al este del ámbito, como de la zona industrial donde ya se ha establecido la primera empresa de logística que va a operar en el área. También se ha abierto al tráfico el nuevo enlace del pk 23+600 de la M45 que permite, además de la conexión con esta au-

toavía, la comunicación entre las zonas residencial e industrial del Cañaveral, y con el polígono de Vicálvaro.

El Cañaveral, poco a poco, va llegando a su conclusión, se van abriendo sectores y el ámbito se está convirtiendo en ciudad vivida por vecinos. Una profunda satisfacción nos invade cada vez que damos un paso más.

Queremos felicitar a la Junta de Compensación Desarrollo del Este – El Cañaveral por este nuevo avance para este gran barrio, y damos las gracias a todos los que, con su trabajo diario, han ayudado a conseguir un nuevo hito en el desarrollo del sector. ■



# TYP SA regresa a Argentina de la mano de las energías renovables. Parque eólico Corti

*Paula de Lama y Antonio Sáez*

La andadura de TYP SA en Argentina comenzó en los años 90 a través de varios contratos de supervisión de carreteras. Tras un tiempo prolongado de inactividad debido a la situación que atravesaba el país, el Gobierno de Mauricio Macri y su política aperturista, han convertido a Argentina en un foco de atracción para la inversión pública y privada.

Se han planificado grandes inversiones para los próximos 4 años fundamentalmente en el ámbito de la infraestructura del transporte (33.000 millones de dólares en proyectos viales, ferroviarios, portuarios y aeroportuarios), del agua (21.000 millones de dólares, 8.000 en agua potable y 13.000 en saneamiento) o las energías renovables (aumento desde el 1,8% de la demanda eléctrica nacional actual al 4,5% por ciento en 2019), áreas en las que TYP SA es un referente a nivel nacional e internacional.

En el mes de noviembre de 2017 dará comienzo el montaje de los aerogeneradores del Parque Eólico Corti, en el partido de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Situado a unos 20 km al noreste de la ciudad estará constituido por 29 turbinas VESTAS V126 de 3.45 MW y con una altura de torre de 87 m. El total de la potencia instalada de la central será de 100 MW. Este será el primer parque eólico del grupo Pampa Energía, compañía eléctrica en Argentina que, a través de sus filiales, participa en los sectores de generación, transmisión y distribu-





◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

ción de electricidad. En esta ocasión, estará representada por su subsidiaria Greenwind, S.A. quien ha adjudicado a VESTAS el contrato EPC para la realización de la ingeniería, para la construcción de las infraestructuras civiles y eléctricas, y para el suministro, montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores.

Para este proyecto, VESTAS ha vuelto a depositar su confianza en TYPsa, con quien lleva años trabajando en distintos proyectos por todo el mundo.

En esta ocasión, para su primera inmersión como epecista en Argentina, nos ha adjudicado tres contratos:

- El primero, la realización de la campaña geotécnica completa y el diseño de la ingeniería civil del parque eólico incluyendo el trazado de 20 km de viales, el estudio hidrológico para la evacuación de agua, 20 km de zanjas de MT y las 29 plataformas para el posicionamiento de la grúa de montaje de los aerogeneradores. Además, VESTAS nos encargó el proyecto y cálculo de las cimentaciones para los 29 aerogeneradores (enero-abril 2017).
- El segundo, la revisión y verificación de toda la ingeniería de detalle de las infraestructuras eléctricas compuestas por el sistema colector de MT del parque eólico, las dos subestaciones, y la línea AT de transmisión entre ambas (mayo-octubre 2017).
- Por último, el tercer contrato, con el que se ha activado la vuelta de TYPsa a Argentina, es la gestión de la construcción, la supervisión de obra y la asistencia técnica para el desarrollo del parque eólico y sus infraestructuras comunes de evacuación compuestas por la estación transformadora Corti 33/132 kV con dos transformadores de 60MVA, el campo 13 para la conexión y entrega en 132 kV de la energía producida por el parque eólico al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) en la estación transformadora Bahía Blanca de TRANSBA/TRANSENER y la línea de transmisión de 132 kV con 2,2 km en conductor aéreo distribuido en 15 apoyos de hormigón y un tramo en cable subterráneo de unos 200 m.

Los dos primeros contratos han sido y están siendo gestionados y desarrollados íntegramente por la División Eólica y por todos los Departamentos de la Delegación de Valencia, los cuales poseen todo el know how de más de una década y media en la elaboración de proyectos y consultoría del sector eólico.





ACTUALIDAD

◀ Volver al índice

Perfil Tosca en Corti



En esta ocasión los departamentos de geotecnia y estructuras, han tenido que lidiar con la complejidad de la litología de los sedimentos limosos con fuerte cementación calcárea, denominados habitualmente como “tosca”, ya que presentan una gran variabilidad litológica, con formas tan dispares como pulverulentas, nodulares, laminares y acintadas, que hacen que las distribuciones de los niveles de mayor resistencia sean aleatorias en horizontal y en vertical, y los espesores de los niveles de tosca sean altamente irregulares, con fuertes variaciones laterales.

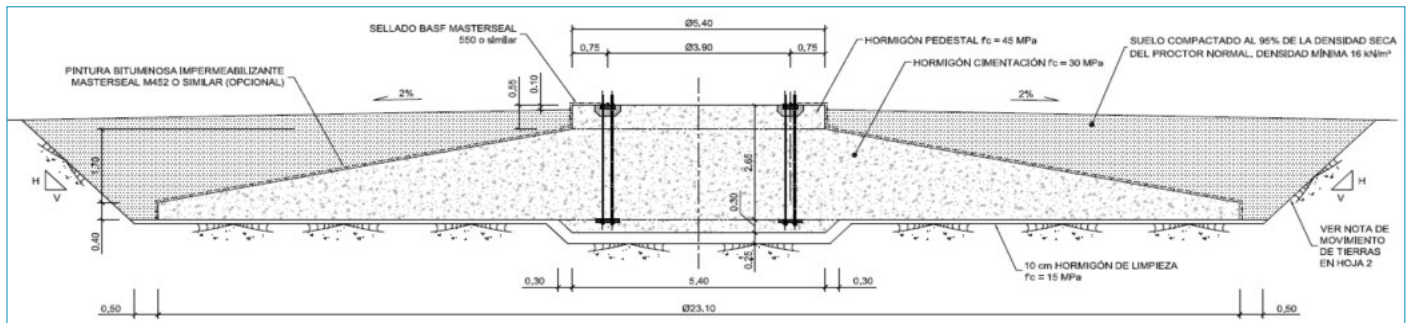
Antonio Sáez, de la División de Energía Eólica está a pie de obra, desde el pasado mes de abril, como coordinador del contrato y jefe de unidad. En breve se incorporará otro ingeniero también de esta división, para la supervisión de de la obra eléctrica y, a principios de 2018, nuestro experto en puesta en marcha. A este equipo internacional, se le añaden cuatro integrantes de TYPSA Sucursal Argentina para el control de la obra civil, administración, etc.

Ante ello, hay que sumar el fenómeno de la degradabilidad de la tosca frente a las acciones cíclicas como a las que están sometidas estas estructuras de soporte de los aerogeneradores, lo que obliga a su eliminación y saneo del plano de apoyo. Por ello, ha habido que diseñar soluciones particularizadas para cada uno de los fondos de excavación, dando un continuo soporte como consultor desde oficina a obra y resolviendo toda la problemática asociada a este suelo.

El parque se ubica al sudeste de la Región Pampeana, dentro de la subregión de la Pampa húmeda, cercana a su límite con la Pampa Seca. Geomorfológicamente, el área presenta un relieve de llanura, con suaves pendientes generales y diferencias de cota entre máximos y mínimos de unos 25m.

Finalmente se optimizó el diseño con dos geometrías de cimentación, circular y superficial, una para suelos sin presencia de nivel freático con

Finalmente se optimizó el diseño con dos geometrías de cimentación, circular y superficial, una para suelos sin presencia de nivel freático con



19,50 m de diámetro, y otra para suelos con presencia de nivel freático con 23,10 m de diámetro. Ambas zapatas con cuerpo cilíndrico y troncocónico llevan embebida una jaula de pernos que ancla la torre del aerogenerador a la cimentación. En total serán necesarias 1.425 toneladas de acero y 12.000 m³ de hormigón para construir estas cimentaciones.

Durante la fase de construcción, TYPSA ha colaborado de una manera activa en la resolución de problemas, aportando su experiencia adquirida en los parques de Europa, Centroamérica y Sudamérica y continuando el aprendizaje de nuevos métodos constructivos en Argentina. ■



# Aprobación inicial del Estudio Informativo del tranvía de la Diagonal de Barcelona

María Moya Rodríguez

TYPSA está llevando a cabo, en asociación con otras dos empresas de ingeniería, el Estudio Informativo de una línea de transporte que realice la conexión entre las dos redes tranviarias existentes, denominadas Trambaix y Trambesòs

Con fecha 27 de junio de 2017, la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) aprobó, inicialmente, este Estudio Informativo que plantea 4 alternativas de conexión y comparándolas con el escenario de referencia, alternativa 0, seleccionando como mejor alternativa, en base a la mejor puntuación obtenida en un doble análisis coste-beneficio y multicriterio, la alternativa 1, denominada Tranvía Diagonal-superficie. Las alternativas planteadas han sido cuatro:

- 1.- Tranvía Diagonal superficie
- 2.- Tranvía Diagonal soterramiento parcial
- 3.- Tranvía Urgell-Provença-Diagonal
- 4.- Bus eléctrico Diagonal

Tres de las alternativas comparten el modo de vehículo, el tranvía, diferenciándose de la cuarta que prevé el bus eléctrico; y por otro lado, tres de estas alternativas tienen en común el trazado en planta por la Diagonal mientras que la restante discurre por calles del Eixample Barcelonés.

La alternativa 1, Tranvía Diagonal - superficie, discurre desde la Plaza Francesc Macià hasta la calle Marina, en plataforma única segregada por la calzada central de la Diagonal, paralela a un doble carril bici y

separada de éste y de las calzadas laterales por parterres ajardinados. Esta disposición supone un cambio de uso de la vía en el que se suprime la circulación del vehículo privado en la franja central, dando paso a un corredor verde de transporte público: bici y tranvía. En el tramo desde la calle Marina hasta la plaza de las Glorias, se mantiene la sección con rambla central peatonal y tranvía en vía única a lado y lado de ésta. La longitud de la actuación es de unos 4 km y tiene 6 nuevas paradas. El intervalo de paso del tranvía es de 4 minutos y la velocidad comercial es de 16 km/h.

La alternativa 2, Tranvía Diagonal - soterramiento parcial, se diferencia únicamente de la alternativa 1 en que tiene un tramo de unos 2 km en que el tranvía discurre en túnel. Este tramo coincide con el de mayor circulación de vehículos por la Diagonal, desde la plaza Francesc Macià hasta la calle Bruc, en las que se mantendría el paso de coches. El resto de trazado coincide con la alternativa 1. La longitud de actuación es de unos 4.4 km y tiene 5 nuevas paradas, 3 de ellas en túnel. El intervalo de paso del tranvía es de 4 minutos y la velocidad comercial es de 21 km/h.

La alternativa 3, Tranvía Urgell-Provença-Diagonal, se diferencia de la alternativa 1 en que en un primer tramo se separa de la Diagonal

Fotomontaje del tranvía a su paso por la Diagonal a la altura de la Casa de les Punxes, (alternativas 1 y 3)





Fotomontaje del tranvía cerca de la plaza de les Glòries, con la vista de la Torre Agbar al fondo (alternativas 1, 2 y 3)

para discurrir por calles del Ensanche, Urgell y Provença, hasta enlazar de nuevo con la Diagonal a la altura de la calle Girona. El resto de trazado coincide con la alternativa 1. La longitud de actuación es de unos 4.6 km y tiene 6 nuevas paradas. El intervalo de paso del tranvía es de 4 minutos y la velocidad comercial es de 14 km/h.

La alternativa 4, Bus eléctrico Diagonal, se diferencia de la alternativa 1 en que el vehículo es un bus eléctrico en vez de un tranvía, pero es análoga en cuanto al trazado y a la distribución de la sección transversal de la vía, con plataforma única segregada, ahora bien, esta plataforma es asfaltada en lugar de ajardinada. Por otro lado, la longitud de actuación se extiende más allá de la simple conexión tranviaria de las plazas Francesc Macià y Glorias, prolongándose por ambos lados del tramo, a la Zona Universitaria y al Campus Diagonal-Besòs. La longitud total de actuación de unos 10 km con 24 paradas. El intervalo de paso del bus es de 5 minutos y la velocidad comercial es de 13 km/h.

El Estudio Informativo elabora un análisis coste-beneficio de las diferentes alternativas en la que se determina la rentabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto para un período de 30 años. El análisis se basa en la metodología elaborada por el Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Catalunya, SAIT (sistema de evaluación de inversiones en transporte), adaptada al ámbito urbano. En el análisis se tienen en cuenta los costes (CAPEX, OPEX y precios sombra), los beneficios (ahorro de tiempo, mejora del confort, ahorro de costes de operación) y las externalidades (congestión, contaminación y emisión de GEH, contaminación acústica y accidentalidad). Los resultados de este análisis es que la mejor alternativa es la alternativa

Diagonal-superficie con una TIR de 9.89%, superior al resto de alternativas de valores respectivamente 3.42%, -7.27% y n/c.

Adicionalmente a este análisis coste-beneficio, se realiza un segundo análisis multicriterio para armonizar aspectos no monetizados en el análisis coste-beneficio y tener en cuenta aspectos que permitan evaluar los objetivos estratégicos del proyecto y su aproximación al modelo de ciudad configurado a través de instrumentos de planificación. El análisis multicriterio plantea 6 objetivos y 17 indicadores de evaluación. Entre los objetivos cabe mencionar maximizar la demanda, mejorar el sistema de transporte público, minimizar el impacto ambiental y las externalidades, maximizar la rentabilidad económica, favorecer la compatibilidad del proyecto en el modelo de ciudad y maximizar el impacto macroeconómico. De nuevo, los resultados del análisis multicriterio indican que la alternativa 1 es la mejor de las alternativas con una puntuación de 8.91, superior al resto, cuyas puntuaciones son 7.12, 5.47 y 4.10.

El Comité Ejecutivo de ATM realiza la aprobación inicial del Estudio Informativo, sin posicionarse en relación a los resultados y las recomendaciones de los redactores del Estudio, para que éste pueda someterse a información pública.

Transcurrido el plazo de información pública y cuando se disponga de la evaluación de impacto ambiental simplificada se procederá a la revisión, si es necesario, del estudio informativo y a su aprobación definitiva. Previamente y de acuerdo con el Protocolo de colaboración entre la Generalitat y el Ayuntamiento de Barcelona, será necesario que éste proponga formalmente el trazado. ■



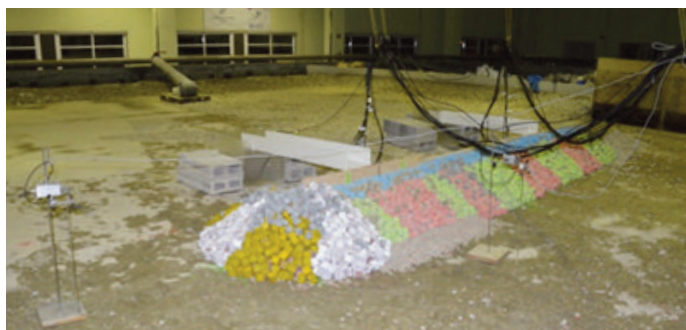
# Refuerzo del dique de abrigo del Puerto de Bermeo

Néstor Urrutxua Miguel / Alberto García Morales

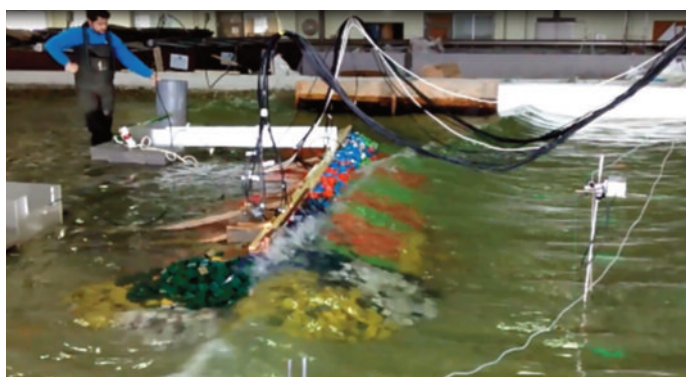
El puerto de Bermeo se encuentra localizado entre el cabo Matxitxako y el pueblo de Mundaka (famoso por sus olas de calidad internacional), y es uno de los ocho puertos del Gobierno Vasco en Bizkaia, siendo el más expuesto al oleaje y con mayores alturas de ola debido a su importante calado, sobrepasando los 20 m en la zona del morro del dique.

En septiembre de 2015, el Gobierno Vasco adjudicó a TYPSA la redacción del Proyecto de Refuerzo del Manto Principal del Dique de Abrigo de dicho puerto, que tiene por objeto el refuerzo integral del dique para evitar que los fuertes temporales, cada vez más frecuentes en la costa cantábrica, sigan produciendo roturas parciales del mismo. Esto ha venido ocurriendo cada invierno durante la última década, y ha sido especialmente relevante durante el invierno del año 2014.

Para conocer con exactitud el estado actual del dique y el comportamiento de la solución proyectada se realizó un ensayo en modelo físico 3D en la Universidad de A Coruña (GEAMA).



Situación actual del dique con bloques de 55 y 85 t, con densidad de 2,35 t/m<sup>3</sup> (hormigón convencional) y bloques de 27,48 y 60 t con densidad de 2,70 t/m<sup>3</sup> (bloques calizos)



Situación proyectada con bloques de 40 t, con densidad de 2,75 t/m<sup>3</sup> y bloques de 60 y 80 t con densidad de 2,90 t/m<sup>3</sup> (hormigón de alta densidad con árido siderúrgico)



Los resultados obtenidos en los ensayos en modelo físico pusieron de manifiesto la precaria situación de estabilidad en la que se encontraban algunos tramos, tanto del manto principal como del espaldón del dique y, por ello, se planteó un equilibrio entre el aumento de cota del espaldón y el impacto visual generado, ya que mayor cota del espaldón implica menores rebases, pero por contra se aumentan las presiones y el impacto visual.

Para disminuir las presiones al aumentar la cota del espaldón se proyectó la colocación de bloques en el manto principal aumentando la cota de coronación de la berma superior. Como novedad, y debido a la falta de espacio del dique para que pudieran trabajar grúas de gran capacidad, se utilizó hormigón de alta densidad con el empleo de áridos siderúrgicos para el diseño de los bloques de protección del manto principal. Con esta medida se puso en valor un residuo (árido siderúrgico proveniente de la valorización de las escorias negras de horno eléctrico en sustitución del árido calizo) y se utilizaron bloques más pequeños para un mismo Nod (índice de averías), ya que al aumentar la densidad podemos disminuir el peso.

El 9 de febrero de 2016, en fase de redacción del proyecto de refuerzo, un fuerte temporal produjo la rotura de 35 m del espaldón del dique, por lo que el Gobierno Vasco encargó a TYPSA la redacción del Proyecto de Emergencia y la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra del refuerzo del dique de abrigo.

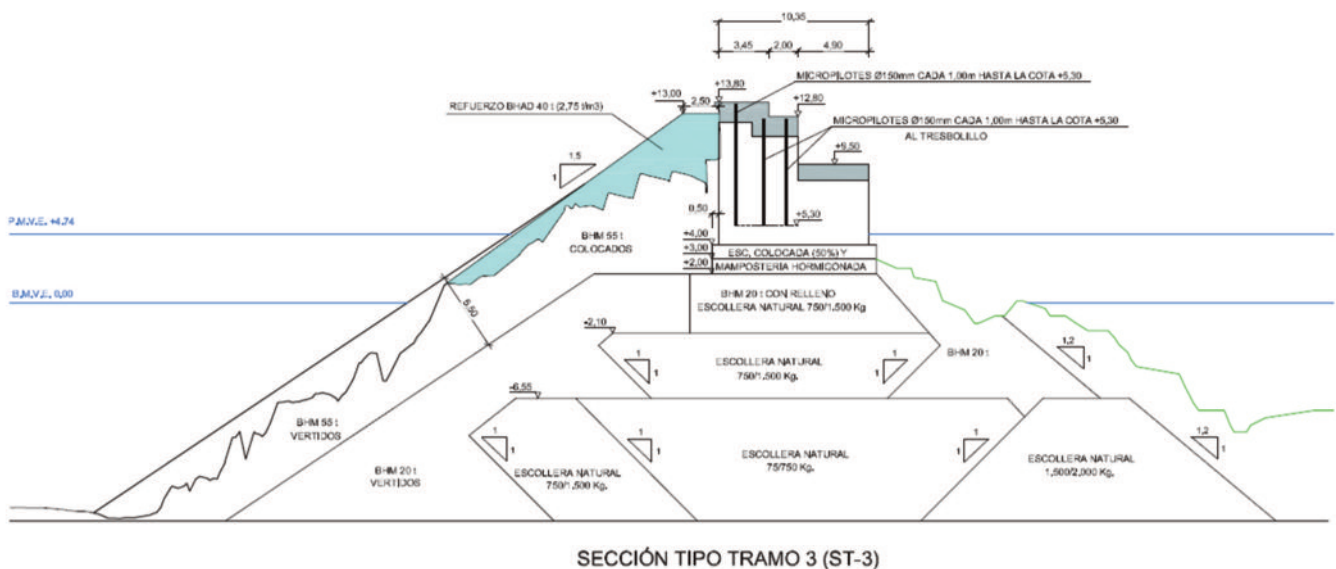
El nuevo proyecto de emergencia debía reconstruir la rotura del espaldón y buscar una solución, con alcance parcial y rápido, para evitar futuras roturas, todo ello siendo compatible con el proyecto original de



Rebase espectacular en situación de temporal



Rotura del espaldón. Temporal del 9 de febrero de 2016



refuerzo integral del dique de abrigo. Por ello, se analizaron con detalle los puntos más débiles del dique y se diseñaron soluciones para cada zona del mismo:

- Micropilotaje del espaldón para que trabaje de forma monolítica (8.582 ml micros de 150 mm).
- Recreido del espaldón para reducir el caudal de rebase a través del dique (8.620 m<sup>3</sup>).
- Protección del manto principal mediante bloques de alta densidad, aumentando la cota de coronación de la berma superior (617 bloques 40 t y densidad 2,75 t/m<sup>3</sup>, 148 bloques de 60 t y densidad 2,90 t/m<sup>3</sup> y 52 bloques de 80 t y densidad 2,90 t/m<sup>3</sup>).

La obra comenzó en junio de 2016 y se prolongó durante un año. Primero se empezó con las labores de micropilotaje con 1.028 micropi-

lotes con una longitud comprendida entre 7,30 y 10,75 m, utilizando para ello cinco micropilotadoras trabajando conjuntamente.

Concluidas las labores de micropilotaje se procedió al recreido del espaldón mediante el empleo de hormigón convencional. Se empleó un encofrado fenólico ante la imposibilidad de utilizar carro de encofrado debido a los constantes cambios de sección del espaldón.

Simultáneamente a los trabajos anteriores se realizó la fabricación de los bloques de alta densidad, habilitándose para ello un parque de bloques a 10 km de Bermeo, lo más cercano posible a la planta de hormigón debido a que el límite de uso del hormigón de alta densidad es notablemente inferior al del hormigón convencional, siendo muy difícil su manipulación pasados 25-30 minutos desde su fabricación. Este tipo de hormigón es muy sensible a cualquier cambio climático



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Avance en las labores de micropilotaje



Avance en las labores de recrecido del espaldón

o de dosificación, haciendo necesario el control de la temperatura del hormigón en fresco y la aplicación de un corrector curado para evitar fisuras por retracción térmica durante el proceso de fraguado. Esto obligó a aumentar el tiempo de encofrado de los bloques, siendo de tres días para los bloques de 40 t y de cinco días para los bloques de 60 y 80 t.

Una vez fabricados los bloques se transportaban de manera mixta (terrestre y marítima). El Gobierno Vasco quiso evitar el trasiego de vehículos pesados por el interior del pueblo de Bermeo, por lo que los bloques se transportaban en góndolas de transporte especial desde el parque de bloques hasta la zona comercial del puerto de Bermeo, donde se cargaban en una pontona y se llevaban hasta la zona de aco-



ACTUALIDAD

◀ Volver al índice



Vista del parque de bloques



Transporte marítimo con apoyo grúa de 600 t



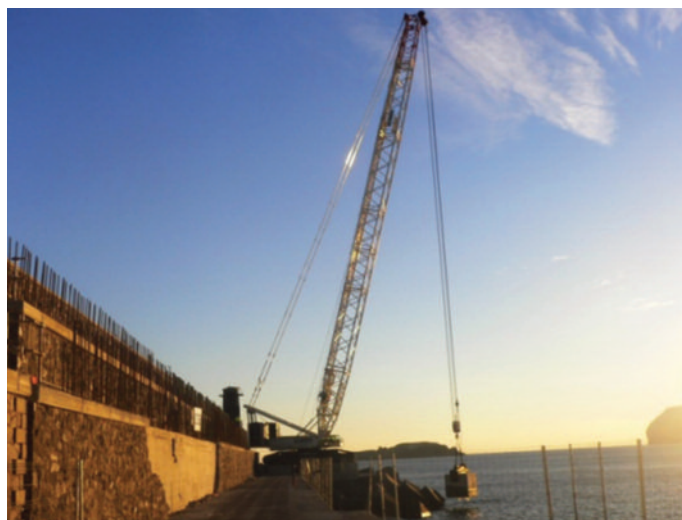
Grúa de 180 t colocando bloques de 40 t

pio en el trasdós del dique. Esta operación requirió de una logística importante, primero para mantener la actividad diaria del puerto, y segundo en el empleo de las grúas de izado de los bloques, ya que se requerían tres grúas de considerable capacidad (una en el parque de bloques de 250 t, otra en la zona comercial del puerto de 250 t y la última en la zona de acopio del dique de 600 t).

La fase más delicada de la obra fue la colocación de los bloques de 40, 60 y 80 t. Como en los anteriores tajos, las reducidas dimensiones del dique impedían que los bloques se colocasen con la grúa apoyada en el suelo (salvo los bloques de 80 t del morro, donde el dique es más ancho). Para los bloques de 40 t se montó una grúa de 180 t sobre una cimbra, es decir, una oruga apoyaba sobre el espaldón y otra oruga sobre una cimbra de más de 5 m de altura. La cimbra estaba compuesta de varios módulos independientes, siendo



Grúa de 600 t colocando bloques de 60 t



Grúa de 600 t colocando bloques de 80 t



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

la propia grúa la que movía dichos módulos para avanzar por 450 m del dique.

Para los bloques de 60 t, la operación fue similar, pero con una grúa de 600 t, con una oruga sobre el espaldón y otra sobre una cimbra de 8 m de altura. La grúa se desplazó por 100 m del dique igual que la anterior, moviendo los módulos de la cimbra y desplazándose sobre ella. Finalmente para los bloques de 80 t se montó la grúa anterior de 600 t, pero sobre el propio dique aprovechando el sobreebanco del morro.

El 22 de junio pasado se procedió a la recepción de obra. Con este trabajo, TYPSA adquiere una importante experiencia tanto en la fase de redacción de proyecto como en la fase de supervisión y vigilancia de obra marítima donde se emplean hormigones de alta densidad mediante la utilización de áridos siderúrgicos. ■



Movimiento de los módulos de la cimbra para el avance de la grúa por el dique



Vista general del dique de abrigo del Puerto de Bermeo (foto tomada desde vuelo dron)



# Finaliza EUROCLIMA, proyecto neutro en carbono

Nuria Mesonero Picazo

El programa EUROCLIMA fue creado en 2010 para fortalecer la cooperación entre la Unión Europea y América Latina para afrontar el cambio climático a nivel regional.

El Programa ha tenido como objetivos generales, la contribución a la reducción de la pobreza de la población de América Latina, mediante la reducción de su vulnerabilidad ambiental y social ante el cambio climático, y el refuerzo de la capacidad de recuperación de la región latinoamericana ante el cambio climático y la promoción de oportunidades para el crecimiento verde.



El contrato, llevado a cabo por TYPESA y Agrer, ha tenido como objetivos específicos:

- Asegurar la coordinación general del programa, velando, entre otros, por la coherencia de las actividades y la consolidación de los resultados de todos los componentes.

TYPESA realizó la asistencia técnica al mismo en su primera fase, renovando su participación en la segunda, en el que también ha participado Agrer, y que se ha llevado a cabo entre 2014 y 2017, concluyendo el 30 de junio pasado.

Como objetivo específico, se ha planteado facilitar la integración de las estrategias y medidas de mitigación y de adaptación ante el cambio climático, en las políticas y planes públicos de desarrollo a niveles nacionales y (sub) regionales en América Latina.

- Organizar seminarios y talleres de capacitación, facilitar debates interactivos y trabajo en las redes existentes, llevar a cabo actividades de comunicación y visibilidad, a todos los niveles, con el objetivo de apoyar el diálogo político estructurado sobre el cambio climático aumentando la sensibilización e incidencia política y fortaleciendo la capacidad institucional, el conocimiento y la visibilidad.

- Elaborar propuestas y planes de financiamiento para medidas de adaptación y mitigación viables en sectores específicos; desarrollar evaluaciones de la demanda del mercado; realizar casos/proyectos pilotos en países seleccionados acompañando a las autoridades, entre otras actuaciones, para acceder a fondos climáticos.

Y es este último objetivo el que merece una mención especial, ya que estas propuestas y planes de financiamiento se han elaborado a través de lo que se ha denominado en el proyecto "Casos Piloto".

Se elaboró una estrategia de Casos Piloto y se discutió la priorización de las medidas de adaptación y/o mitigación con beneficios adicionales para la elaboración de sus respectivas propuestas de financiamiento con los puntos focales de los 18 países beneficiarios de América Latina, consiguiendo que 17 países se agruparan en 4 Casos Piloto:

**Fortalecimiento de autoridades municipales frente al cambio climático**  
Alianza estratégica de EUROCLIMA con Adapt-Chile para la acción urbana en América Latina

Mayo, 2017

**Un programa conjunto entre la Unión Europea y América Latina**  
EUROCLIMA busca facilitar la integración de las estrategias y medidas de mitigación y de adaptación ante el cambio climático en las políticas y planes públicos de desarrollo en América Latina.

El Programa trabaja a través de los gobiernos de 18 países en América Latina. Los Puntos Focales nacionales, designados por los países, facilitan y orientan la ejecución del Programa y promueven la aplicación de los resultados en la toma de decisiones políticas a nivel nacional y (sub)regional.

Con el fin de fortalecer las capacidades de los países de la región, la Asistencia Técnica del Programa EUROCLIMA desarrolló una serie de estudios temáticos tomando como punto de partida las necesidades planteadas por los gobiernos. Dentro de esta serie, se realizaron tres estudios en alianza estratégica con la ONG Adapt-Chile. El fin de las publicaciones es apoyar a las autoridades locales en la planificación ante el cambio climático.

**Promoviendo la acción local frente al cambio global**  
Los gobiernos locales juegan un papel central frente al cambio climático, tanto en la adaptación como en su mitigación. Adapt-Chile es una organización sin fines de lucro que promueve respuestas locales frente al cambio climático. Su accionar parte desde el nivel local con municipios y llama a la colaboración e integración a un conjunto de actores de distintos sectores y múltiples escalas.

Los tres Estudios Temáticos, fruto de la alianza estratégica de EUROCLIMA con Adapt-Chile, nacieron como un apoyo técnico al proyecto Academias de Cambio Climático: Planes de Cambio Climático para Gobiernos Locales. Las Academias han sido impartidas por Adapt-Chile con la asistencia de EUROCLIMA y en colaboración con la Cooperación Regional Francesa para América del Sur y las organizaciones contrapartes en cada país. Estas Academias constituyen una instancia de capacitación intensiva dirigida a funcionarios de gobiernos locales en donde se entregan herramientas técnicas y conceptuales para formular y validar planes locales de cambio climático, tanto en adaptación como en mitigación.

EUROCLIMA es financiado por:

**Estudio Temático B: Academias de Cambio Climático: planificar la adaptación en el ámbito local**  
Las Academias de Cambio Climático se desarrollan con dos instrumentos: una Guía Conceptual y un Manual de Trabajo, diseñados para guiar un proceso que permita a un gobierno local generar su propio Plan Local de Cambio Climático. El Estudio Temático incluye ambos instrumentos.

La metodología se basa en la implementación de dos talleres de seis horas de trabajo cada uno. Además, requiere de jornadas de trabajo del equipo coordinador local para generar información de base y procesar los datos generados a partir de los talleres, documentos y entrevistas. Las actividades de cada taller son descritas en el Manual de Trabajo. El equipo coordinador debe buscar información relevante a su gobierno local para así contextualizar los conceptos presentados según su propia realidad.

En un lenguaje asequible a un público no experto, los autores exponen las diferentes actividades a desarrollar en los dos talleres para una planificación climática:

- ACTIVIDAD 1: Introducción y Presentación
- ACTIVIDAD 2: Presentación del Plan Local de Cambio Climático
- ACTIVIDAD 3: Definición de una Visión
- ACTIVIDAD 4: Organización de Adaptación
- ACTIVIDAD 5: Análisis de Adaptación
- ACTIVIDAD 6: Mapa y Perfil de riesgo
- ACTIVIDAD 7: Generación del Reporte de Cambio Climático
- ACTIVIDAD 8: Revisión del Mapa y de la Visión
- ACTIVIDAD 9: Generación del Plan
- ACTIVIDAD 10: Identificación y Selección de Líneas de Acción
- ACTIVIDAD 11: Identificación y Selección de Medidas
- ACTIVIDAD 12: Identificación de Medidas de Implementación



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

- Gestión de riesgos ante eventos extremos
- Transporte y gestión urbana
- Recursos hídricos
- Agricultura y ganadería

Se ejecutó un modelo de gestión para su ejecución, planificándose la contratación de un asesor técnico, 4 expertos temáticos como coordinadores de cada una de las temáticas de los Casos Piloto, expertos en financiamiento climático y especialistas para consultorías puntuales de apoyo (estudios, capacitaciones, asesorías). Se realizaron acciones de apoyo (capacitaciones, encuentros de planificación, intercambios de experiencias, estudios específicos, asesorías) en varios de los países para avanzar en los planes de ruta, la formación de grupos interinstitucionales, la formulación de propuestas de financiamiento y la identificación de potenciales fuentes financieras para las medidas priorizadas. Se favorecieron acciones de cooperación Sur-Sur a través de encuentros, intercambios y visitas a experiencias exitosas dentro de la región. Las 18 medidas priorizadas por los países fueron transformadas en perfiles de proyectos, aprobados oportunamente por los respectivos gobiernos. En buena parte de los países se apoyaron talleres y estudios que los gobiernos solicitaron para obtener insumos necesarios para las propuestas para ser presentadas a fuentes de financiamiento. Se realizó un mapeo de las 25 principales fuentes de financiamiento climático en la región, instrumento que proporciona datos clave para seleccionar la(s) fuente(s) financieras a postular para cada una de las medidas.

Esta estrategia llevada a cabo en el marco de los Casos Piloto constituye una propuesta innovadora ante un tema candente como es el financiamiento climático.

Además cabe destacar del proyecto, por su novedad dentro de TYPESA, la compensación de emisiones que se ha realizado.

En su ejecución se han generado 216 toneladas de CO<sub>2</sub> principalmente por los viajes aéreos realizados, ya que se trataba de un trabajo de consultoría pura.

El proyecto, según lo especificaban las bases del concurso, debía de compensar las emisiones generadas, compensación que se debía hacer apoyando un proyecto de "Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) /Gold Standard". Por ello hemos acudido al Comercio Europeo de Derechos de Emisión para adquirir reducciones certificadas de emisiones de gases de efecto invernadero. El procedimiento supone entrar en contacto con un bróker que nos presenta una serie de proyectos con el sello Gold Standard, que acredita de forma independiente que reducen las emisiones al planeta. Ejemplos típicos son proyectos de re-



forestación, de sellado y clausura de vertederos, de sustitución de sistemas de calefacción, de mejora del transporte urbano en ciudades o de generación de energías renovables.

En nuestro caso se eligió el Parque Eólico de Zhangbei Dayangzhuang en la provincia de Hebei en China, cuya entrada en operación ayudará al cierre de plantas de generación eléctrica que utilizan combustibles fósiles. Una variable importante para elegir en qué proyecto aplicar los créditos adquiridos es el precio de la tonelada de CO<sub>2</sub>, que fluctúa en el mercado de carbono. En esta ocasión hemos pagado 15 €/T y no se pudo elegir un proyecto en América Latina como nos hubiera gustado, por ser en estos momentos los precios allí mucho más altos.

Esta es una de las acciones orientadas a la mitigación del cambio climático por reducción de emisiones que afecta no sólo a proyectos, sino también a empresas. ¿Debemos empezar a pensar en TYPESA, como una empresa neutra en carbono? ■

# Desarrollo del Parque de San Pedro de Visma en A Coruña

Desde el mes de octubre de 2014, TYPESA ha venido llevando a cabo la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra del desarrollo y ejecución del nuevo parque en ámbito urbano situado en el en el barrio de San Pedro de Visma, en el término municipal de A Coruña.

El ámbito de actuación, de 70.000 m<sup>2</sup> de superficie, presenta una orografía de pendiente combinada con pequeños promontorios perteneciente a una de las faldas del Monte San Pedro de Visma, compuesta por terrenos de labradío en desuso y un núcleo de viviendas abandonadas.

TYPESA ha realizado un detallado estudio del ámbito, a través de una modelización 3D de la obra, y un profundo trabajo de trazado para conseguir que los 3,5 km de sendas a lo largo de todo el parque cumplan con los parámetros de accesibilidad, teniendo en cuenta que la parcela presenta un desnivel global de 32 m.

EL concepto del nuevo Parque San Pedro de Visma, es el de un parque en ámbito urbano pero autosuficiente, dotado con amplias zonas verdes de descanso y deporte recreativo, con la instalación de un total de 300 m<sup>2</sup> para zona deportiva biosaludable, 200 m<sup>2</sup> de plataformas de ejercicios grupales y un campo de arena con especificaciones internacionales de fútbol playa y vóley playa, con una superficie de 2.400 m<sup>2</sup> incluyendo gradas y otros caminos de acceso.

Se han diseñado y ejecutado dos lagos artificiales con un salto intermedio de 3,5 metros de altura. Se trata de un lago 100% autosuficiente con mantenimiento cero. Para ello, se ha articulado que el aporte de agua por escorrentía de la zona sirva para el llenado y la renovación de agua de manera natural de los lagos. El agua de ambos lagos re-

circula entre ellos de autónoma con un sistema de bombeo aislado de la red eléctrica pública, mediante un sistema de alimentación eólica de baja tensión. Las bombas son alimentadas por un suministro total de 16.500 W de generación eólica, repartidos en tres torres troncocónicas de 12,5 m y generadores de 4,5 m de envergadura de pala. La particularidad del diseño reside en que es un sistema autónomo y de caudal variable según la intensidad de viento, desde los 2 m/s de viento hasta los 12 m/s. El sistema de bombas es el encargado de transvasar el agua del lago inferior hasta el lago superior, produciendo la caída del



Instalaciones de zona deportiva biosaludable



Laguna superior en Parque de San Pedro de Visma



[Volver al índice](#)

ACTUALIDAD

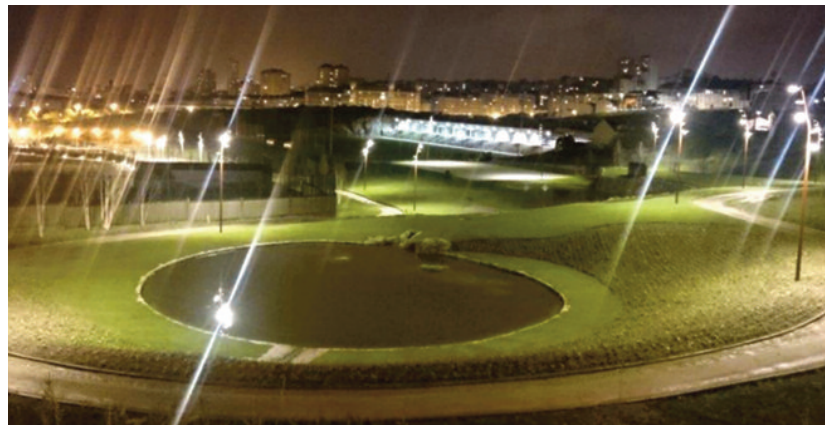
agua del lago superior al inferior por rebosamiento del superior a través de la obra hidráulica del salto y oxigenando el agua para mejorar la salubridad de la misma. En época de abundante lluvia se produce una renovación del agua al entrar el excedente en los aliviaderos diseñados al efecto.

Para la ejecución del lago se ha realizado un desmante de 19.000 m<sup>3</sup> de excavación en roca y terreno natural, 3.700 m<sup>2</sup> de impermeabilización mediante lamina geotextil de bentonita, 450 m de obra hidráulica incluida la instalación de desagües de fondo y rebosadero anti desbordamiento. La capacidad del conjunto de lagunas artificiales es de 3.000 m<sup>3</sup> de agua y profundidad media de 0.8 m.

TYPSA ha desarrollado los trabajos de asistencia técnica a la dirección de obra de las obras adyacentes al Parque de San Pedro de Visma en los proyectos de ejecución del nuevo vial denominado Vial Norte para acceso a la parcela EG-S2, de la ejecución de obras entre la Ronda de Outeiro y la calle Loureiro (San Pedro de Visma) y de la reurbanización de la calle San Pedro de Visma y calle

del Río. Al mismo tiempo se han realizado los proyectos de ejecución de urbanización de la calle Caldemoreiras, el proyecto constructivo del aparcamiento público del Parque Adolfo Suárez/San Pedro de Visma y el acceso Sur a los Campos de Fútbol de San Pedro de Visma.

Esta actuación de TYPSA, abarca, por tanto, la práctica totalidad de unos trabajos que supondrán, a su término, una importante renovación urbana en este barrio de la ciudad de A Coruña. ■



Vista nocturna del parque



Cartelería tipo empleada en el parque

# Engecorps concluye estudio de operación de 204 embalses en el Semiárido brasileño

*Maria Bernardete Sousa Sender / Aída Maria Pereira Andreazza / Raquel Chinaglia Pereira dos Santos*

Engecorps concluye y entrega oficialmente a la Agência Nacional de Águas, -tras más de dos años de intenso trabajo-, el estudio para el ajuste del balance hídrico y la definición de directrices, metodologías y herramientas de soporte para el establecimiento de normas de funcionamiento de 204 embalses localizados en la región Semiárida brasileña.

*Após mais de dois anos de trabalho para sua elaboração, o estudo para refinamento do balanço hídrico e definição de diretrizes, metodologias e ferramenta para subsidiar o estabelecimento de regras operativas para 204 reservatórios localizados na região Semiárida brasileira foi concluído e entregue oficialmente pela Engecorps à Agência Nacional de Águas.*

En el contexto de un escenario nacional de sequía, que ya se prolonga desde 2010, y que afecta de forma intensa a la región Semiárida de Brasil, la Agência Nacional de Águas tomó la iniciativa de analizar los problemas y las potencialidades de los grandes sistemas de embalses de la región, englobando un total de 204 embalses con una capacidad total de almacenamiento de 31.215 hm<sup>3</sup> (equivalente a más del 80% de la capacidad de almacenamiento existente en el Semiárido), generando ayudas y herramientas para la planificación racional del uso múltiple de los recursos hídricos almacenados, a corto, medio y largo plazo.

Del total de embalses, 154 proporcionan abastecimiento hídrico de núcleos urbanos y 198 son fuentes de agua para poblaciones rurales, abasteciendo en conjunto a más de 10 millones de personas. Otros 51 azudes abastecen a 43 zonas regables de la región, atendiendo cerca de 50.000 hectáreas.

Durante más de dos años de trabajo conjunto entre la Agência Nacional de Águas y Engecorps, se han definido y actualizado todas las demandas cubiertas por los diversos sistemas de embalse estudia-

*No contexto de um cenário nacional de estiagem, que se estende desde o ano de 2010, atingindo de forma mais intensa o Semiárido Brasileiro, a Agência Nacional de Águas tomou a iniciativa de analisar os problemas e as potencialidades dos grandes sistemas de reservatórios da região, englobando um total de 204 reservatórios, com capacidade total de armazenamento de 31.215 hm<sup>3</sup> (equivalente a mais de 80% da capacidade de armazenamento existente no Semiárido), gerando subsídios e ferramentas para o planejamento racional do uso múltiplo dos recursos hídricos armazenados, no curto, médio e longo prazo.*

*Dentre esses reservatórios, 154 constituem mananciais para suprimento hídrico de sedes urbanas e 198 constituem-se em fonte de água para a população rural, abastecendo mais de 10 milhões de pessoas. Outros 51 açudes abastecem 43 Perímetros Irrigados da região, correspondendo a cerca de 50.000 hectares de área irrigável.*

*Durante mais de dois anos de trabalho conjunto entre a Engecorps e a Agência Nacional de Águas, foram definidas e atualizadas todas as demandas supridas pelos diversos sistemas de reservatórios estudia-*



Vista de jusante para a barragem



Captação de água através de caminhões - pipa



Liberação para jusante - comporta Stop-Log



Régua limimétrica



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

dos, se han reevaluado sus disponibilidades hídricas y se han testeado sus capacidades para operar en situaciones de sequía y en situaciones hidrológicas normales, creándose una base de datos exhaustiva y representativa de la situación del balance entre oferta y demanda de agua en el Semiárido brasileño.

Venciendo un enorme desafío, el estudio constituye una nueva y decisiva referencia sobre los grandes sistemas de reserva estudiados, con apoyo en un banco de datos que posibilita la toma de decisiones en distintos escenarios hidrológicos y de demanda, contribuyendo en la negociación y la asignación de agua a los diferentes usuarios de los escasos recursos hídricos del Semiárido brasileño.

### Localización y alcance de los trabajos

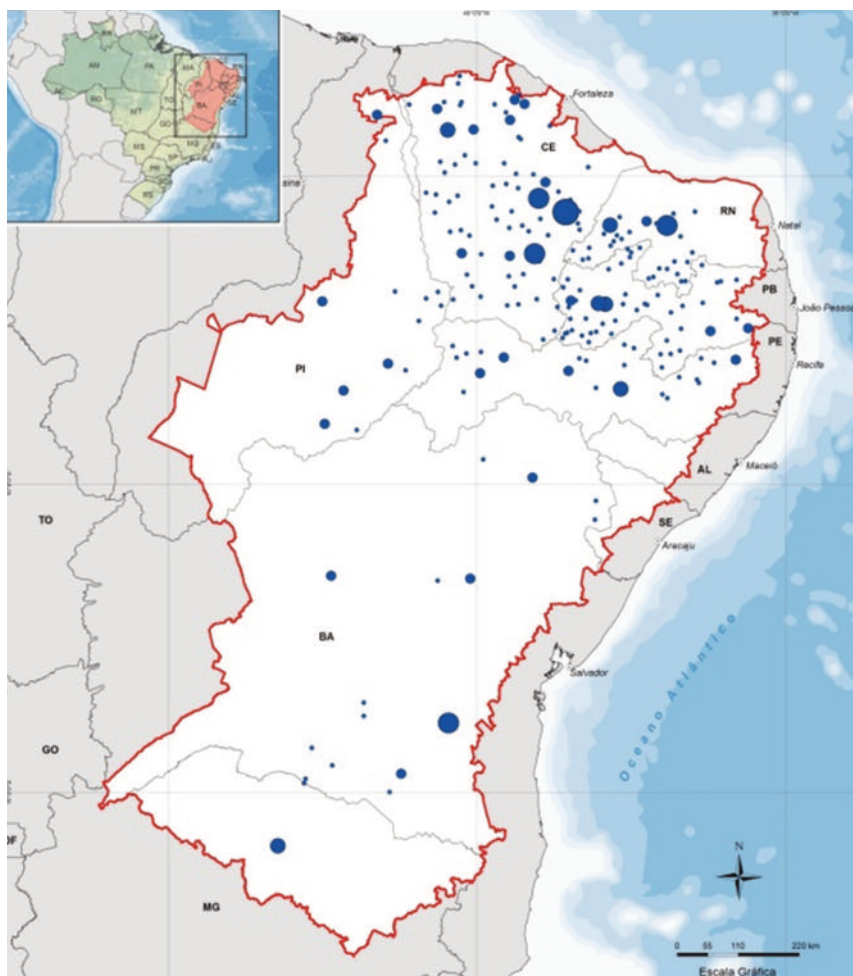
Los trabajos incluyen un conjunto de 204 embalses situados en siete estados del Semiárido: Bahía, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí y Rio Grande do Norte.

El alcance básico de los estudios realizados ha comprendido exhaustivas tomas y análisis de datos, en oficina y en campo, el cálculo detallado del balance hídrico de los embalses y la definición de directrices y metodologías para financiar el establecimiento de normas de operación para los sistemas de embalses abordados, contemplando estimaciones de oferta hídrica y demandas asociadas a los 204 embalses y los tramos de río situados aguas debajo de los mismos, creación de base de datos y aplicación de la herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

Las actividades desarrolladas comprendieron la elaboración de una base de datos con informaciones detalladas sobre las principales demandas de agua asociadas a los 204 embalses, apoyándose en el tratamiento de las informaciones recopiladas en oficina a partir de inspecciones y levantamientos de campo complementarios sobre 120 embalses preseleccionados por la Agência Nacional de Águas.

Paralelamente, los trabajos contemplaron la elaboración de estudios pluviométricos, evaporimétricos y fluviométricos que, asociados a las estimaciones de demanda antes descritas, proporcionaron la base de informaciones necesarias para la posterior realización del balance hídrico de los sistemas de embalses.

Finalmente, contemplaron la definición de normas de operación para su uso en la gestión de los 204 embalses, en situaciones de norma-



Área de estudo

*dos, foram reavaliadas as suas disponibilidades hídricas e testadas as suas capacidades para operar em situações de estiagem e em situações hidrológicas normais, criando-se uma base de dados abrangente e representativa do estado da arte do balanço entre oferta e demanda de água no Semiárido brasileiro.*

*Vencendo um enorme desafio, o estudo constitui uma nova e definitiva referência sobre os grandes sistemas de reservatórios estudados, com apoio em um banco de dados que possibilita a tomada de decisões em distintos cenários hidrológicos e de demandas, contribuindo para a negociação e a alocação de água dentre os diversos usuários dos escassos recursos hídricos do Semiárido brasileiro.*

### Abrangência Espacial e Escopo dos Trabalhos

*Os trabalhos tiveram como foco um conjunto de 204 reservatórios situados em sete estados do Semiárido: Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte.*

*O escopo básico dos estudos realizados compreendeu exhaustivos levantamentos de dados, em escritório e em campo, o refinamento do*

**ACTUALIDAD**

◀ Volver al índice



Vista da torre de comando e bomba flutuante para captação de água no reservatório Pau dos Ferros/RN (Acervo Engecorps: foto obtida em fevereiro/2015)

*balanço hídrico dos reservatórios e a definição de diretrizes e metodologias para subsidiar o estabelecimento de regras operativas para os sistemas de reservatórios abordados, contemplando estimativas de oferta hídrica e demandas associadas aos 204 reservatórios e seus trechos de rios situados a jusante, criação de base de dados e aplicação de ferramenta de suporte à decisão.*

*As atividades desenvolvidas contemplaram a elaboração de uma base de dados e informações detalhada sobre as principais demandas de água associadas aos 204 reservatórios, apoiando-se no refinamento das informações coletadas em escritório a partir de inspeções e levantamentos complementares de campo em 120 reservatórios pré-selecionados pela Agência Nacional de Águas.*

lidad y de escasez hídrica, y la definición de acciones y medidas de monitorización y control para posibilitar la implementación, con eficiencia y seguridad, de las reglas de operación y la gestión de riesgos definidas, indispensables para el proceso de operación integrada deseado por la Agência Nacional de Águas.

El período de levantamiento de campo para caracterización de los embalses coincidió con la extensión de la sequía de cuatro años consecutivos ocurrida en el Nordeste, en el cual se pudo constatar la situación de desabastecimiento total o parcial de gran parte de las ciudades y distritos.

De esta forma, la realización de los estudios y levantamientos de campo en período hidrológico de sequía prolongada posibilitó el conocimiento sobre el terreno de las condiciones críticas del Semiárido en esos períodos, y las consecuencias de la escasez de recursos hídricos para el mantenimiento del abastecimiento de agua a la población y para el suministro hídrico a las actividades económicas, lo que contribuyó a poner en valor los objetivos de los estudios realizados.

### **Metodología y Resultados Obtenidos**

Como es bien sabido, la combinación de aspectos de naturaleza geológica y climatológica es determinante en el comportamiento fluvial en el Semiárido brasileño, característico de los ríos en los dominios interiores.

Actuando en el mismo sentido, se encuentran las elevadas tasas de evaporación observadas en la región. La influencia de estos valores es de tal magnitud sobre la eficiencia de las presas locales que se

*Paralelamente, os trabalhos contemplaram a elaboração de estudos pluviométricos, evaporimétricos e fluviométricos que, associados às estimativas de demandas antes descritas, forneceram a base de informações necessárias para a posterior realização do balanço hídrico dos sistemas de reservatórios.*

*Finalmente, contemplaram a definição de regras operativas a serem utilizadas na gestão dos 204 reservatórios, em situações de normalidade e de escassez hídrica, e a definição de ações e medidas de monitoramento e controle para possibilitar a implementação, com eficiência e segurança, das regras operativas e da gestão de risco definidas, indispensáveis ao processo de operação integrada tão almejado pela Agência Nacional de Águas.*

*O período de levantamento de campo para caracterização dos reservatórios foi coincidente com a extensão da seca de quatro anos consecutivos ocorrente no Nordeste, no qual se pôde constatar a situação de desabastecimento total ou parcial de grande parte das cidades e distritos situados nas vizinhanças dos reservatórios visitados, verificando-se que parte desses reservatórios não garante o abastecimento humano das populações dependentes de suas águas.*

*Desta forma, a realização dos estudos e levantamentos de campo em período hidrológico de estiagem prolongada possibilitou o conhecimento in loco das condições críticas do Semiárido nesses períodos, e as consequências da escassez de recursos hídricos para a manutenção do abastecimento de água à população e para o suprimento hídrico às atividades econômicas, o que contribuiu para valorizar e qualificar os objetivos dos estudos realizados.*



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

estima que, anualmente, puede llegarse a perderse cerca de un tercio de la aportación media, penalizando fuertemente la decisión de mantener el espejo de agua en los embalses para afrontar los períodos de sequía, tanto en períodos intraanuales como interanuales.

Este escenario resultó totalmente justificada la inserción, entre las directrices metodológicas de los estudios, de curvas de aversión al riesgo en todos los embalses, para fomentar la asignación de agua entre los diferentes usuarios en períodos hidrológicos distintos, comprendiendo los períodos de sequía prolongada, -que pueden resultar en aportaciones nulas-, situación en la que proveer agua en la región para usos múltiples pasa a requerir decisiones complejas y onerosas.

Los estudios desarrollados y las directrices operativas obtenidas constituyen, innegablemente, un acervo completo, amplio y actual sobre los grandes sistemas de embalse del Semiárido brasileño, y permiten afirmar que esa infraestructura requiere acciones de extrema relevancia que permitan las acciones de gestión de recursos hídricos en la región.

Se destaca, por fin, que los estudios desarrollados abarcaron más del 80% del volumen hídrico almacenado en el Semiárido, siendo fácilmente extensibles a los demás embalses no incluidos en el alcance, para abarcar la totalidad de la reserva hídrica de esa importante región en el contexto nacional. ■

### Metodología e Resultados Obtidos

*Como é de amplo conhecimento, a combinação entre aspectos de natureza geológica e climatológica constitui forte determinante do comportamento fluvial no Semiárido brasileiro, fazendo emergir a intermitência como a característica mais marcante dos rios nos domínios interioranos.*

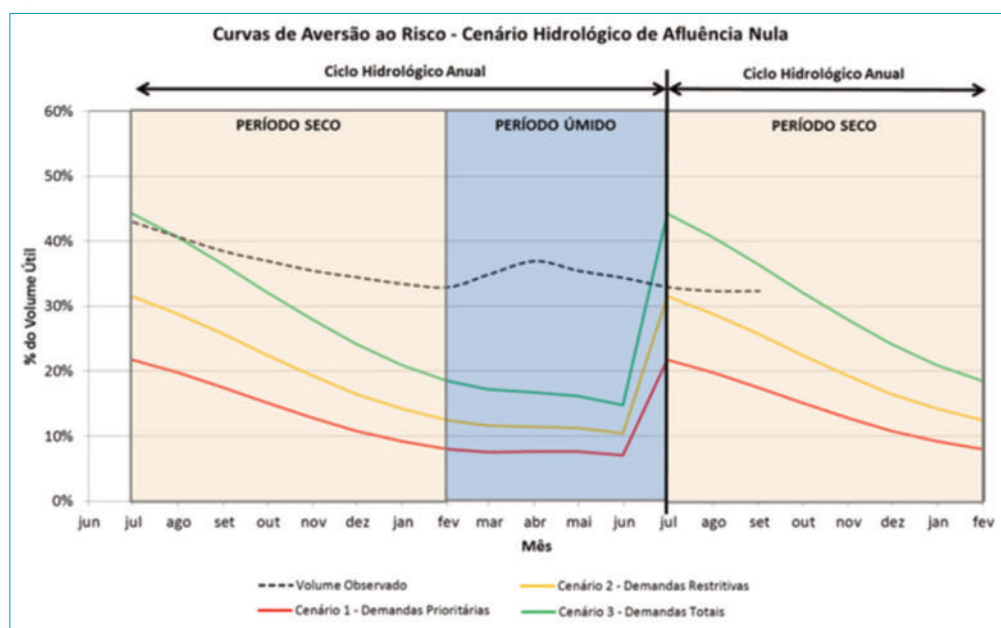
La combinación de aspectos de naturaleza geológica y climatológica es determinante en el comportamiento fluvial del Semiárido brasileño

*Atuando no mesmo sentido, encontram-se as elevadas taxas de evaporação observadas na região. A influência da magnitude desses valores sobre a eficiência das barragens locais é tal que se pode chegar a até cerca de um terço da vazão média afluyente sendo anualmente consumida pela exposição dos espelhos d'água, penalizando fortemente a decisão de manutenção da água nos reservatórios para enfrentamento dos períodos de estiagem, tanto na escala temporal intra como interanual.*

*Tal cenário justificou fortemente a inserção, dentre as diretrizes metodológicas dos estudos, do estabelecimento das Curvas de Aversão ao Risco de todos os reservatórios, contribuindo para orientar a alocação de água entre os diferentes usuários, em períodos hidrológicos distintos, incluindo períodos de estiagem prolongada que podem resultar em aflúências nulas – situação em que prover o uso múltiplo das águas na região passa a requerer decisões complexas e onerosas.*

*Os estudos desenvolvidos e as diretrizes operativas por ele obtidas constituem, inegavelmente, um acervo completo, abrangente e atual sobre os grandes sistemas de reservatórios do Semiárido brasileiro, e permitem afirmar que essa infraestrutura demanda ações de fundamental relevância que possibilitem dar plenos subsídios às ações de gestão de recursos hídricos na região.*

*Destaca-se, por fim, que os estudos desenvolvidos abrangeram mais de 80% do volume hídrico armazenado no Semiárido, sendo facilmente extensíveis aos demais reservatórios que não foram abordados, de modo a abranger a totalidade da reserva hídrica dessa importante região no contexto nacional. ■*



Curvas de Aversão ao Risco para Operação de Reservatório

# Transatlantic MPA Network

*Aina Berta Hernández*

## **Towards a Transatlantic Partnership of Marine Protected Areas (MPAs)**

The European Commission has set up a new project to promote cooperation between managers of Marine Protected Areas in countries and territories around the Atlantic Ocean. It is designed to stimulate exchange and the sharing of best practice to improve the effective management of MPAs in coastal and offshore areas of the Atlantic.

The project is inspired by a new concept of Atlanticism that includes Africa and South America as well as Europe and North America. The European Union is committed to furthering this broader approach to transatlantic dialogue, and has selected MPAs as a focus to pilot this new policy initiative. The project will also contribute to EU commitments to tackle global biodiversity loss, support climate change adaptation, and respond to EU internal policies on the environment, regional cooperation and the maritime dimension.

This project is financed by the European Union and implemented by B&S Europe, AGRER and TYPASA. It includes marine conservation experts working in close collaboration with the European Commission's Environment Directorate-General and Service for Foreign Policy Instruments. One of the MPA experts participating in the project is our colleague Aina Hernández Mascarell, from TYPASA Valencia office. She is involved as MPA knower of the Caribbean area.

An Advisory Board has been formed to provide strategic guidance and supervision to the project, in order to link the project with EU political objectives on biodiversity, climate change and environment protection; and to contribute to improving MPA management in the Atlantic.

The project began in early 2016 and its activities will take place over two years, to conclude at the end of 2017.



*Project team (from B&S, AGRER and TYPASA) with the representatives of the European Commission*





*Different moments during the presentation of the project by the team leader and the MPA experts of the team*

### Why MPA?

The EU and its fellow parties to the UN Convention on Biological Diversity have committed to protect 10% of their marine and coastal areas through the effective management of Marine Protected Areas by 2020 (Aichi Target 11 within the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020), an objective endorsed by the Regional Seas Convention.

MPAs are an important tool to manage and enhance marine ecosystems while overseeing sustainable human activities compatible with conservation objectives. MPAs also play an important role in land-use planning and marine spatial planning, as coastal regions are home to a large and growing proportion of the world's population, and are undergoing environmental decline. However, while their number has increased rapidly around the world in recent years, many designated MPAs lack clear conservation objectives and effective management measures. The project will seek to address this situation through a variety of activities to improve the management of MPAs in the Atlantic area.

### Studies, twinning projects and communication

Starting work in early 2016, the project team began reviewing existing data and scientific literature concerning the several thousand existing protected areas in 64 countries and territories along the Atlantic coast and offshore (including terrestrial protected areas located on the coast).

Once this overview of the ecological and governance characteristics of Atlantic MPAs was completed, they conducted an online survey of MPA managers. Intended to identify MPA managers' needs and priorities, it focused on issues including political commitment to the MPA from local and national authorities, management plans, business plans and sustainable financing strategies, enforcement, governance frameworks and communication tools and strategies. It also considered efforts to set up regional strategies and networks.

The results offer a global picture of marine conservation practices in the Atlantic, and enable a shared representation of the Atlantic MPA network to stakeholders and partners. A kick-off workshop was organised in Brussels to present the project and progress during its first phase to stakeholders.

### Kick-Off Workshop

A Kick-Off Workshop held on 17-18 November 2016 in Brussels brought together MPA managers and representatives of governments, regional seas institutions and NGOs from Africa, North and South America and Europe. The two-year project is collecting data about MPAs in the Atlantic Basin and will manage three twinning projects to develop Atlantic partnerships and improve MPA management and exchange of practice between managers.

Speakers from the European External Action Service and European Commission opened the event by presenting a recently published EU policy document on international ocean governance, and underlined the EU's commitment to establish real transatlantic partnerships – including Africa and Latin America as well as Europe and North America – as a basis for building peace, security and stability in Europe and worldwide. Policy-makers also expressed their interest in learning about designing and managing MPAs to protect habitats and species, from the experience of partners around the Atlantic Basin, to improve European practice in this field.

The team described how the project would aim to improve MPA management and marine conservation. Despite the great diversity that exists in areas around the Atlantic rim, the project will attempt to address common challenges in MPA management effectiveness. In many cases, this is compromised by a lack of clear conservation objectives and the absence of management plans that address present and future needs.

## ACTUALIDAD

 Volver al índice

The team of experts presented the project's scoping study, an ongoing report and map describing the Atlantic marine environment and the situation of MPAs within the scope of this project (excluding areas beyond national jurisdiction, for example).

A large part of the workshop was devoted to group discussions to identify the needs, challenges, opportunities and priorities of MPA managers. Participants shared their good practices and their previous experience of partnership projects.

The conference closed with a discussion about the role of MPA networks in the Atlantic Basin and how networks of MPA managers can offer leadership, mobilise broader associations of partners, address global challenges and raise awareness of key issues for international decision-making processes, while supporting management effectiveness and mobilising funds for MPAs.

The European Commission published a short notice on the project kick-off in the Natura 2000 newsletter, in the "natura news" chapter. It can be downloaded at:

[http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000newsletter/nat41\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/nat2000newsletter/nat41_en.pdf)

### The three twinning projects

After the kick-off meeting, the EU-funded Transatlantic MPA Network project has started work on three twinning projects to build partnerships between managers of marine protected areas (MPA) around the Atlantic. The projects were designed to address common challenges facing MPA managers.

With partners from North and South America, Africa and Europe, the twinning projects are establishing genuine transatlantic partnerships around the Atlantic rim.

The three twinning projects are as follows:

- Cooperation and common strategy between MPA networks of managers in the Atlantic region ('Network twinning');
- MPAs and coastal resilience, coping with rapid changes ('Resilience twinning');
- Marine mammals' protection, a way to enhance transatlantic cooperation between MPAs ('Marine mammal twinning')

### Following project activities

A technical workshop will be organised for each of the twinning projects, which will envisage realistic actions and results, and lay the foundations for a partnership that, it is hoped, may endure beyond the life of this initiative.

The project will also be presented at the International Marine Protected Areas Congress (IMPAC4) Chile 2017. The presentation will be focused on the three twinning projects as a tool to enhance collaboration between MPAs.

A new online platform is being set up to provide an entry-point to Atlantic MPA cooperation, and support the project's learning and cooperation goals. A closing conference and communication materials including a video will report on the project's results and outputs.

More details at <http://transatlanticmpanetwork.eu/en/>



Attendees at the workshop from different countries around the Atlantic Basin



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

# Visita de la Presidenta de Andalucía a las obras de la Variante de Roquetas de Mar

José Miguel Saura

La presidenta de Junta de Andalucía, Susana Díaz, junto con el Consejero de Fomento y Vivienda, Felipe López, visitó, el pasado mes de julio, las recién finalizadas obras de un tramo de cuatro kilómetros de la Variante de Roquetas de Mar (Almería), en los que TYPESA ha llevado a cabo los servicios de supervisión, asistencia técnica y coordinación de seguridad y salud. El nuevo trazado de la autovía, que discurre entre la carretera de La Mojenera y el Polígono Industrial de Roquetas de Mar, entró en servicio al día siguiente a la inauguración, e incluye tres enlaces que mejoran los accesos a los términos municipales de Roquetas, La Mojenera y Vícar.

La citada vía de circulación forma parte de los nuevos accesos a Roquetas de Mar y Vícar (A-1051), que distribuyen el gran volumen de tráfico, con unos 34.500 vehículos día, y permiten conectar la Autovía del Mediterráneo (A-7) con la costa del Poniente almeriense y las explotaciones de cultivos intensivos localizados en esta zona de referencia.

La Variante de Roquetas de Mar, cuyo presupuesto asciende a 43,3 millones, consta de un trazado de 9,3 kilómetros del tronco principal de



autovía, a lo que hay que añadir dos vías de penetración de calzada única, que conectan la glorieta final de la A-1051 con la zona turística y el interior del municipio roqueteño. Además de la llamada Conexión fin de tramo que dará conexión con el futuro eje del Poniente almeriense.



## ACTUALIDAD


[Volver al índice](#)

La apertura de estos nuevos 4 km se programó para que coincidiese con el inicio del periodo estival, con el fin de atender la afluencia turística, que duplica la circulación de vehículos en esta vía. Con este tramo se da continuidad a un total de 8 km de variante, restando para completar dicha infraestructura tan sólo 1 km y 300 m de recorrido entre la carretera de la Mojonera y la glorieta final, cuya culminación y puesta en servicio se prevé para noviembre.

Las obras de la Variante de Roquetas de Mar se iniciaron en marzo de 2008 y posteriormente, debido a la crisis económica y al ajuste presupuestario, se suspendieron en 2012 para ser posteriormente retomadas, al disponer de la cofinanciación de la UE en el nuevo Programa Operativo FEDER 2014-2020 y atendiendo a criterios de articulación territorial, alta rentabilidad socioeconómica y un elevado nivel de ejecución.

La principal funcionalidad de la Variante de Roquetas de Mar, actuación incluida en el Plan MAS CERCA (Plan para la Mejora de la Accesibilidad, la Seguridad y la Conservación de la Red de Carreteras de Andalucía), es procurar una alternativa al paso obligado del tráfico de medio recorrido y tráfico pesado por la actual travesía, que es la carretera de Alicún,

vía que atraviesa los núcleos urbanos de El Parador de las Hortichuelas y de Roquetas. De este modo, se descongestiona esta vía urbana y se mejoran sus condiciones de seguridad vial y, por otro lado, se amplía la capacidad de tráfico para los desplazamientos que ahora se canalizan a través de la variante.

Además de mejorar las condiciones de seguridad, accesibilidad y ampliar la capacidad de tráfico el eje de la carretera A-1051, en el que se inserta la Variante de Roquetas, permite la conectividad con la Red de Transporte Transeuropea, gracias a la conexión con la Autovía A-7, que es el gran eje articulador de todo el arco mediterráneo español, desde Barcelona hasta Algeciras (Cádiz).

Cuando se inaugure al completo este nuevo trazado será una de las primeras actuaciones que culmina el Gobierno andaluz dentro del nuevo Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte. El PISTA 2020 cuenta con un respaldo financiero que alcanza los 1.300 millones de euros de inversión pública (promovida únicamente por la Junta) y con capacidad para generar alrededor de 27.000 empleos. ■



De izquierda a derecha: Gracia Fernández Moya (Delegada del Gobierno en Almería), Rodrigo Sánchez Haro (Consejero de Agricultura Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía), Felipe López García (Consejero de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía), Susana Díaz Pacheco (Presidenta de la Junta de Andalucía), Gabriel Amat Ayllón (Alcalde de Roquetas de Mar, Almería), Antonio Bonilla Rodríguez (Alcalde de Vícar, Almería) y José Miguel Hernández García (Alcalde de La Mojonera, Almería)



# Seguridad y Salud en la LAV Madrid-Extremadura

*Marcos Sánchez Rielo*



Viaducto sobre el río Almonte

A finales del pasado mes de julio, TYPESA ha concluido el contrato de Coordinación en materia de Seguridad y Salud en el tramo Plasencia- Mérida, de la línea de Alta Velocidad Madrid-Extremadura, que viene llevando a cabo desde junio de 2014 para ADIF Alta Velocidad.

El tramo objeto de nuestros servicios es de unos 200 km dividido en 20 subtramos que incluyen 22 viaductos, 2 túneles, 14 pasos superiores e inferiores y 4 pérgolas.

Como elementos singulares del tramo destacan:

- Viaducto sobre el Río Tajo: 1.488 m de longitud, con un arco central de 324 m de luz.
- Viaducto sobre el Río Almonte: Permite el paso sobre el embalse de Alcántara, con una longitud de 996 m y con un vano central de tipo arco, de 384 m, que se convertirá, una vez concluido, en récord mundial de luz en su tipología de arco para uso ferroviario de alta velocidad. Por sus características y dimensiones, el viaducto sobre el río Almonte se convertirá en una referencia de la Alta Velocidad en España.

■ Túnel de Santa Marina: De tipo monotubo, está preparado para albergar dos vías electrificadas de ancho UIC. Presenta una sección útil de 85 m<sup>2</sup> y una montera máxima de tierras sobre clave de 205 m. Su longitud total se divide en 3.320 m de túnel en mina y 275 m de falsos túneles.

Además de la obra civil de plataforma, nuestro contrato también ha incluido el montaje de vía y las instalaciones de control de tráfico, telecomunicaciones fijas, protección y seguridad, GSM-R, instalaciones de protección civil en túneles y pantallas acústicas.

Para la realización de estos trabajos, TYPESA ha desplegado un equipo compuesto por el Delegado del Consultor y 3 Coordinadores de Seguridad y Salud en periodos punta.

Este equipo, con formación específica en seguridad y salud y amplia experiencia en obras lineales se integró en la Dirección de Obra de ADIF AV, con la función principal de informar los Planes de Seguridad y los posteriores anexos de los contratistas de las obras, convocar reuniones de planificación preventiva con los responsables de la obra por parte del contratista y con los subcontratistas, realizar inspecciones y auditorías en los tajos, y recabar los índices de siniestralidad de cada obra.

La diversa tipología de las obras y la complejidad técnica de algunas de ellas, han exigido que los coordinadores aplicaran rigurosamente nuestra metodología de trabajo basada en la planificación preventiva, lo que implica verificar con el Jefe de Obra antes de la ejecución de cada unidad que los métodos de trabajo y equipos usados eran seguros y estaban adecuadamente evaluados y definidas las medidas preventivas en los Planes de Seguridad de los contratistas, modificándose, en caso contrario, los procedimientos o los equipos de trabajo y actualizándose el Plan.

Todo aquello que no está planificado se improvisa y este es un factor que está presente en la mayoría de los accidentes, por lo que



Trabajos de hormigonado en la autocimbra en viaducto sobre el río Almonte

es en estas fases y al más alto nivel donde centramos principalmente nuestros esfuerzos. Una vez planificado el trabajo nos aseguramos de que la línea jerárquica del contratista vigila su cumplimiento, corrigiendo las desviaciones. El coordinador también realiza inspecciones a los tajos para verificar lo anterior.

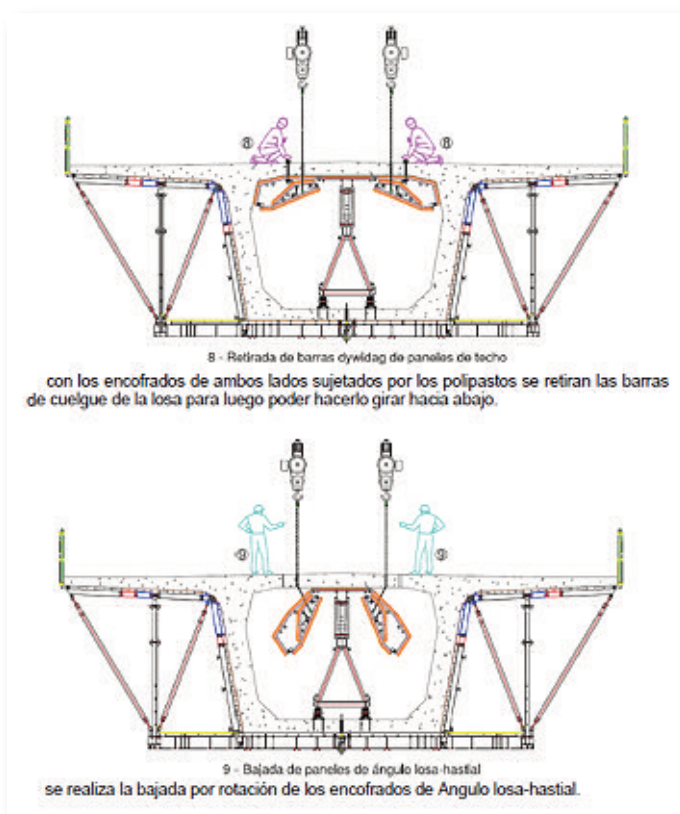
A lo largo del contrato se han alcanzado puntas de más de 500 trabajadores al mes y, sin embargo, los índices de siniestralidad conseguidos se han situado muy por debajo de los índices de referencia del sector de la construcción publicados por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, así por ejemplo el índice de incidencia\* de 2016 (el más alto) se cerraba en 705,62 frente a los 6.994,00 del sector, es decir, casi 10 veces más bajo que la media.

### La SyS de TYPESA en Alta Velocidad

El Área de Seguridad y Salud de TYPESA ya ha trabajado en 7 líneas de alta velocidad de la red española, que con más de 3.100 km en servicio y casi 2.000 km en distintas fases de desarrollo, es la más extensa de Europa y la segunda en todo el mundo.

Además, hemos realizado la coordinación de seguridad y salud de obras de plataforma e instalaciones en más de 1.000 km de líneas de alta velocidad con numerosas estructuras complejas. ■

\* Índice de Incidencia =  $(N^{\circ} \text{ de Accidentes de Trabajo} / N^{\circ} \text{ trabajadores}) \times 100.000$



Detalle del ANEXO Nº 52 Plan de Seguridad y Salud "Procedimiento montaje, explotación y desmontaje autocimbra ap-2005 pt 007 y pt 008"



# Proyecto del Hotel Four Seasons en Los Cabos, México

*Ignacio Bernardino Galeana*

Los Cabos es considerado uno de los destinos de más alto nivel en México pues a él arriban por tierra, mar y aire, una gran variedad de visitantes extranjeros provenientes en su mayoría de Estados Unidos y Canadá. Además de tener una de las marinas de mayor prestigio en el país, Los Cabos es también uno de los destinos favoritos de los cruceros internacionales.

Conocida como la Capital Mundial de la Pesca Deportiva, y particularmente del Marlin, Los Cabos es la sede de relevantes festivales, torneos y campeonatos internacionales. Los Cabos ofrece a sus visitantes una extensa gama de actividades deportivas y ecoturísticas como el avistamiento de Ballenas Jorobadas, cada año de diciembre a marzo, quienes emigran desde Canadá a las tibias aguas del pacífico mexicano para aparearse y dar a luz a sus ballenatos.

La infraestructura hotelera e inmobiliaria de Los Cabos es considerada de las mejores en el país, además el destino cuenta con campos profesionales de golf, lujosos plazas y centros comerciales, así como resorts & spa de gran turismo, bares y diversos establecimientos que ofrecen una vida nocturna muy entretenida.

El Parque Nacional Cabo Pulmo es una de las áreas más importantes de la región del mar de Cortés. Esta importancia radica en la gran cantidad de especies marinas que habitan en sus aguas. Esta zona se encuentra ubicada justo en el Trópico de Cáncer y dentro de los límites que corresponden al estado mexicano de Baja California Sur.

El hotel Four Seasons Los Cabos, se encuentra dentro del desarrollo Costa Palmas, el cual se ubica en la República Mexicana en el estado de Baja California Sur, al Noreste de San José del Cabo, en el municipio de la Ribera, cerca del Parque Nacional Cabo Pulmo, frente a las costas del mar de Cortés.

El desarrollo de Costa Palmas abarca un área de 1.000 ha, en las cuales se encuentra el Hotel Four Seasons, con 145 habitaciones y más de 60.000 m<sup>2</sup> construidos, club de playa y villas, campo de golf, marina, club de yates y residencias.

La firma Hermes adjudicó a Mextypsa la coordinación de los trabajos a realizar en el Hotel Four Seasons en la fase de diseño durante un periodo de 6 meses. En particular, las tareas a realizar comprenden:



© RALPH LEE HOPKINS - WITH AERIAL SUPPORT BY LIGHTHAWK

## ACTUALIDAD




### Coordinación o gerencia del master plan

Comprende el establecimiento del master plan, así como el planeamiento, seguimiento y control, de todos y cada uno de los documentos necesarios que se requieren en las diferentes especialidades, para cumplir en tiempo (programa) y forma (cumplimiento de especificaciones, normas, reglamentos, legislación municipal, estatal y federal) con la entrega llave en mano y en funcionamiento el proyecto del hotel, villas e infraestructura. En esta

fase, es importante evitar zonas grises entre las diferentes disciplinas, coordinando a los especialistas para evitar interferencias entre los consultores y su solución a las mismas.

### Coordinación del Hotel Four Seasons

En esta fase se persigue la integración de los distintos proyectos a realizar, con la finalidad de proporcionar al cliente la certeza de que tengan los elementos necesarios para su implementación en obra y se eviten interferencias entre los consultores y las soluciones aportadas, en los distintos ámbitos de topografía, geotecnia, arquitectura, estructuras e instalaciones de iluminación, electricidad, aire acondicionado, etc.

### Control Documental

Una labor muy importante es la organización de la documentación generada por los distintos consultores, que se realizará utilizando la plataforma GIO, capacitando al cliente y a los consultores en su utilización. Actualmente se han generado más de 3.000 documentos, entre planos y memorias de cálculo

MEXTYPSA se ocupa, además, de la elaboración del desarrollo de los proyectos de infraestructura para el master plan, como son:

- Proyecto de vialidades
- Proyecto de camino de acceso
- Red de agua potable
- Red de agua tratada
- Red de drenaje sanitario
- Red de drenaje pluvial
- Red de alumbrado urbano
- Red de baja tensión
- Canalizaciones voz y datos
- Proyecto de equipamiento de pozo de agua
- Diseño estructura puente
- Diseño estructura PSV
- Protección de Cauce
- Diseño de Escollera
- Diseño para el Camino de colindancia (Eureka)
- Diseño para el Camino de servicio
- Diseño de Recuperación de playas
- Diseño para el Dragado y construcción de muros de caleta
- Diseño camino de acceso a Zona St. Tropez, Manzana 15 y Yacht Club y muro de muelle
- Medición, catálogo y costos preliminares del Master Plan y Hotel Four Seasons

El importe de las obras se estima en 178 millones de USD; en la actualidad los trabajos del master plan se encuentran en fase de diseño, estando prevista su finalización para finales del mes de noviembre del presente año. ■



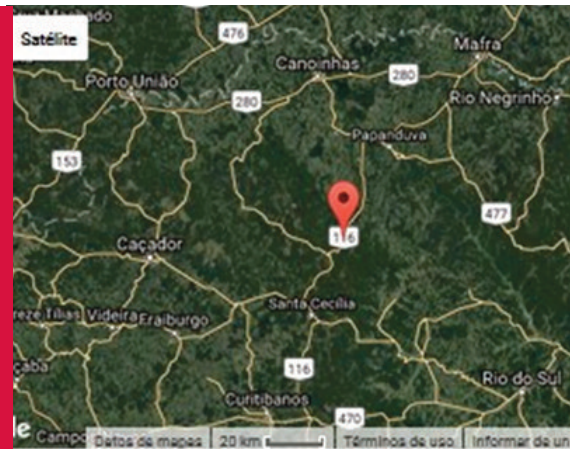


◀ Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

# Engecorps y el GIO en el Proyecto Serra do Espigão, Santa Catarina, Brasil

Juan Francisco Hernandez Villada  
Francisco Martins Fadiga Junior



Los servicios de fiscalización, supervisión y control de calidad en la ejecución de las obras de contención de taludes de Serra do Espigão, en la carretera BR-116 / SC cuentan con el soporte de la nueva versión del GIO.

*Serviços de fiscalização, supervisão e controle de qualidade na execução das obras de contenções de taludes da Serra do Espigão, na rodovia BR-116/SC contam com o suporte da nova versão do GIO.*

La carretera BR-116 es una de las principales vías de Brasil, con una extensión aproximada de 4.500 km, cruza diez estados y corta el territorio brasileño de norte a sur. El tramo que transcurre por el estado de Santa Catarina fue concedido a la concesionaria Autopista Planalto Sul, -perteneciente al Grupo Arteris-, siendo responsable de la operación y de la realización de inversiones para el mantenimiento y la mejora de las condiciones de tráfico. En este tramo, en la denominada Serra do Espigão, se encuentra el punto más alto de su recorrido, 1.268 metros sobre el nivel del mar. El trazado a lo largo de la sierra contiene numerosas curvas cortadas en roca, cuyos taludes llegan a alcanzar 90 metros de altura, que cuentan con un histórico de deslizamientos y accidentes con interrupciones de tráfico.

En febrero de 2017, Autopista Planalto Sul contrató a ENGECORPS la ejecución de los servicios de supervisión y fiscalización de las obras de recuperación de 26 puntos a lo largo de 8 km de longitud de la carretera. Las obras incluyen soluciones complejas para evitar que se desprendan bloques de piedra de las paredes sobre la carretera. Comprenden actividades tales como terraplenes, pantallas, barreras dinámicas y ejecución de cortinas atirantadas, estando divididas las obras en 6 lotes a cargo de 3 constructoras diferentes.

El equipo de campo cuenta con el apoyo del equipo de TYPESA en la utilización de la nueva versión del GIO (Gestión Integral de Obras) para el almacena-

*A rodovia BR-116 é uma das principais rodovias brasileiras, com extensão de aproximadamente 4.500km que corta o país de Norte a Sul e atravessa dez estados no território brasileiro. O trecho que cruza o estado de Santa Catarina foi concedido para a Autopista Planalto Sul, concessionária do Grupo Arteris, responsável pela operação e pela realização de investimentos de manutenção e melhoria de condições de tráfego. Neste trecho, na denominada Serra do Espigão, encontra-se o ponto mais alto de sua extensão, 1.268 metros acima do nível do mar. O traçado ao longo da serra se dá por meio de várias curvas que*



Imagen obtenida por dron, lotes 5 y 6

**INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA**
 [Volver al índice](#)


*Profissionais em alpinismo executando limpeza*

miento y tramitación de documentos, control del alcance, costes y plazo, el seguimiento de los diarios de obra y la emisión de informes.

El equipo de campo cuenta con el apoyo del equipo de TYPESA en la utilización de la nueva versión del GIO (Gestión Integral de Obras) para el almacenamiento y tramitación de documentos, control del alcance, costes y plazo, el seguimiento de los diarios de obra y la emisión de informes.

### **El Nuevo GIO**

La mejora de la nueva versión de GIO está siendo realizada por el equipo de desarrollo de TYPESA y se está aplicando en la Supervisión del proyecto Serra do Espigão. Esta nueva versión del sistema guarda las características que hicieron de GIO una herramienta indispensable en la supervisión y fiscalización de obras y que se ha convertido en uno de los principales diferenciales ofrecidos por el Grupo en esta área. Además, tiene en cuenta los principios del PMBok del PMI y utilización de la nube para el almacenamiento de la información. Su interfaz es bastante sencilla y las informaciones son presentadas a los usuarios en forma de tablas y gráficos.

### **Implantación de GIO en Serra do Espigão**

Para la implantación del sistema se deben reportar los datos de las principales tablas de configuración. Estos datos consisten en la descripción del trabajo, número del proyecto, logotipos de empresas y cliente, información del usuario administrador, idioma y ubicación de la obra. También se deben indicar el resto de usuarios que podrán acceder al proyecto. La carga de los datos se realiza mediante el llenado de una planilla en Excel que se envía al equipo de Soporte.

*atravessam diversos cortes em rocha, cujos taludes chegam a atingir 90 metros de altura, com histórico de deslizamentos e acidentes com interrupção de tráfego.*

*Em fevereiro de 2017 a Autopista Planalto Sul contratou a ENGECORPS para a execução dos serviços de supervisão e fiscalização das obras de recuperação de 26 pontos ao longo de 8 km de extensão da rodovia. As obras contam com complexas soluções em contenção para evitar que blocos se desprendam dos paredões rochosos em direção à rodovia e envolvem serviços de terraplenagem, tela chumbada, barreira dinâmica e execução de cortinas atirantadas, sendo divididas em 6 lotes a cargo de 3 construtoras.*

*A ENGECORPS conta com uma equipe de 15 profissionais trabalhando junto à Autopista Planalto Sul e às construtoras. A equipe conta com engenheiros civis, de meio ambiente e SST, geólogos, técnicos, topógrafo e laborista. O prazo para a realização dos serviços é de 24 meses.*

*A equipe de campo vem contando com o apoio da equipe de desenvolvimento da TYPESA na utilização da nova versão do GIO (Gestão Integral de Obras) para o armazenamento e tramitação de documentos, controle do escopo, custos e prazo, acompanhamento dos diários de obra e emissão de relatórios.*

### **O Novo GIO**

*O aprimoramento da nova versão do GIO está sendo realizado pela equipe de desenvolvimento da TYPESA e está sendo aplicada na Supervisão da Serra do Espigão. Esta nova versão do sistema guarda as características que fizeram do GIO uma ferramenta indispensável na supervisão e fiscalização de obras e que se tornou um dos principais diferenciais oferecidos pelo Grupo nesta área. Complementarmente, apresenta aderência aos princípios do PMBok do PMI e possui armazenamento na nuvem. Sua interface é bastante simples e as funcionalidades são apresentadas aos usuários na forma de tabelas e gráficos*

### **A implantação do GIO na Serra do Espigão**

*Para a implantação do sistema devem ser informados os dados que serão inseridos nas tabelas principais que o GIO necessita para seu funcionamento. Estes dados consistem na descrição do trabalho, número do projeto, logotipos da empresa e do cliente, informações do usuário administrador, idioma e a localização da obra. Podem ser informados ainda os demais usuários que poderão ter acesso ao projeto. A carga dos dados é feita com o preenchimento de uma planilha Excel que é encaminhada à equipe de suporte.*



 Volver al índice

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Con los datos de acceso, el usuario administrador recibe el acceso a la nueva versión de la plataforma, donde tiene la posibilidad de configurar prácticamente todo el proyecto. Esta configuración se debe realizar para cada área de conocimiento.

**Alcance:** La siguiente etapa consiste en la configuración de la EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) que se puede hacer directamente en la pantalla de GIO o se puede cargar mediante un archivo Excel. La EDT puede ser compartida con la Estructura de Desglose de Costo (EDC).

**Comunicaciones:** El siguiente paso consiste en definir las propiedades de los documentos y su distribución. En esta área también es posible establecer el sistema de codificación de los documentos, basado en sus propiedades o empleando el sistema de codificación indicado por el cliente.

**Interesados:** En este apartado se realiza el registro de todos los usuarios del sistema. Estas personas serán asociados a la producción y carga de documentos y utilizados en las listas de distribución.

**Costos:** La configuración del área de gestión del coste implica la definición de la EDC, -que puede o no ser compartida con la EDT-, la carga de los precios unitarios de los servicios a ser supervisados y la línea base del presupuesto en función de la EDC. El presupuesto estará compuesto por la asociación de los precios unitarios con los elementos definidos en la línea base. También se registra la curva financiera del contrato para el control del presupuesto.

**Plazo:** Permite definir los parámetros de los diarios de obra, que serán alimentados por el equipo de supervisión y que permitirán el seguimiento de los servicios a través del sistema. Es posible incluir la indicación de la ocurrencia de incidencias que requieran realizar acciones, la ubicación del ítem visitado y fotografías para seguimiento y consulta.

### Resultados obtenidos con el sistema


A lo largo de los trabajos, los productos obtenidos con el uso GIO podrán ser consultados de forma simple con la nueva interfaz.

**Biblioteca:** La consulta a los documentos del proyecto se realiza en la biblioteca que cuenta con indicadores de estado y filtros. También permite la edición de los documentos cargados, así como el control de versiones y la distribución.

**Comunicaciones:** permite extraer gráficos de control de los documentos de acuerdo con la EDT. Permite obtener listas de documentos e informes fotográficos de forma automática.

*Com os dados de acesso, o usuário administrador recebe o acesso à nova versão da plataforma, onde tem a possibilidade de configurar praticamente todo o projeto. Esta configuração deve ser feita para cada área de conhecimento.*

**Escopo:** O próximo passo é a configuração da EAP (Estrutura Analítica do Projeto) que pode ser feita diretamente na tela do GIO ou pode ser carregada por meio de um arquivo Excel. A EAP pode ser compartilhada com a Estrutura Analítica de Custos (EAC). Abaixo um exemplo da tela de configuração da EAP.



Capítulos aninhados			
Filtrar por: [Filtrar]			
	Descrição	É compartilhada com EAC?	É EAP?
+ -	1.01-Serviços preliminares	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim
+ -	1.02-Terraplenagem	<input checked="" type="checkbox"/>	Sim

Configuração da EAP

**Comunicações:** Em seguida, define-se as propriedades dos documentos e de distribuição. Nesta área também é possível estabelecer o sistema de codificação dos documentos com base nas propriedades e no sistema de codificação a ser utilizado (do cliente ou próprio).

**Partes interessadas:** O registro das partes interessadas envolve o cadastramento de todos os usuários do sistema. Estes registros serão associados à produção e carga de documentos e utilizados nas listas de distribuição dos documentos.

**Custos:** A configuração da área de custos envolve a definição da EAC, que pode ou não ser compartilhada com a EAP, a carga dos preços unitários dos serviços a serem supervisionados, da linha de base do orçamento com base na EAC. O orçamento será composto pela associação dos preços unitários com os itens definidos na linha de base. É feito ainda o cadastramento da curva financeira do contrato para controle do orçamento.

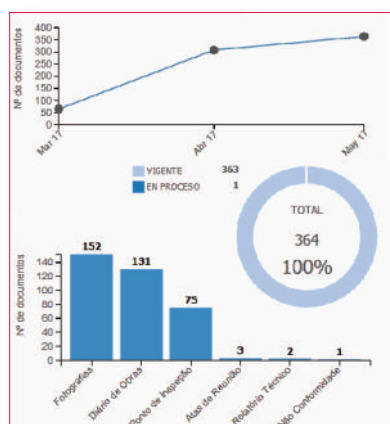
**Tempo:** Permite que sejam definidos os parâmetros dos diários de trabalho a serem alimentados pela equipe de supervisão e que permitirão o acompanhamento dos serviços através do sistema. É possível incluir a indicação da ocorrência de incidências que demandem acompanhamento, o término do serviço e fotografias para acompanhamento e consulta.

### Resultados obtidos com o sistema

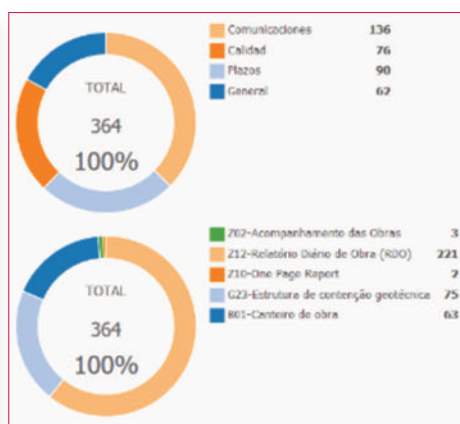
Ao longo dos trabalhos, os produtos obtidos com a utilização GIO podem ser consultados de forma simples com a nova interface.

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice



Controle de documentos



**Biblioteca:** A consulta aos documentos do projeto pode ser feita através da Biblioteca que conta com sinalizadores de estado e filtros para pesquisa. Permite ainda a edição dos documentos carregados, bem como o controle de versões e de distribuição.

**Comunicações:** Permite extrair gráficos de controle dos documentos de acordo com a EAP. Permite ainda obter listas de documentos e relatórios fotográficos de forma automática.

**Custos:** O novo GIO permite o acesso a gráficos monitoramento e controle dos orçamentos, agrupando os preços de acordo com a linha de base e fornecendo o acompanhamento financeiro de forma automática.

**Tempo:** No monitoramento e controle do tempo é possível obter extratos dos relatórios diários de obra

### Funcionalidades em desenvolvimento

Na sequência estarão disponíveis as ferramentas de consulta por mapas, além de outras opções de consulta e emissão de relatórios.

Também serão disponibilizadas funcionalidades relacionadas a outras áreas de conhecimento e a apresentação de um painel de resumo do projeto de forma automática (dashboard).

Cabe destacar que a implantação do GIO na Supervisão da Serra do Espigão vem sendo bem-sucedida devido ao empenho da equipe de campo

e ao apoio da equipe de desenvolvimento da TYPESA. ■

**Costos:** El nuevo GIO permite el acceso a gráficos, monitoreo y control de los presupuestos, agrupando los precios de acuerdo con el valor de referencia, proporcionando el seguimiento financiero de forma automática.

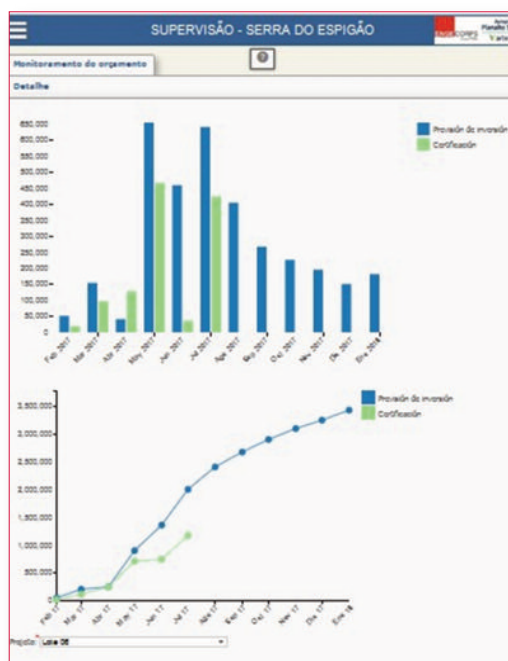
**Tiempo:** En el monitoreo y control del tiempo es posible obtener extractos de los informes diarios de obra.

### Nuevas funciones y próximos desarrollos

Ya están disponibles las herramientas de consulta por mapas, además, se están programando nuevas opciones de consulta y emisión de informes.

También se ha puesto en marcha recientemente un Panel de Control (dashboard) que proporciona información del proyecto de forma muy visual y que se genera automáticamente; creado especialmente para el análisis de la información y la toma de decisiones. Este Panel de control irá conteniendo más y mejor información a medida que las diferentes áreas de gestión sean incluidas.

Cabe destacar que la implantación del GIO en la Supervisión del proyecto Serra do Espigão ha sido exitosa debido al empenho del equipo de campo y al apoyo del equipo de desarrollo de TYPESA. ■





# TYPESA: Compromiso con la innovación

*Salvador Camarasa Segura, Miguel Mondría García*

En el boletín corporativo del cuarto trimestre de 2013, informábamos sobre un diseño de cimentación por gravedad para parques eólicos offshore que estábamos desarrollando en TYPESA, en el que ya llevábamos más de un año trabajando y que bautizamos con el nombre de Gravi3. Este diseño aporta las siguientes ventajas respecto a las soluciones empleadas hasta entonces:

- Cimentación por gravedad auto-flotante, que no necesita embarcaciones especializadas para su transporte e instalación.
- Diseño en forma de trípode, que permite el lastrado con agua y la transmisión de menos esfuerzos al terreno, facilitando el desmantelamiento.
- Ejecución de los cajones en el agua, lo que evita realizar obras auxiliares para mejorar las instalaciones portuarias como ocurre con las cimentaciones por gravedad construidas en tierra.
- Uso de tecnologías ampliamente conocidas en los ámbitos portuarios e industriales. Minimización de riesgos.
- Posibilidad de transportar el aerogenerador montado y simplificar la construcción del parque eólico.
- Menor impacto medioambiental al no generar ruido que afecte a los cetáceos.

Desde el principio estuvimos convencidos del concepto innovador de nuestro diseño por lo que decidimos aventurarnos en el proceso de patente, un campo desconocido hasta entonces para TYPESA. Así, en octubre de 2012 presentamos la solicitud de patente en España del Gravi3, en la Oficina Española de Patentes y Marcas, OEPM.

Durante los meses siguientes, avanzamos en el desarrollo de nuestro diseño y evaluamos cuáles eran los mejores países para extender nuestra solicitud de patente. En mayo de 2013, presentamos una solicitud internacional según el PCT (Tratado de Cooperación de Patentes) en la OEPM reivindicando prioridad de la solicitud de patente en España. Esta solicitud permite a los solicitantes proteger su invención en 152 países durante 30 meses. Este es el plazo que se le da al solicitante para decidir en cuáles de esos 152 países desea formalizar su solicitud. En nuestro caso, a principios de 2015, presentamos la solicitud de patente en Europa, Estados Unidos y China.

La obtención de una patente es un proceso largo que puede durar 3 o 4 años, incluso más, dependiendo de cada país y del procedi-



## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice

miento utilizado. Son requisitos necesarios que las invenciones sean nuevas, impliquen actividad inventiva y tengan aplicación industrial. Además, un buen planteamiento y redacción de la solicitud de patente resulta crucial para evitar problemas durante el proceso.

En el caso del Gravi3, en marzo de 2015, la OEPM concedió a TYP SA la patente ES 2452933 B1, lo que supuso la primera patente de TYP SA en sus 50 años de existencia.

Por lo que respecta a las solicitudes internacionales, también han sido exitosas. A principios de año, la Oficina de Patentes y Marcas de EE.UU., USPTO, nos concedió la patente US9605401B2 y este verano la Oficina de la Propiedad intelectual de China nos ha otorgado la patente 2017080300100480.

Respecto a la patente en Europa, contamos con el informe favorable del examinador en el informe de búsqueda internacional y actualmente nos encontramos en la última fase del proceso por lo que se espera obtener la patente en los próximos meses. Posteriormente, habrá que realizar el trámite de formalizar la patente en los países europeos en los que estemos interesados.

Este es un ejemplo del compromiso de TYP SA con la innovación. Este compromiso se materializa en tres líneas estratégicas de acción. La primera está centrada en la innovación en el núcleo de conocimiento del Grupo e incluye múltiples proyectos en materias como las infraestructuras ferroviarias, la geotécnica, la ingeniería de túneles o las infraestructuras off-shore como Gravi-3. La segunda línea se dirige a reforzar capacidades para el trabajo colaborativo, con especial atención a los procedimientos y herramientas BIM, como soporte a la internacionalización del grupo. La tercera línea estratégica se dirige a ampliar capacidades en el ciclo de vida de las infraestructuras y la economía circular, con diversos proyectos relacionados con la operación y mantenimiento de infraestructuras, las energías renovables y los desafíos del cambio climático. TYP SA participa en programas nacionales de I+D+i y también en programas europeos como Horizon 2020 y Life.

La inversión en I+D+i se financia mayoritariamente con recursos propios. En el año 2016 la inversión ha ascendido a 2,6 millones de euros con un gran crecimiento respecto al ejercicio anterior, en gran parte por el importante esfuerzo dedicado al proyecto Gravi-3. ■



中华人民共和国国家知识产权局	
<p><b>200433</b></p> <p>上海市国定路 335 号 5022 室 上海光华专利事务所 余明伟 (021-51096606) 郭娟娟 (021-51096606)</p>	<p>发文日:</p> <p>2017年08月08日</p>
<p>申请号或专利号: 201380051497.3</p> <p>发文字号: 2017080300100480</p>	
<p>申请人或专利权人: 技术项目有限公司</p>	
<p>发明创造名称: 用于海上风力涡轮机的安装的重力的地基系统和用于海上风力涡轮机地基系统的安装的方法</p>	
<p><b>办理登记手续通知书</b></p>	
<p>根据专利法实施细则第 54 条及国家知识产权局第 75 号公告的规定, 申请人应当于 2017 年 10 月 23 日之前缴纳以下费用:</p>	
<p>专利登记费</p> <p>公告印刷费</p> <p>第 5 年度年费</p> <p>专利证书印花税</p> <p>共计</p>	<p>200.0 元</p> <p>50.0 元</p> <p>1200.0 元</p> <p>5.0 元</p> <p>1455.0 元</p> <p>无费减 (减缓标记)</p>
<p>附已缴费用情况: 专利登记费 0.0 元, 公告印刷费 0.0 元, 年费 0.0 元, 专利证书印花税 0.0 元。</p> <p>申请人按期缴纳上述费用的, 国家知识产权局将在专利登记簿上登记专利权的授予, 颁发专利证书, 并予以公告。专利权自公告之日起生效。</p> <p>申请人期满未缴纳或者未缴足上述费用的, 视为放弃取得专利权的权利。</p>	
<p>提示:</p> <p>专利费用可以通过网上缴费、邮局或银行汇款缴纳, 也可以到国家知识产权局面缴。</p> <p>网上缴费: 电子注册用户可登陆 <a href="http://www.cponline.gov.cn">http://www.cponline.gov.cn</a>, 并按相关要求使用网上缴费系统缴纳。</p> <p>邮局汇款: 收款人姓名: 国家知识产权局专利局收费处, 开户客户号: 110000860。</p> <p>银行汇款: 开户银行: 中信银行北京知春路支行; 户名: 中华人民共和国国家知识产权局专利局; 账号: 7111710182600166032。</p> <p>汇款时应当详细写明申请号、费用名称 (减缓称) 及分项金额。未写明申请号和费用名称 (减缓称) 的视为未办理缴费手续, 了解更详细信息及要求, 请登陆 <a href="http://www.sipo.gov.cn">http://www.sipo.gov.cn</a> 查询。</p>	
<p>审查员: 姚燕</p> <p>联系电话: 62356655</p>	<p>审查部门: 专利局初审及流程管理部</p>
<p>200902 纸质申请, 迅速审查: 100088 北京市海淀区中关村东路 8 号 国家知识产权局专利局受理处收 2017.7 电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件, 除另有规定外, 以纸质等其他形式提交的文件视为未提交。</p>	



◀ Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

# Nueva aplicación de Prevención de Riesgos Laborales

Marcos Sánchez- Rielo



En julio de este año se ha culminado un largo proceso impulsado por la Dirección de TYPESA para mejorar y automatizar la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (PRL) en la empresa a través de una

aplicación diseñada entre el Servicio de Prevención Propio (SPP) y el Departamento de Desarrollo.

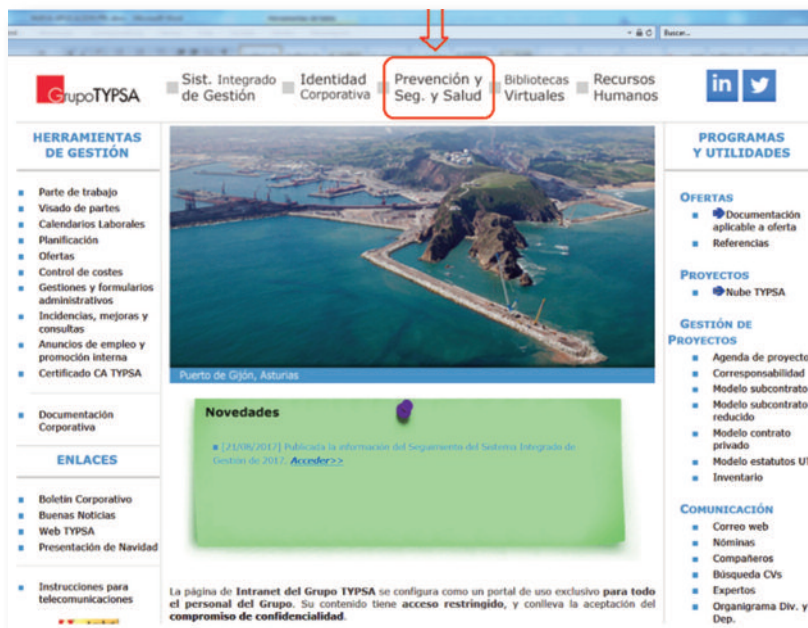
Con esta aplicación se eliminan los registros en papel para cada empleado, de la “formación del puesto de trabajo”, “información de riesgos y emergencias”, y “renuncia al reconocimiento médico”, garantizándose la integridad de los datos mediante verificación por redundancia cíclica (CRC). Los empleados pueden acceder a través de la intranet en la pestaña “Prevención y Seguridad y Salud” con sus claves personales lo que permite el control de identidad.

La aplicación enviará un correo electrónico al empleado que tenga que atender obligaciones en materia de prevención indicando el plazo para realizarlo. La propia aplicación chequea si se ha cumplido, y en caso contrario se lo notifica incluyendo a su jefe directo (como máximo responsable en PRL). De esta forma se introduce un mayor control del cumplimiento legal de PRL por parte de la empresa.

## Formación del puesto de trabajo:

Todos los empleados deben recibir formación sobre los riesgos de su puesto de trabajo y las medidas para eliminarlos o reducirlos.

El SPP ha elaborado para cada puesto un cuaderno de formación, que deberá ser leído por el trabajador. La aplicación generará un examen con preguntas que de-



Historia cuestionario empleado			Historia cuestionario Higiene		
Cuestionario					
Nombre:	Sánchez Rielo, Marcos	Puesto de trabajo:	Personal técnico de obra y campo	Nº de intentos:	2
Fecha realización:	27/07/2017				
Historia cuestionario empleado SPA					
Nº	Cuestión	Respuesta empleado			
1	Para no tener accidentes a causa de fragmentos o partículas proyectadas se debe proteger la cara usando solo pantallas abatibles	No			
2	Para evitar explosiones de tipo físico se deberá anular el aparato o recipiente a presión de las zonas de paso o permanencia del personal.	Si			
3	Cuando se tenga que realizar desplazamientos durante el trabajo, debe usarse calzado adecuado (comodo, ancho, sujeto por el talón y seguro)	Si			
4	Si se produce un derrame, especialmente en los cambios de tóner y otras manipulaciones, éste debe limpiarse mediante aspiración.	Si			
5	Para evitar los riesgos debidos al contacto con superficies muy calientes debemos señalar las zonas de riesgo	Si			
6	En el caso de exposición a altas temperaturas no conviene beber demasiada agua para evitar el exceso de sudoración	No			
7	Los riesgos que puede causar la exposición a temperaturas extremas sólo son importantes si son debidos a altas temperaturas.	No			
8	Para evitar los riesgos de exposición a los rayos ultravioleta (arco de la soldadura) es suficiente con mirar para otro lado	No			
9	Los factores derivados de las características del trabajo incluye las exigencias que la tarea impone al individuo que las realiza (esfuerzos, manipulación de carga, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.) asociada a cada tipo de actividad y determinantes de la carga de trabajo, tanto física como mental.	Si			
10	Las carretillas elevadoras llevarán sistemas que indiquen que avisen de su situación y movimiento	Si			
11	Dar al trabajador los EPIs (Equipos de Protección Individual) es uno de los principios generales de la acción preventiva.	Si			
12	El trabajador no tiene obligación de colaborar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.	No			
13	Los agentes físicos son diferentes manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas.	Si			
14	Según la Organización Mundial de la Salud, los riesgos profesionales son aquellas situaciones de trabajo que pueden romper el equilibrio físico, mental y social de las personas.	Si			
15	Según la Organización Mundial de la Salud, los riesgos profesionales son solo aquellas situaciones de trabajo que causan accidentes.	No			

Examen corregido automáticamente

<span style="color: red;">■</span> No superado y/o no está leído	<span style="color: yellow;">■</span> No superado y está leído	<span style="color: green;">■</span> Superado y leído	
Formación del puesto de trabajo			
Fecha envío	Puesto Trabajo	Archivo Leer	Leído/Aprobado
27/07/2017	Personal técnico de obra y campo	AV0751-F...po-Ed01.pdf	<input checked="" type="checkbox"/> Si <a href="#">Examen</a>

Imagen de pantalla tras aprobar examen

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice

berá ser superado para garantizar que se han asimilado los contenidos. Si es aprobado se genera un certificado de aptitud que queda almacenado en la base de datos, y si no es así deberá examinarse de nuevo.

### Información de riesgos y medidas de emergencia:

Las empresas deben informar de los riesgos y emergencias del puesto y del centro de trabajo donde desarrollan su actividad. A través de la aplicación los empleados encontrarán los documentos informativos y deberán marcar que lo han leído, momento en el que se genera un certificado digital que al igual que el anterior se almacena en la base de datos.

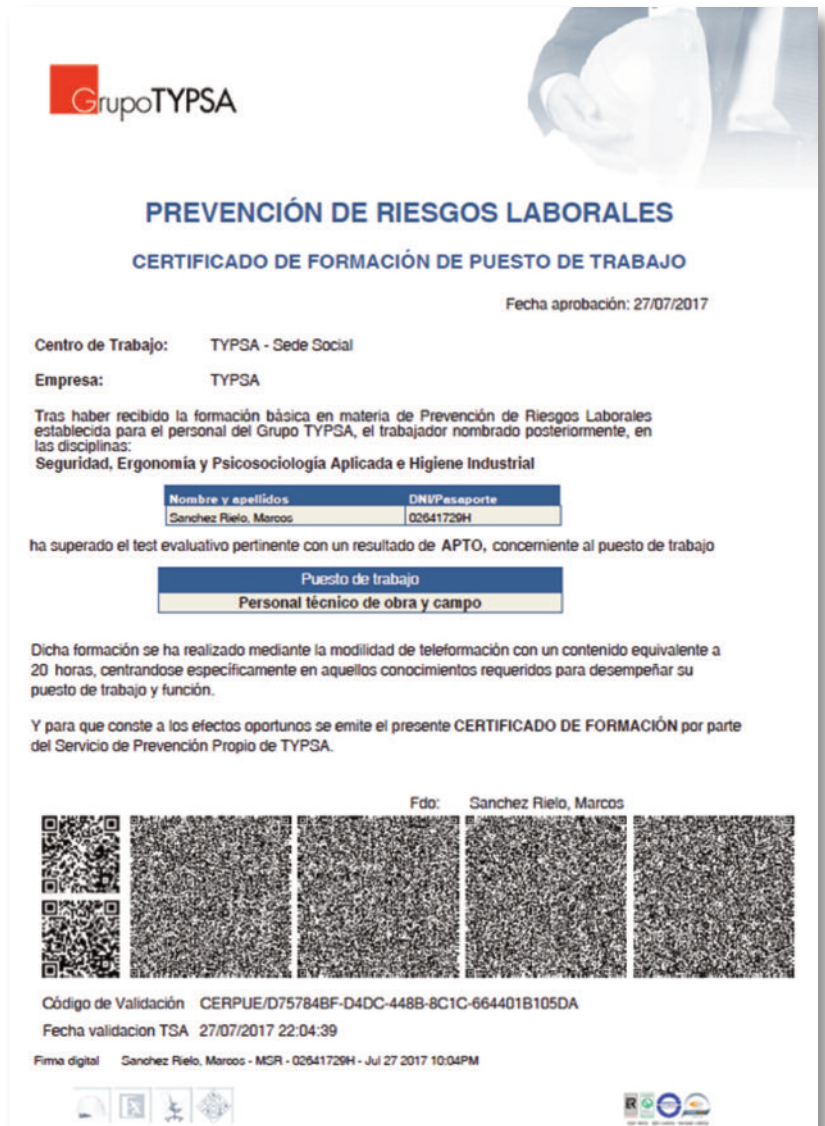
Existe una información general que todo empleado debe de leer: "Funciones y responsabilidades en PRL", "Emergencias", "Manejo manual de cargas", "Normas de orden y limpieza" y "Seguridad Vial". Adicionalmente se pueden incorporar otras.

### Renuncia al reconocimiento médico:

La normativa exige que las empresas lleven a cabo la vigilancia de la salud mediante reconocimientos médicos iniciales y periódicos, sin embargo salvo excepciones éstos no son obligatorios para los trabajadores. Anteriormente cuando un empleado renunciaba a pasarlo, debía solicitar un formato específico, rellenarlo y firmarlo para su posterior archivo por el SPP como evidencia del cumplimiento legal.

La nueva aplicación permite que una vez convocado a pasar el reconocimiento médico, el trabajador pueda renunciar al mismo marcando simplemente una casilla, lo cual genera automáticamente un certificado de renuncia con las mismas garantías a efectos de firma que los anteriores certificados de formación e información.

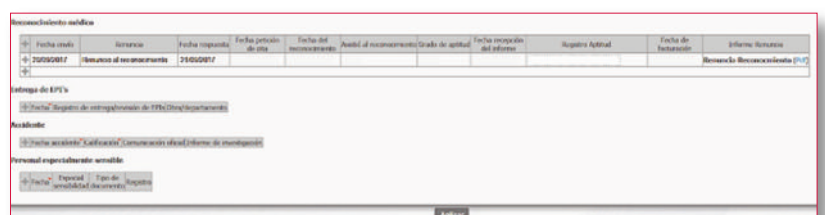
En definitiva, esta herramienta ayudará significativamente a mejorar la gestión de prevención de riesgos laborales en TYPGA, facilitará el acceso a los empleados mediante tecnología digital, y reducirá al mínimo el uso del papel como registro de manera que se garantizará su conservación y archivo durante más tiempo. ■



Certificado digital de aptitud de formación para el puesto de trabajo



Información pendiente de leer y ser marcada para generar el certificado

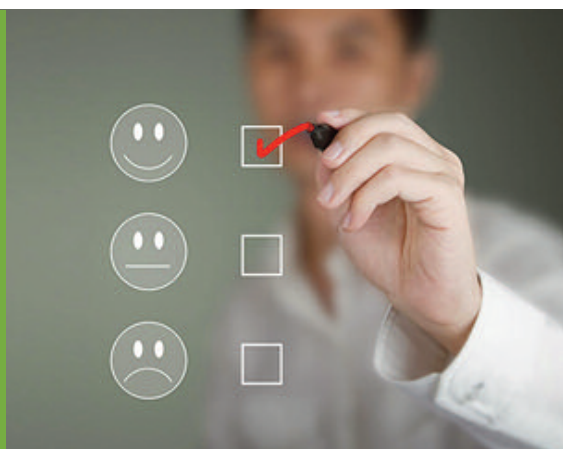


Pantalla de renuncia al reconocimiento médico



# Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYP SA

Juan Carlos Moncada Bueno



La novedad más significativa, en materia de Calidad en el segundo cuatrimestre de 2017, ha sido la nueva edición del procedimiento TPP-01 'Control del diseño y desarrollo', que incorpora una mejora relativa al control técnico en actividades desarrolladas por departamentos en trabajos de diseño.

Consiste en determinar un "Nivel de Control" en función del "Riesgo Técnico" del proyecto y la "Certificación del Equipo" que realizará el diseño, en base a su capacidad y experiencia. En función de esto se establece una categoría de control departamental (CAT 1, CAT 2A, CAT 2B y CAT 3), que va desde el control normal del TPP-01 hasta un control extraordinario por empresa externa, pasando por el chequeo por un técnico responsable del chequeo independiente (TRCI) que puede llegar a cálculos de contraste. Este nuevo criterio se ha visto complementado con mejoras en la Agenda de Proyecto.

En ésta se deberá definir la "Categoría de control", seleccionando entre cuatro valores predeterminados: CAT 1, CAT 2A, CAT 2B y CAT 3. De seleccionarse la CAT 2A o CAT 2B, se habilita un campo "TRCI" (Técnico Responsable del Chequeo Independiente) con el listado de empleados, en el que se deberá seleccionar el técnico para dicho control.



Esta sistemática es de cumplimiento obligatoria para las actividades de Estructuras o de Ingeniería del Agua, con posibilidad de que, en un futuro, se extienda al resto de disciplinas con ámbito departamental.

Por otro lado, se ha incorporado al Sistema un nuevo grupo de procedimientos relativos a *Project-Construction Management* (TPC). El primer procedimiento de la nueva Serie "TPC" es el procedimiento TPC-01 "Gestión de Contratación".

El objeto de este procedimiento es establecer la metodología para la prestación de servicios de asistencia al cliente en la contratación

de empresas o profesionales para el desarrollo de un proyecto en cualquiera de sus fases o actividades.

Otra novedad destacable es la actualización de los modelos de subcontrato (TPG-04-F1 y TPG-04-F2). Ahora incorporan aspectos relativos al Código Ético, Política de Integridad, y de manera expresa la condición de exigir al subcontratista, al menos, las mismas garantías o avales que el Cliente nos exige contractualmente a nosotros. Asimismo, incorporan un anexo de 'Declaración responsable' para el caso de que nuestro contrato sea con la Administración.

En otro orden de cosas, el pasado mes de julio se llevó a cabo el Seguimiento del Sistema Integrado de Gestión del Grupo. En dicho seguimiento el Comité de Calidad analizó la evolución de nuestro Sistema durante el primer semestre del año. Toda la información y acuerdos alcanzados en el Seguimiento del Sistema están accesibles desde la Intranet en:

<http://www.typsa.net/calidad/SegSistema1.html>

Aprovechamos para informar que ha dado comienzo la campaña de encuestas de satisfacción de clientes de 2017. Esperamos repetir, y si es posible mejorar, los resultados del año pasado. Y por último, recordar que la auditoría externa de seguimiento del Sistema de Gestión de la Calidad y Medio Ambiente se realizará por AENOR entre los meses de septiembre y noviembre. Este año está previsto ampliar el alcance de la certificación ISO 14001 al Laboratorio de TYP SA Perú, y el de la certificación ISO 9001 a la dirección territorial de Chile y a MEXTYP SA. ■



# Presentación de los Estudios de Ingeniería del Puerto de Gran Escala de San Antonio

*Rafael Ramos Fueris*

TYPSA completó el pasado mes de junio los estudios de ingeniería básica para el desarrollo de un Puerto Exterior en el Puerto de San Antonio, en Chile. Como colofón del trabajo se realizó una presentación del proyecto en el Hotel Park Plaza de Santiago.

San Antonio es el principal puerto de Chile, ubicado en la V Región del país (Valparaíso) y el más cercano a la capital, Santiago. Estos estudios responden al encargo de la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA), sociedad estatal que administra y desarrolla la actividad marítimo-portuaria de dicho puerto.

El acto de presentación del proyecto fue presidido por Don José Luis Mardones, presidente del directorio de la Empresa Portuaria San Antonio (EPSA). También se contó con la presencia del gerente general



De izquierda a derecha: Aldo Signorelli, José A. Osuna, Hugo Vera, Juanjo Blanco; Rafael Ramos, Jose Luis Mardones y Manuel Díaz de Valdés

de EPSA, Don Aldo Signorelli y con Daniel Roth, gerente del Proyecto Puerto de Gran Escala. Por parte de TYPSA, asistieron Manuel Díaz de Valdes, Juan José Blanco, José A. Osuna, Rafael Ramos, nuestro colaborador para este proyecto Javier Escartín y gran parte del personal de nuestra oficina de Santiago que participó en el proyecto.

Al acto de presentación acudieron más de 200 personas de empresas portuarias, embajadas internacionales, universidades, operadores logísticos, administraciones locales, empresas constructoras, concesionarios, sindicatos, etc.

Después del protocolario acto de bienvenida al evento, se realizó una presentación general de la empresa TYPSA y de su sucursal en Chile a cargo de José A. Osuna y de Manuel Díaz de Valdés; a continuación se realizó la presentación técnica del proyecto, realizada por Rafael Ramos y Javier Escartín. La acogida entre los asistentes fue excelente, la expectación era importante, incluso fue necesario, unos días antes de la fecha del evento, cambiar de salón para dar cabida a todas las personas que mostraron interés en asistir y, una vez finalizado el evento, pudimos comprobar la alta consideración por el trabajo realizado por TYPSA, así como las opiniones favorables por los beneficios que el proyecto tendrá para la nación chilena.



En un momento del turno de preguntas. De izquierda a derecha: Daniel Roth, Javier Escartín, Jose Luis Mardones, Aldo Signorelli y Rafael Ramos



[Volver al índice](#)

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

Las principales características del diseño presentado son:

- Capacidad del puerto: 6 millones de TEU/año.
- Rompeolas en talud con una longitud de 3.875 m.
- 685.300 m<sup>3</sup> de hormigón en bloques de 20, 35, 50 y 70 t.
- 1.153.000 m<sup>3</sup> de enrocado.
- 7.000.000 m<sup>3</sup> de desmonte de cantera
- Dragado de más de 13 millones de m<sup>3</sup>
- 2 terminales de contenedores con una superficie de 96 ha cada uno.
- 13,3 millones m<sup>3</sup> de material de relleno tratado con diferentes sistemas (compactación dinámica, vibrocompactación, columnas de grava y precarga).
- Dos Muelles de 1730 m cada uno, pilotes metálicos hincados, de D=1.219 mm y espesor de 22 mm, plataforma de hormigón, losa de traspaso, muro de contención del relleno, enrocado en talud bajo muelle pilotado.
- Dos terminales ferroviarios de 1.200 m de longitud.
- Equipamiento por terminal: 17 grúas STS en muelle, 5 RMG para el ferrocarril, 88 ASC en patio, 48 shuttle carrier en patio, plataformas y terminal tractor en patio, 1 sistema TOS.
- 24 edificios, entre ellos: administrativo, talleres, inspección fitosanitaria y aduanas.
- Instalaciones de electricidad, agua potable, aguas lluvias, aguas servidas, combustible, contra incendios, corrientes débiles, MARPOL, seguridad interior.
- Dos helipuertos y accesos de carretera y ferrocarril. ■



Mesa presidencial en un momento de la presentación



Jose A. Osuna durante su intervención



Manuel Díaz de Valdés durante su intervención



Vista general de la sala

# Foro Global de Ingeniería y Obra Pública

Comunicación Grupo TYPSA

Por tercer año consecutivo, Santander acogió el Foro Global de Ingeniería y Obra Pública, que tuvo lugar, durante los días 27 y 28 de junio, bajo el lema “Caminos Digitales”. Esta cita estuvo organizada, como es habitual por la Fundación Caminos en colaboración con la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP).

Esta tercera edición del Foro contó con la participación de figuras destacadas del sector de la ingeniería y la construcción, así como otros sectores relacionados con este ámbito de actividad y que se encuentran cada vez más presentes en la modernización del mismo.

La inauguración corrió a cargo del presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Juan A. Santamera; el primer teniente de alcalde del Ayuntamiento de Santander, César Díaz; y el rector de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, César Nombela y contó con la intervención del Secretario General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, que pronunció la conferencia inaugural titulada ‘Obra Pública 4.0: las claves de la modernización’

Pablo Bueno Tomás, Presidente de TYPSA, intervino en la mesa redonda “Ingeniería y Proyectos Digitales” presentada por el Secretario de Estado de Telecomunicaciones Víctor Calvo-Sotelo, donde se puso de manifiesto el impacto de los avances tecnológicos en el desarrollo de los proyectos de ingeniería.



Paralelamente a la celebración de este Foro, los jardines del Palacio de la Magdalena acogieron una exposición titulada, asimismo, ‘Caminos digitales’, que sirvió como punto de encuentro a autoridades y asistentes al evento. La muestra estuvo compuesta por 8 paneles recogiendo grandes proyectos de empresas españolas y, entre ellas, TYPSA, cuyo panel estuvo dedicado al proyecto del Metro de Riad. ■





◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

# Participación del Grupo en Congresos y Seminarios

## VI Convención Ferroviaria Internacional en Valencia

*Inés Ferguson Vázquez de Parga*

Del 19 al 23 de junio, la asociación ferroviaria MAFEX organizó en Valencia la VI Convención Ferroviaria Internacional, un encuentro bienal que reúne a administraciones y entidades ferroviarias de 40 países y a empresas españolas del sector para presentar novedades e intercambiar experiencias.



TYPSA participó en el panel sobre planificación del transporte urbano, en el que José Laffond presentó la experiencia en el tren ligero de Abu Dabi. También participamos en el panel sobre el diseño de estaciones, en

el que Patricia García-Kilroy presentó la experiencia de TYPSA en las estaciones elevadas del Metro de Doha.

En representación institucional acudieron Javier Machí, Javier Cordellat, José María Hernández e Inés Ferguson, que atendieron las reuniones B2B con los representantes de HS2, Metro de Quito, Ministerio de Transporte de Perú, Attiko Metro, Thales Transportation Solutions, SNCF, Senegal Railway Network State Secretariat, Rail Blatica AS, SZDC - Czech Railways y PT Jakarta Propertindo.

Dentro del marco de la Convención, TYPSA recibió en la sede de Madrid a los representantes de Infrastructure Ontario y Metrolinx de Canadá, país en el que estamos abriendo una oficina y en el que tenemos perspectivas de crecimiento, sobre todo en el sector del transporte. ■

## Jornadas sobre Infraestructura y Sostenibilidad

*Inés Ferguson Vázquez de Parga*

El pasado 13 y 14 de junio, TYPSA participó en las jornadas “Infraestructura y Sostenibilidad: el reto de las multilaterales” organizadas por el ICEX en Madrid, con la colaboración del Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial y la Unión Europea. El objeto de las jornadas ha sido analizar cómo las instituciones financieras multilaterales pueden abordar los objetivos de desarrollo sostenible en colaboración con el sector privado. La Agenda 2030 de Naciones Unidas establece un nuevo marco global para avanzar en un desarrollo económico inclusivo y sostenible, y las instituciones multilaterales buscan mecanismos de financiación, asistencia técnica y reformas del marco regulatorio para atraer a las empresas a los países emergentes y en desarrollo.



En el panel sobre “Preparación de proyectos, bancabilidad y movilización de recursos”, Inés Ferguson presentó el papel de las empresas de ingeniería en la fase inicial de los proyectos, incidiendo en la importancia de dedicar tiempo y recursos a este tipo de servicios para garantizar la sostenibilidad y maximizar la inversión. Destacó la capacidad que tienen las ingenierías para actuar como “integradores” en los proyectos, aportando conocimiento técnico, tecnológico y de gestión, adaptándose a las condiciones locales, y actuando de acuerdo a los estándares internacionales de calidad e integridad.

Durante las Jornadas, el Banco Mundial anunció la entrada en vigor a partir del mes de octubre de nuevos estándares ambientales y sociales para proyectos de inversión en infraestructura sostenible, principalmente público-privada. El BID presentó la plataforma “NDC Invest” de la Corporación Interamericana de Inversiones, creada para promover la inversión en infraestructura sostenible en América Latina.

Algunas de las conclusiones de las Jornadas fueron la creación de fondos de asistencia técnica para la preparación de proyectos, la mejora de la regulación en materia de participación público-privada en infraestructura en países emergentes y en desarrollo y el aumento de los mecanismos de financiación para infraestructura, sobre todo para el desarrollo de las ciudades. ■

## CONGRESOS Y SEMINARIOS


 Volver al índice

## TYPSA en el Proyecto Erasmus+ KA2

*Lamberto Alonso Peris*

El Centro Integrado Público de Formación Profesional *Ciutat de l'Aprenent* de Valencia celebró su *multiplier event* el pasado 9 de junio de 2017 para dar a conocer a la administración educativa valenciana, empresas, agentes sociales, centros educativos, alumnado y medios de comunicación, el proyecto Erasmus+ KA2 "Governance and Tools for Work-Based Learning in Europe" (*Go to work in Europe*), así como los logros conseguidos en el mismo.

Los programas Erasmus+ KA2 pretenden, con la colaboración de centros de varios países, influir en las políticas educativas europeas.

El proyecto *Go To Work In Europe* tiene como objetivo potenciar el modelo WBL (*Work Based Learning*) a través del uso del modelo ECLI, desarrollando prácticas innovadoras que se puedan implementar en distintos países de la Unión Europea. El WBL es el aprendizaje que se lleva a cabo realizando prácticas en un entorno real. ECLI es el acrónimo de *Expert* (especialista visita clase), *Classroom* (clase visita empresa), *Laboratory* (simulación de trabajo en empresa en el aula-taller) e *Individual Experience* (prácticas individuales de alumno en empresa).

En el proyecto han participado institutos de Italia (Bérgamo, Palermo y Milán), Rumanía (Zalau), Suecia (Vasteras) y España (Valencia).

TYPSA ha colaborado en este proyecto con la estancia, en la oficina de Valencia, de 3 estudiantes suecos del Instituto ABB INDUSTRIGYMNASIUM de Vasteras (Suecia) durante 3 semanas en el mes de noviembre de 2016.



Ponencia "Aprendizaje basado en Prácticas (WBL) y el modelo ECLI"

Los estudiantes realizaron prácticas colaborando con el proyecto del Metro de Estocolmo *Nacka – Gullmarsplan* realizando cálculos lumínico-técnicos con el programa DIALUX, tratando con fabricantes locales e interpretando diferentes aspectos técnicos relacionados con las normativas locales.

Entre las ponencias del evento cabe destacar la participación del Secretario Autonómico de Educación de la *Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport*, la ponencia de un Ingeniero del CERN (Laboratorio Europeo de Física de Partículas Elementales), las ponencias del profesorado del *Centro Ciutat de l'Aprenent* de Valencia, y las experiencias internacionales de profesores y alumnos respecto del proyecto. ■

## UK-Spain Business Forum

*Comunicación Grupo TYPSA*

Santander UK spoke about TYPSA at the UK- Spain Business Forum, one of a number of events that took place during the King and Queen of Spain's State Visit to the UK. This prestigious event brought together more than 300 business leaders to discuss trade and investment between the two countries. The Santander UK CEO, Nathan Bostock spoke on a panel highlighting the importance of helping companies seize the opportunities for trade, and how Santander is pioneering a new approach to supporting international trade by focusing on the Uk-Spain Corridor. He pointed out TYPSA's new situation in the country, how TYPSA decided to establish a new subsidiary in the country, and how well we are doing being involved in important projects for HS2. ■





◀ Volver al índice

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

### European BIM Summit

*Joaquín López Fernández*

Tuvo lugar el pasado mayo en Barcelona el Congreso Anual BIM Summit, que pretende ser el foro Europeo de referencia sobre BIM. Esta 3ª edición ha estado enmarcada dentro de la Feria de Construmat y ha tenido por objeto impulsar la digitalización y la innovación como palancas del cambio que precisa el sector de la construcción para afrontar los nuevos tiempos. En las jornadas han participado más de 50 ponentes de varios países. Roberto Alberola Salcedo, BIM Manager de la Sección BIM, representó a TYPSA con la ponencia "Metro Extension in Stockholm", en el contexto del capítulo "Little



BIM, Big BIM, Civil BIM, FM BIM". Estuvo acompañado por Daniel Ahnsjö, de la empresa Sweco, socio en el proyecto de metro de Estocolmo, en el que actualmente estamos trabajando. ■

### El Ecorkwaste OpenDay

El pasado 21 de junio se celebró, en la sede de la Fundación CTM, el Ecorkwaste OpenDay organizado en el marco del 25º aniversario del programa LIFE. Durante el encuentro, se presentaron diferentes aspectos clave del proyecto y los participantes tuvieron la oportunidad de visitar la planta piloto de gasificación que se ha construido en el marco del proyecto, el cual se encuentra en las instalaciones del CTM, en Manresa. La visita fue dirigida por nuestro compañero del departamento de ingeniería del agua de TYPSA Cataluña, Santiago Sahuquillo. ■



### Jornadas Internacionales de EUROMED 2017

Santiago Sahuquillo y Patricia Caro, del departamento de ingeniería del agua y de la división de consultoría y evaluación ambiental respectivamente, de la Dirección Territorial de Cataluña presentaron el proyecto LIFE+ REMEMBRANE en las Jornadas Internacionales de EUROMED 2017 Desalation for Clean Water and Energy, Cooperation around the World, que se llevaron a cabo del 9 al 12 de mayo en Tel Aviv. ■



### Jornada del Fórum de Innovación Tecnológica del Sector del Agua

Esta conferencia ha tenido como objetivo promover la transferencia de conocimientos y la creación de redes en torno a innovaciones tecnológicas para el uso sostenible del agua en Cataluña, donde TYPSA participa activamente con diversos proyectos de innovación.

Se presentó el proyecto LIFE RELEACH durante la jornada que tuvo lugar el pasado 27 de abril en el Centro Tecnológico Leitat, en Terrassa. Asistieron representantes de diversas administraciones públicas, empresas privadas, centros tecnológicos, entre otros, así como los compañeros de TYPSA, Patricia Caro y Santiago Sahuquillo. ■

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

 Volver al índice

## Jornada Técnica sobre Conexión de las Redes de Tranvía

María Moya, Directora de Proyectos de la División de Desarrollo Urbano participó como ponente en la Jornada Técnica: Conexión de las Redes de Tranvía, celebrada el pasado 19 de julio en Barcelona, organizada por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cataluña.

La ponencia consistió en la presentación del Estudio Informativo "Conexión del Trambaix y Trambesòs. Implantación de una red tranviaria unificada", y estaba enmarcada dentro del bloque "El Proyecto. 1ª parte", en el que se explicaba el estudio completo: estudios de demanda, definición de las alternativas y análisis coste beneficio y análisis multicriterio de las alternativas. ■



## Jornadas para Estudio de la Conectividad del Transporte Público en la Avenida de la Diagonal

María Moya, Directora de Proyectos de la División de Desarrollo Urbano participó como ponente en la Primera Sesión de la Comisión de Estudio para la conectividad del transporte público en la Avenida Diagonal, celebrada el pasado 24 de julio en el Ayuntamiento de Barcelona. El objeto de la comisión, que tendrá un mínimo de seis sesiones, es que los grupos municipales encuentren el consenso político sobre el tranvía, estudiando cuál es la mejor opción para conectar las dos redes del tranvía.

En la primera sesión se explica el Estudio Informativo, aprobado inicialmente por ATM, siendo María Moya la responsable de hacer la presentación del mismo, para seguidamente continuar con los estudios de demanda, definición de las alternativas y análisis coste beneficio y análisis multicriterio de las alternativas: todo ello a cargo de los 3 autores de la UTE redactora del documento. ■





◀ Volver al índice

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

### Jornadas sobre mejora de la contratación en ingeniería

*Comunicación Grupo TYPSA*

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, a través del Comité de Obras Públicas y Equipamientos, que preside Pablo Bueno Tomás, organizó, el pasado mes de junio una jornada sobre el tema “Reactivar la inversión pública en España. Propuestas de mejora en la contratación”.

La mesa estuvo presidida por el vicepresidente del Colegio, José Polimón y contó con la intervención de Pablo Bueno que desarrolló una ponencia con el título: “Ingeniería: pensar antes de Hacer”. En ella, Pablo Bueno expuso las principales propuestas para la mejora del borrador de la Ley de Contratación en el Sector Público, en el ámbito de la ingeniería. En este sentido, manifestó su apuesta por un procedimiento restringido en dos fases, aplicando primero criterios de selección y luego de adjudicación.

“Los criterios de selección se basan en la información sobre las empresas que se presentan, su solvencia financiera. No sobre el contrato. Esto permitiría promover que la empresa tenga empleo fijo, personal suficiente y técnico, que tenga relación con el contrato y que se dedique a innovación”, señaló Pablo.

También expuso que los criterios técnicos deberían ponderar en un 80 %, frente a un 20 % de la oferta económica, reivindicación largamente solicitada por el sector. De hecho, en la Directiva Europea se recoge que en los servicios de carácter intelectual podrá utilizarse un único criterio: el de la mejor oferta técnica. ■



### XIV Jornadas Españolas de Costas y Puertos

*Néstor Urrutxua*

Las Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos son unos encuentros bienales, de carácter científico-técnico, que reúnen a los mejores expertos, nacionales e internacionales, tanto de las universidades como de las administraciones y empresas, en los que se abordan los temas de máximo interés relacionados con las infraestructuras portuarias y con la gestión y protección del litoral.

En esta ocasión las jornadas se han celebrado en Alicante, el pasado mes de mayo, donde TYPSA ha participado con la ponencia que Néstor Urrutxua, de la División Puertos en la Dirección Territorial Euskadi impartió sobre el tema “Obras de aumento de calado del Muelle de Raos núm. 1 en el Puerto de Santander”.

Las obras descritas en la ponencia consisten en conseguir un aumento de calado de 2m, hasta llegar a la cota -15m, llevando a cabo la mejora del terreno sobre el que están cimentados los cajones mediante la inyección de columnas de jet-grouting de gran diámetro. Con estas inyecciones se consigue una pantalla de terreno mejorado situada bajo la solera de los cajones y a lo largo del muelle, permitiendo garantizar la estabilidad al ejecutar el dragado de la fosa de atraque.



La fosa se realiza en el frente del muelle a la cota -15,00 con una anchura de 50 metros. El tratamiento de terreno discurre a lo largo de los 300 m del muelle Raos 1, y en los primeros 15 metros del muelle Raos 2. Las obras se completan con el adelantamiento de la línea de atraque del muelle 1 gracias a la realización de unas estructuras metálicas que irán ancladas a la viga cantil actual y sobre las que se montarán las defensas actuales (previamente desmontadas) más una defensa nueva.

La acogida fue realmente buena suscitando gran interés entre los asistentes. El congreso contó con una importante asistencia de técnicos de distintas administraciones con competencias tanto en el sistema portuario como en la gestión del litoral español, así como empresas privadas, universidades y centros tecnológicos. ■

# Conferencia Anual del Dispute Resolution Board Foundation (DRBF)

*Comunicación Grupo TYPSA*



El Consejero de TYPSA, Pablo Bueno, en calidad de expresidente de FIDIC, inauguró la Conferencia Anual del Dispute Resolution Board Foundation (DRBF) que tuvo lugar en el hotel Palace de Madrid a finales del pasado mayo. A la conferencia asistieron más de 200

delegados de más de 30 países, en su mayoría árbitros y mediadores en la resolución de conflictos en el mundo de la construcción.

Pablo Bueno presentó las novedades en las nuevas versiones de los contratos FIDIC prestando especial atención a los modelos de contrato "Cliente - Consultor". La versión 2017 de éste modelo de contrato, conocido como "el libro blanco de FIDIC" se ha desarrollado con la aprobación de las asociaciones internacionales de contratistas (EIC y CICA) y prevé la posibilidad del comité de resolución de conflictos (DAB – Dispute Adjudication Board) previo al arbitraje. Estas novedades fueron introducidas en este modelo de contrato tras la insistencia de Pablo Bueno durante su presidencia de FIDIC.

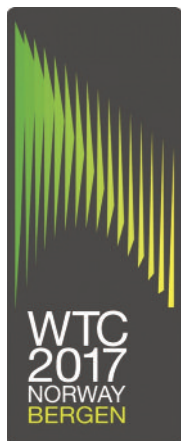
La proliferación de los contratos de Proyecto y Obra donde los contratistas son los clientes de las ingenierías hacía necesaria la elaboración de un modelo de contrato consensuado entre ambos sectores y que además, permitiera acudir a un "adjudicador" (adjudicator) que resolvería los conflictos con rapidez y cuya resolución sería de obligado cumplimiento provisional para las partes (y definitivo si ninguna de las partes continúa al arbitraje). ■





# TYPESA en el Congreso Mundial de Túneles de Bergen

*Abel Guerra Herrero, Alberto Gómez-Elvira López, Xavier Gost Mayans*



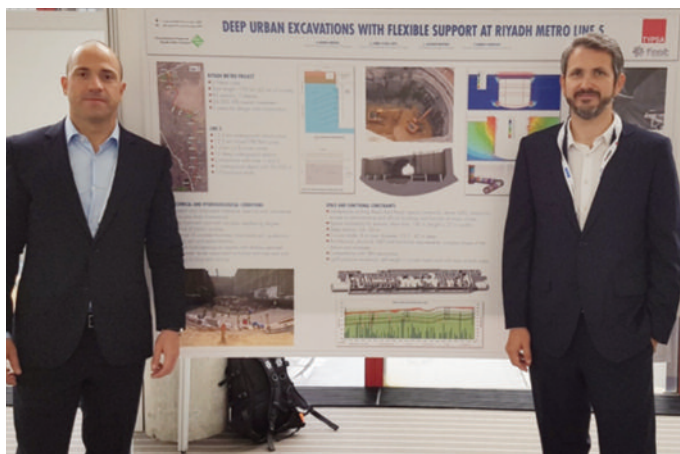
Durante los días 9 al 15 de junio de 2017 tuvo lugar en Bergen, Noruega, el Congreso Mundial de Túneles y Obras Subterráneas, que organiza anualmente la ITA – AITES (*International Tunnelling and Underground Space Association*) con el nombre de WTC2017 *Surface Challenges. Underground Solutions*. Este año las sesiones y debates gravitaron principalmente sobre el reto de un desarrollo urbano sostenible encaminado al aprovechamiento del espacio subterráneo en las ciudades mediante infraestructuras enterradas eficientes. Las sesiones técnicas cubrieron los principales retos y lo-

gros de la industria de las obras subterráneas en la actualidad, como son:

- Diseño y construcción de túneles urbanos, especialmente en condiciones complejas.
- La mitigación de riesgos y la seguridad en diseño, construcción y operación de túneles.
- Túneles de complejidad especial como túneles sumergidos, túneles de base o galerías y cavernas para proyectos energéticos y medioambientales.
- Innovaciones de la industria de la obra subterránea: nuevas herramientas de diseño sísmico, refuerzos de roca, impermeabilización, perforación y voladura, tuneladoras para suelos o roca, etc.

Esta vez la sede elegida fue la turística ciudad de Bergen, en Noruega, lo que hizo que el congreso tuviera su foco principal en los países nórdicos y en los proyectos e infraestructuras subterráneas que se desarrollan en éste ámbito geográfico. Algunos de los ejemplos presentados fueron el *Follo Line Project* en Noruega, que fue protagonista indiscutible de gran número de ponencias, el *Copenhagen Cityringen Metro* (Dinamarca), los *Westlink Gothenburg tunnels* (Suecia) o el *Malefjell Road tunnel*, en Noruega. Por supuesto hubo oportunidad de conocer proyectos y actuaciones en prácticamente todo el mundo: Turquía, Chile, Australia, Medio Oriente o Hong Kong.

TYPESA fue invitada, como empresa de referencia en la ingeniería de túneles y con presencia en los países nórdicos, a presentar dos de los proyectos más significativos realizados en los últimos meses: el Paquete 3 del Metro de Riad y el Puente de Trujillo de Línea Amarilla en Lima.



Alberto Gómez-Elvira López y Abel Guerra Herrero

El lunes 12 de junio nuestro compañero de la Dirección Territorial de Barcelona, Xavier Gost presentó el poster titulado *Box Tunnel under XVII-th century arch Trujillo bridge at Lima (Peru)* que expone el diseño y comprobación de un complejo método constructivo para ejecutar el falso túnel de carretera bajo el puente histórico de Trujillo, y los resultados de la construcción.

Además, como parte de las sesiones del miércoles 14 de junio, Abel Guerra y Alberto Gómez-Elvira del Departamento de Geotecnia de Madrid, expusieron el poster *Deep Urban Excavations with flexible support at Riyadh Metro Line 5*, resumiendo la contribución presentada junto a Eduardo Salvador y Pedro Ramírez. El texto desarrolla las principales singularidades y soluciones técnicas aportadas por TYPESA en el diseño de esta infraestructura, con especial atención en la construcción de las estaciones profundas. El diseño de las estaciones supuso un reto importante ya que tuvo que resolver los problemas de falta de espacio y ocupación en superficie en una de las arterias principales de la ciudad, King Abdulaziz Road, mantener estrictamente un programa de obra muy ajustado y afrontar condiciones geotécnicas muy singulares con un complejo comportamiento del agua freática y la presencia de cavidades cársticas.

Ambos proyectos tuvieron muy buena acogida entre los asistentes a las sesiones técnicas y despertaron gran interés entre profesionales de empresas clientes como ACCIONA o Impregilo-Salini, otras ingenierías como Geoconsult, CH2MHill o ARUP, e instituciones como el Comité Brasileño de Túneles (CBT) o la Universidad de Medeniyet en Estambul. ■

# El BIM avanza imparablemente

Vicente Gonzalez Pachón



La primera acción política abordada por nuestro Gobierno para promover el BIM en España fue la creación de la Comisión BIM, cuyo acto de constitución tuvo lugar el 14 de julio de 2015. La hoja de ruta de la Comisión, proponía entonces un calendario de implantación del BIM en España inspirado en el BIM “mandatory” acometido por el Reino Unido. Pero lo abordaba -a diferencia de los ingleses- con “dos velocidades”, diferenciando los plazos para “Edificación” y para “Infraestructuras”

- BIM obligatorio para licitaciones de “Edificación” en diciembre de 2018
- BIM obligatorio para licitaciones de “Infraestructuras” en julio de 2019.

Después de unos primeros pasos vacilantes, la ingeniería civil española, se suma de manera decidida al movimiento protagonizado por esa marca de éxito, el “BIM”, que lo que viene a significar es una innovación profunda, tecnológica y metodológica, de las herramientas de diseño y de los procesos de gestión en el conjunto de la industria de la construcción

Han pasado cerca de dos años desde el inicio de los trabajos de la Comisión. Hasta ahora no se han alcanzado resultados consistentes. Pero en el tiempo transcurrido, se ha producido un rápido avance en la comprensión y asimilación por parte de todos los agentes involucrados –el gobierno, los actores de la industria de la construcción, los expertos en tecnología digital-, sobre la naturaleza del cambio y sobre la necesidad y urgencia de acometerlo. El BIM ya no se entiende como una cuestión restringida a la utilización de nuevas herramientas informáticas. Y cada vez tiene menos sentido diferenciar entre las infraestructuras y los edificios como campos de aplicación del BIM.





◀ Volver al índice

## CONGRESOS Y SEMINARIOS

La pregunta sobre “¿qué es el BIM?” va siendo sustituida paulatinamente por otra pregunta menos especulativa y más práctica: “¿para qué sirve el BIM?”; y la respuesta, tanto en el ámbito de la inversión pública como en el de la inversión privada, coincide en identificar como resultado irrenunciable la obtención de una mayor rentabilidad y aprovechamiento de la inversión en el diseño y construcción del medio ambiente del hombre -ya sea en forma de infraestructuras o de edificios-, a la vez que una sustancial reducción del impacto negativo de la industria de la construcción sobre el medio ambiente natural. Ahorro y sostenibilidad, rentabilidad de la inversión y reducción de la huella de carbono, considerando el ciclo de vida completo de los edificios y de las infraestructuras, y mediante la gestión integrada de su diseño, construcción y operación con ayuda de sofisticados sistemas físicos gobernados cibernéticamente.

El mundo de la ingeniería civil española avanza ya decididamente en esa dirección, liderado por empresas que, como TYPSA, han abordado la implantación del BIM con el respaldo de su alta dirección, como un objetivo estratégico, y lo están poniendo en práctica con éxito en sus contratos, tanto en el exterior como en el mercado nacional.

Con ese mensaje de fondo en su discurso, el director del Departamento de Edificación de TYPSA, Vicente González Pachón, que dirige la Sección BIM de TYPSA y representa a TYPSA en la Comisión BIM del Ministerio de Fomento y en el Comité BIM de Tecniberia, participó el pasado 22 de mayo de 2017 en una Jornada Profesional BIM que tuvo lugar en el Circolo de Bellas Artes de Madrid. La jornada tuvo especial interés por la personalidad, representación y conocimientos de los participantes. Pre-



sentó la Jornada Ricardo Carramiñana, Director General de EADIC, organización que imparte cursos de master BIM de Ingeniería en España, Colombia y Perú. Además de Vicente G. Pachón, que lo hizo con una presentación titulada The vertical and the horizontal built environment, intervinieron como ponentes el Secretario de la Comisión BIM del Ministerio de Fomento, Jorge Torrico, el Presidente de Building SMART Spanish Chapter, Sergio Muñoz, el Director Técnico de Innovación en ACCIONA-Agua, Alejandro Zarzuela, los líderes de la implantación del BIM en las áreas de infraestructuras y de instalaciones de ARUP-España, Oscar Julián Veneros y Jesús Moracho, y Benito Pérez Galán, ingeniero de aplicaciones de Bentley. La jornada contó con una nutrida asistencia de profesionales de nuestro sector y se transmitió en streaming a los centros de enseñanza de EADIC en Bogotá y en Lima. ■



Entrevista a Vicente tras su ponencia



# Crónica de un viaje a Mahagi. Graduaciones en la Universidad "Lago Alberto"

Salvador Fernández Fenollera

Mahagi está lejos de Madrid. Concretamente a 8.002 km en coche, según Google Maps. A dos días de viaje, primero en avión hasta llegar a Entebbe, el aeropuerto internacional de Kampala, Uganda, y luego casi 500 km en coche que llevan unas 7 u 8 horas.

Está lejos de Kinsasa, la capital de la República Democrática del Congo. A 3.357 km en carretera. Unos cuatro o cinco días en coche. Y así le gusta al gobierno, mantenerlo mal comunicado, que siga pobre, que no se rebele.

Y está lejos de nuestra vida, de nuestro día a día. Es una ¿ciudad? pobre en una región pobre y lejana del tercer país más pobre del mundo.

---

La Diócesis de Mahagi-Nioka y Cáritas organizan y gestionan, entre otros, las escuelas, el hospital, el centro de la juventud, el centro de acogida de Cáritas y el campamento de refugiados provenientes de Sudán del Sur

---

Pero cuando llegas allí lo primero que notas es lo cerca que estamos para ellos. No es que lo notes, es que la sensación te asalta... porque el recibimiento es increíble: festivo, musical, para eso estamos en el Congo. Pero es que muestran su agradecimiento en cada paso, en cada gesto, en cada discurso.

Claro, para ellos lo que la Fundación TYPESA ha hecho, está haciendo, es muy importante. ¡Caramba, tienen una universidad! Y eso significa mucho. Es presente, porque se sienten hoy queridos, apoyados. Sienten que alguien más tiene esperanzas en ellos. Y es futuro, porque la educación es un camino para salir del subdesarrollo.





◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN



Mahagi pertenece a la provincia de Ituri, que tiene casi la superficie de Castilla La Mancha. Y es una ciudad - región del tamaño de Cantabria y con una población estimada de casi 3 millones de habitantes. Administrativamente lo que hemos descubierto que está más organizado en la provincia de Ituri es la Diócesis de Mahagi-Nioka. La Diócesis y Cáritas gestionan muchas de los centros sociales de la población: las escuelas, el hospital, el centro de la juventud, el centro de acogida de Cáritas, el campamento de refugiados provenientes de Sudán del Sur...

Y fue por iniciativa del Obispo Monseñor Marcel Utembi, hoy Arzobispo de Kisangani y Presidente de la Conferencia Episcopal de la RDC, y del misionero español P. Paco Ostos, que se lanzó el proyecto de la Universidad hace más de diez años.

TYPSA andaba ya trabajando por la región; entre 2000 y 2006 hicimos la supervisión de la carretera que une Nebbi y Arúa en Uganda, paralela a la frontera entre la RDC y Uganda. En aquella época, Paco Ostos, al que Pepe Pachón ya conocía desde hacía tiempo, era párroco de Aru, en RDC, y TYPSA tenía sus oficinas en Arúa, al otro lado de la frontera, pero a pocos kilómetros.

---

Cuando llegas allí lo primero que notas es lo cerca que estamos para ellos. No es que lo notes, es que la sensación te asalta porque el recibimiento es increíble: festivo, musical... Pero es que muestran su agradecimiento en cada paso, en cada gesto, en cada discurso.

---

Años más tarde, sobre 2008, siendo Paco Ostos Ecónomo de la Diócesis de Mahagi—Nioka, Pablo Bueno Sainz encomendó a Pepe la misión de encontrar un proyecto para la Fundación. Y como anillo al dedo, en seguida se vio la posibilidad de “enseñar a pescar mejor que dar un pez” y vincularnos a la UNILAC.

Desde entonces TYPSA ha colaborado en la financiación de la construcción de la universidad, redactamos el proyecto, estuvimos en las



## RELATOS Y OPINIÓN

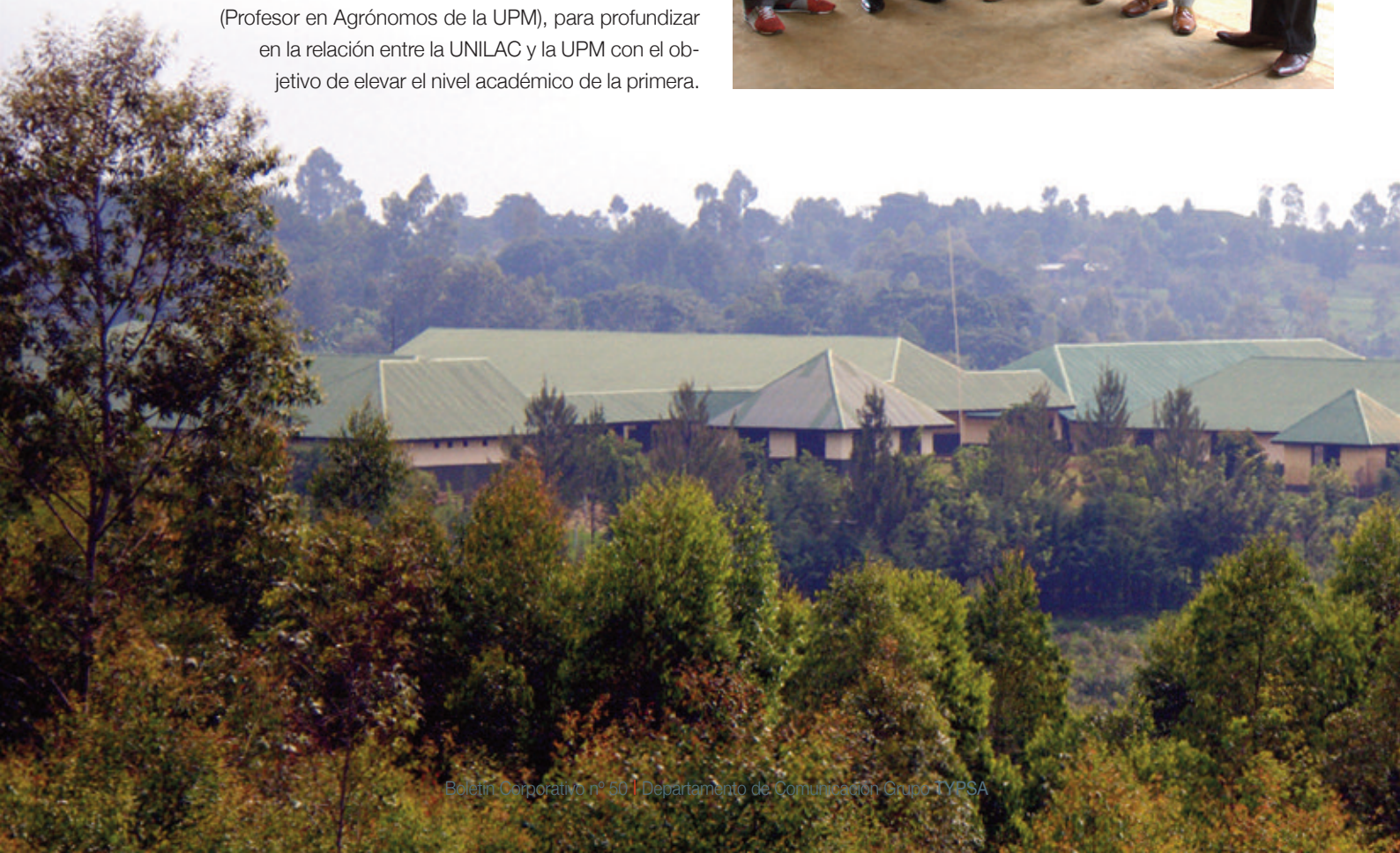
[Volver al índice](#)



obras, y ya con la universidad en marcha seguimos colaborando materialmente (donando ordenadores, una estación total...) o académicamente (con visitas y conferencias técnicas), principalmente en lo que se refiere a las facultades de Ingeniería Civil y Agronomía.

A finales de julio de 2017, dando continuidad a la relación entre TYPESA y la UNILAC, y con motivo del cierre del año académico 2016-2017, se organizó una nueva visita desde España a Mahagi. Esta vez fuimos Salvador Fernández Fenollera (TYPESA), Marta Carruesco Palau (ex compañera de TYPESA, actualmente Directora General de Bee Bee Babies), y Carlos Gregorio Hernández (Profesor en Agrónomos de la UPM), para profundizar en la relación entre la UNILAC y la UPM con el objetivo de elevar el nivel académico de la primera.

Llegamos a la frontera de Uganda con la RDC el jueves 27 por la tarde, pudiendo entrar en el país en ese momento tras el pago de algún "peaje" informal en la frontera. Ya desde la entrada en el Congo nos recogieron-acogieron Donatien Angora, Secretario General de UNILAC, y Justine Bolingo, ecónomo de la Diócesis. A partir de ese momento fuimos sus huéspedes y nos trataron con la máxima hospitalidad posible. Nos alojamos en la propia Diócesis, integrados en la comunidad como uno más.





[Volver al índice](#)

## RELATOS Y OPINIÓN

Una vez llegados a la sede de la diócesis nos recibió Monseñor Sos-théne Ayikuli, actual obispo, que recogió el testigo de Monseñor Utembi y sigue impulsando la Universidad. Con toda cercanía nos sentamos en el salón de la comunidad a compartir unas cervezas y charlar sobre nuestro viaje, sobre su país y su ciudad.

Al día siguiente, y tras una reunión formal con el Obispo (les gusta la música y el baile, pero también darle ceremonia a las cosas) nos trasladamos a la universidad. ¡Los alumnos nos esperaban a mitad del camino cantando y agitando ramas! La verdad es que la sensación de ser Steve Jobs entrado en Stanford no me la quitará nadie.

Y tras visitar las instalaciones (objetivamente, uno de los mejores edificios de la región) y pasear por la sala polivalente dedicada a nuestro Presidente de Honor, Pablo Bueno Sainz, y las aulas dedicadas a Pepe Pachón, a César Gómez Fraguas, etc., comenzamos una serie

de reuniones con alumnos y profesores en las que nos contaban su visión de la universidad, qué cosas creían que podían mejorar, y cómo podíamos ayudarles.

Por supuesto, pedían cosas materiales (desde escuadras y cartabones a tractores agrícolas), y que les enviáramos a España o les contratáramos. Pero también cosas mucho más sencillas y de verdad a nuestro alcance como apoyarles en las disciplinas que no dominan, o ir regularmente a darles clases o conferencias científicas...




---

Tras visitar las instalaciones de la universidad, comenzamos unas reuniones donde nos contaron qué se podía mejorar y cómo podíamos ayudarles a hacerlo. Necesitan material, pero también apoyo al profesorado en las disciplinas que no dominan

---





## RELATOS Y OPINIÓN

[Volver al índice](#)



A eso dedicamos el tercer día. Habíamos programado tres conferencias científicas, como ellos las llaman, con temas de interés técnico y social.

El público – que incluía a profesores y estudiantes, al Rector y a distintas Autoridades del lugar, y público en general de la ciudad - estaba constituido por más de 300 personas, las cuales mostraron un extraordinario interés por el contenido de las conferencias a las que siguió un muy animado debate.

Carlos dictó una conferencia sobre “Contribución de la agricultura sostenible en la realización de los objetivos de desarrollo”. Esta conferencia generó un gran interés entre la comunidad, dada la base agrícola de su economía. Carlos habló de cómo entre los Objetivos del Desarrollo Sostenible, se encuentra de forma primordial la agricultura sostenible. Medios para mejorar la productividad sin empobrecer la tierra, evitar la deforestación, etc. Hubo un largo e interesante intercambio de ideas, con cuestiones bastante concretas por parte del público, que eran de muy difícil respuesta porque cla-





◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN



ramente planteaban las grandes preguntas que se analizan académicamente en todo el mundo, y que por supuesto no tienen recetas para responderlas.

Mi conferencia se titulaba "Claves de la concepción de un desarrollo urbano sostenible". La conferencia desarrollaba la idea de que el crecimiento de la población urbana mundial va a crecer de forma enorme durante las próximas décadas, que lugares como Mahagi se convertirán en foco de atracción de la población, con sus grandes ventajas para el desarrollo económico cultural y social, pero con problemas derivados sobre todo de la población, y que deben resolverse partiendo de la planificación urbana consciente y sostenible. También resultó de interés al público, que entiende la necesidad de mejorar su ciudad, sus infraestructuras, sus servicios, pero que se enfrentan a la falta de recursos y a la falta de apoyo desde la capital.

Y por último intervino Marta con el tema "El empoderamiento femenino. Cómo generar comunidades prósperas". En esta conferencia comenzó por ejemplos de cómo grupos de mujeres en diversos países de África han perseguido y logrado su autonomía económica mediante iniciativas emprendedoras, mejorando su bienestar y además contribuyendo de forma intensa a la mejora de la calidad de vida en sus comunidades. A partir de ahí, propuso a las mujeres tomar la iniciativa, analizar qué podían hacer, y lanzarse a buscar su autonomía.

Esta conferencia fue atentamente seguida por la audiencia. Provocó un intenso debate, ya que plantea un cambio importantísimo en la

---

La conferencia de Marta, que fue atentamente seguida por la audiencia, planteó un cambio importantísimo en la mentalidad de las personas de la región. Las mujeres en la audiencia, tímidas al principio, superaron la barrera social que les impide participar en este tipo de charlas y acabaron sumándose al debate

---

mentalidad de las personas de la región, tanto hombres como mujeres. No diremos que se logró ese cambio de mentalidad, pero desde luego abrieron su mente a otras opciones. Las mujeres en la audiencia, tímidas al principio, superaron la barrera social que les impide participar en este tipo de charlas y acabaron sumándose al debate.

Esta charla trascendió el ámbito de las conferencias, provocando un inusitado interés en toda la población. Además de un par de entrevistas en la radio de la Diócesis, durante los días siguientes hombres y mujeres abordaban a Marta en la calle para comentar sus opiniones sobre el asunto.



## RELATOS Y OPINIÓN

◀ Volver al índice



Finalmente, el lunes tuvo lugar el acto de Cierre Académico del Curso 2016–2017 y la graduación de alumnos, al que nos invitaron sentándonos en la mesa de autoridades y agradeciendo nuestra visita y colaboración en todos los discursos. Un emocionante acto, que mezclaba la formalidad académica con la efusividad local, colorista, musical. Los alumnos eran felicitados formalmente y con rigurosidad por las autoridades académicas, y casi simultáneamente agasajados, “decorados” (¡como árboles de navidad!), abrazados e incluso “manteados” por sus familiares y amigos.

Se graduaron veinticuatro alumnos y alumnas (más de un tercio de mujeres) de todas las facultades. En la UNILAC se imparten enseñanzas de Derecho, Psicología, Ciencias de la Educación y Ciencias Económicas y de gestión, además de Ingeniería Civil y Agronomía, graduándose la primera promoción de esta última, con 3 graduados, a la espera de la primera promoción de Ingeniería Civil que se producirá el próximo año.

Después asistimos a la improvisada fiesta de todas las familias cantando y bailando con sus nuevos graduados, y pidiéndonos fotos de recuerdo... otra vez como si fuéramos actores de Hollywood.

Fueron días muy intensos. El cambio de perspectiva que provocan estas experiencias es muy profundo. A mí me hizo pensar en cómo la ingeniería y la arquitectura existen para mejorar la vida de las personas, y cómo eso se ve más que en ningún sitio en lugares como Mahagi, donde no existen infraestructuras (ni saneamiento, ni agua potable, ni una carretera, ni luz eléctrica...).

Y también en que tenemos la fuerza y los medios para ayudarles. Lo que viene haciendo la Fundación TYPASA por la región y su gente durante todos estos años sale de nuestro esfuerzo. Se financia con parte de los beneficios que generamos en nuestros proyectos. Y además nos brinda la posibilidad de implicarnos personalmente.

Le prometimos a Monseñor Sosthène que volveríamos, y volveremos a seguir ayudando a nuestros amigos congoleños. ■





[Volver al índice](#)

RELATOS Y OPINIÓN

# Trabajar en Arizona, una nueva experiencia

Carlos Pereira



No resulta fácil expresar todo lo que supone la “experiencia” de ir a trabajar a Estados Unidos pero hago aquí un intento, tratando de traer a mi memoria todas las situaciones que, en algún momento, han tenido significado para mí, tanto personal como profesionalmente.

Llevo tres meses en Phoenix. Llegué en la “mejor” época del año, verano en Arizona. Como sucede naturalmente en esa época las temperaturas son muy “agradables” ya que nunca bajan de los 40°C.

Recién llegado al aeropuerto me sentí un poco aturdido por la diferencia horaria, 9 horas, pero sobre todo por la temperatura que hacía a la llegada... ¡¡¡49°C!!! Fue un “shock” para el que no estaba preparado, haciéndome dudar de si había volado a Estados Unidos o a Arabia.

El primer día de trabajo fue muy parecido al de mi llegada a la oficina central de TYPSA: te presentan a los nuevos compañeros y te ponen al corriente de los proyectos en marcha, te acostumbras a la oficina y... te avisan de que, al día siguiente ya íbamos a tener una reunión de uno de los proyectos.

Cuando me presenté al día siguiente en la oficina y me llevaron a la reunión... ¡la “sala de reuniones” estaba en el medio del desierto, con una agradable temperatura ambiente! “Welcome to Arizona!” me decían los compañeros con una ancha sonrisa.

Después de esta experiencia, a lo largo de las semanas siguientes he tenido la oportunidad de trabajar en varios proyectos, cada uno

con sus diferentes características: I-15, *West Village Parkway Trail-head*, *Veteran Memorial* y *South Central Light Rail*, siendo este último uno de los proyectos más importantes que está ahora mismo en marcha en Arizona.

Aunque antes de comenzar esta experiencia, varios compañeros que habían pasado por lo mismo me advirtieron de todas las cosas que



## RELATOS Y OPINIÓN

◀ Volver al índice

me iban a pasar, para ser sincero, nadie está preparado para todo, por más que te hayan dicho.

Según va pasando el tiempo te vas acostumbrando al calor, a la diferencia de horas, a los procesos de trabajo, pero... ¡¡¡ nunca a conducir en Estados Unidos!!!: semáforos después del cruce, se puede girar con el semáforo rojo, hay carreteras que se parecen a montañas rusas...

¡¡¡Aún hoy no consigo entenderlo!!! Pero me gusta escuchar los pitidos de los coches que vienen detrás de mí. Ya es una de mis "canciones" favoritas cuando voy conduciendo.

A fin de cuentas, he ido para Estados Unidos con la maleta llena de temores, pero sobre todo llena de sueños y con mucha ilusión de encarar esta experiencia de forma positiva y aprovechar esta oportunidad al máximo.

Por supuesto, vivir en los Estados Unidos es una nueva realidad que te impacta y como todo es nuevo para mí, lo que no faltan son ganas de explorar, de conocer mejor lo que hasta ahora desconocía, y de tener la oportunidad de poder visitar lugares distintos. Todo el mundo en la oficina me aconsejaba salir de Phoenix en los días libres, ya que allí no hay mucho que hacer, sobre todo con las elevadas temperaturas que hace.



Y así lo hice...Grand Canyon, San Francisco, Los Angeles, San Diego, etc.

El último día fue un día de despedidas y agradecimientos a todos los que me acogieron en el viaje, sabiendo que volveré pronto, con la sensación de haberse hecho una idea de la gran capacidad y potencial que TYP SA puede aportar a AZTEC y AZTEC a TYP SA. Estoy convencido de que, a pesar de las 9 horas de diferencia, se puede hacer un "puente" entre ambas y trabajar en el mismo proyecto por-

que, a fin de cuentas, sería como trabajar 24 horas por día, optimizando tiempo y recursos.

For this, I would like to express my thanks to Rafael Valero, Curt Slagell, Steve Lohide and the rest of you guys back there in Phoenix. ■

*Thank you  
for your warm  
welcome!*





◀ Volver al índice

SOCIEDAD

# TYPSA en el Homenaje a los ICCP en el 25 aniversario de la Expo'92

Miguel Troncoso Gómez



El Colegio de Ingenieros de Caminos de Andalucía celebró, el pasado 12 de mayo en el Pabellón de la Navegación de la Isla de la Cartuja, un acto de homenaje a los Ingenieros de Caminos que participaron en el desarrollo de la Expo'92, situado en el contexto de las celebraciones del 25 aniversario de la celebración de la Exposición Universal que tuvo lugar en Sevilla en 1992.

El acto fue inaugurado por el Decano de la Demarcación de Andalucía del CICCPC, Abraham Carrascosa, y coordinado por Agustín Argüelles, que fue Consejero Técnico del Comisario de la Expo'92 y posteriormente Director de Transportes para Sociedad Estatal Expo'92. Durante el mismo, tuvieron lugar dos mesas coloquio: una destinada a las infraestructuras realizadas con motivo de la Exposición Universal, fuera del recinto de la Isla de la Cartuja, y otra en relación a las obras dentro de la isla.

Esta segunda mesa contó con la participación de Pepe Pachón junto a José Luis de Justo Alpañés, Ricardo Ybarra, Luis Errazquin y Manuel López-Huertas. Luis Errazquin, Gerente de TIVE, UTE formada entonces para el desarrollo de los trabajos por TYPSA, INECO, VORSEVI y EYSER que entonces era propiedad de TYPSA, destacó el relevante papel que jugó el equipo aportado por TYPSA y que lideró Pepe Pachón.

Pepe destacó, a su vez, la importancia que tuvo la experiencia que TYPSA venía desarrollando en la Universidad Islámica de Riad para



afrontar, satisfactoriamente, un reto de tan importante magnitud como suponía entonces la Expo'92 en España. Hizo referencia a todo el equipo, procedente de la Universidad de Riad, que se trasladó a Sevilla con especial mención a Félix López-Terradas, ya jubilado y a Alejandro López Palma, responsable hoy de la Dirección General Territorial de Oriente Medio.

El acto finalizó con un homenaje a Jacinto Pellón, ex presidente de la Sociedad Estatal Expo'92, ya fallecido, haciendo entrega a su esposa de una placa conmemorativa, y a todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos implicados en la transformación de Sevilla y de Andalucía con motivo de la Exposición Universal.

Tras este acto y por su coincidencia con la festividad de Santo Domingo de la Calzada, tuvimos la ocasión de tomar un tentempié y de saludar a los numerosos compañeros de profesión asistentes. ■



# IV Premios TYPESA para los graduados en Ingeniería Civil y en Obras Públicas

Javier Cordellat González



Javier Cordellat entrega el Premio al Graduado en Ingeniería Civil, Carles Pavía



Sergio García junto al premiado en Ingeniería de Obras Públicas, Arturo Brugger

El pasado 15 de junio tuvo lugar el acto de Graduación de la 4ª Promoción de Ingenieros Civiles e Ingenieros de Obras Públicas de la Universidad Politécnica de Valencia. La ceremonia oficial se realizó en el salón de actos del edificio Nexus situado dentro del campus de la propia Universidad. La mesa presidencial estaba presidida por D. José Capilla, Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de la UPV; a su lado estaban D. Eugenio Pellicer, Director de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos; D. Félix Francés, Director académico del Grado de Ingeniería Civil; D. Rafael Cortés, Director académico del Grado de Ingeniería de Obras Públicas; y D. Juan Cámara, presidente de Torrecámara, empresa constructora con sede en Valencia, que actuó como padrino de esta promoción.

Tras los discursos del vicerrector y el director de la escuela, el padrino de esta 4ª promoción dirigió a sus apadrinados unas emotivas palabras de bienvenida a la profesión. También en representación de los graduados, hablaron dos de ellos. Al término de estas alocuciones se procedió a la imposición de las becas y entrega de los diplomas a los recién egresados.

Un año más, TYPESA ha premiado los expedientes académicos de un graduado de cada una de las titulaciones. La entrega de los premios fue realizada por Sergio García y Javier Cordellat, de nuestra Dirección Territorial de la Comunitat Valenciana en el transcurso de esta ceremonia. Los alumnos premiados fueron: Carles Pavía Parra en el Grado de ingeniería Civil y Arturo Brugger Bernat en el de Ingeniería de Obras Públicas. ■



# Becarios saudíes en TYPESA: del oasis a España

Dentro del protocolo de colaboración firmado por TYPESA con la Universidad Al-Imam Muhammad Bin Saud de Arabia Saudí en el que se establecía que estudiantes saudíes de Ingeniería completarían sus estudios con un periodo de aprendizaje en distintos proyectos de TYPESA en España, acaba de volver al Reino de Arabia Saudí la 4ª promoción de dichos becarios. Este año las sedes de TYPESA elegidas para completar la formación de los becarios saudíes fueron Madrid, Barcelona, Murcia y Valencia.

A continuación adjuntamos diversos testimonios de la experiencia, tanto de la gente de TYPESA que ha estado a cargo de los becarios, como de estos mismos.

## VALENCIA



*(Lamberto Alonso)*

Abdullah llegó a Valencia el 11 de julio de 2017 y, tras presentaciones y explicaciones previas del entorno, se puso a trabajar con nosotros en la revisión del proyecto del Parque Eólico de Fujeij, en Jordania, para Vestas. Este parque eólico está compuesto por 27 aerogeneradores de 3,3 MW, para una potencia total de 89,1 MW. Abdullah se ha integrado perfectamente en el equipo de trabajo, compuesto por personal del Departamento de Instalaciones y de la División de Energía Eólica, y ha conocido los aspectos más importantes de la infraestructura eléctrica de un parque eólico, como son la red colectora, subestación transformadora y línea de conexión con la red nacional de transmisión.

*(Oleksandr Klimov)*

Durante 4 semanas he estado trabajando con Abdullah, enseñándole estudios de flujos de carga, cortocircuito y cálculos térmicos de cableado. Durante este período Abdullah siempre se ha mostrado interesado y participativo, ha aprendido cómo funcionan, a grandes rasgos, los cables de media tensión y la red colectora de un parque eólico. Ha sido un placer tener a un becario con ganas de trabajar y aprender.

*(Abdullah Qasem Mahdi Ahmed)*

We were well prepared by a representative of TYPESA in Riyadh for this training, when I arrived at the airport I was welcomed by the Mr. Lamberto Alonso, who was helpful in all the procedures, and also he presented me the company staff. After that, I was introduced to FUJEIJ Wind Farm project, located in Jordan. I was taught several software as EXCEL and ETAP and how they are used for different calculations (for example load flow and short circuit). In general, the company team (Enrique Lopez, Francisco Aroca and Oleksandr Klimov) was very cooperative with me in order to learn as much as possible during the training.

## MURCIA

*(Jacinto Muñoz y Juan Marcos Pérez)*

En Murcia los becarios saudíes han trabajado en los principios de tratamiento biológico de aguas residuales, diseño, operación y control de plantas de tratamiento. Como parte de su formación visitaron varias plantas de tratamiento en Murcia y tuvieron la ocasión de comprobar in situ los conocimientos adquiridos.



## SOCIEDAD

[Volver al índice](#)

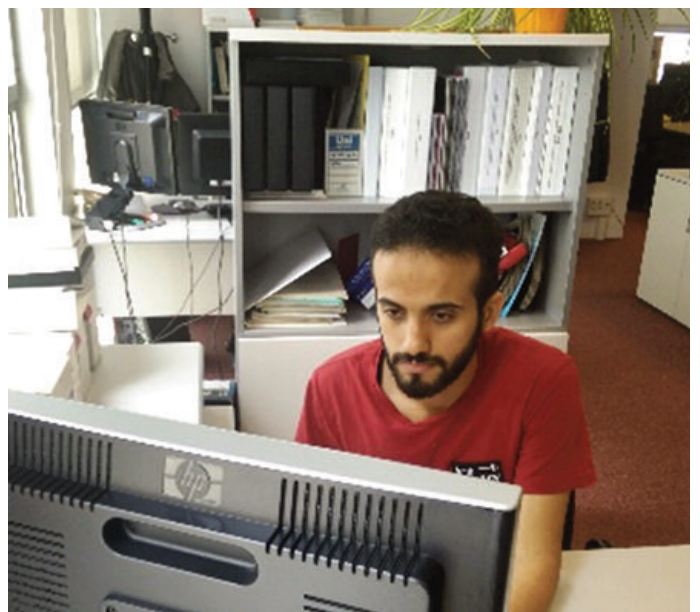

*(Abdulaziz Yusuf Alqasir, Mubarak Salman Alhashry, Muhammad Yahya Assiri, Ziyad Saleh Alsulami)*

We are engineering students at Imam Mohamed Ibn Saud Islamic University and we would like to write about our experience in the TYPSA branch office of Murcia. We arrived to Murcia on the 10th of July, for a 2 months summer technical training. We have learnt lots of good things about our major and the way to connect the subjects we are studying at our university with the reality of work. We have learnt about waste water treatment processes, design, control and operation of municipal wastewater treatment plants. The people in the company are very friendly: all the employees, our boss and the office manager. Every day they gave us a lot of important information about our work and they always asked us if we needed to know anything about our work or about anything else. During our visits they explained to us a lot of things about the plants for a better understanding and to connect the reality with the books.

## BARCELONA

*(Artur Domínguez)*

Feras y Abdulrahman nos han acompañado durante casi dos meses en la oficina de Barcelona. Durante este periodo, los alumnos han estado trabajando en diversos departamentos. Feras ha estado colaborando con el departamento de obras lineales, destacando sus colaboraciones en el proyecto de la C-58, la revisión de proyectos del metro de Riyadh o la realización de un curso de trazado. Abdulrahman ha trabajado principalmente con el departamento de hidráulica, incluyendo trabajos en proyectos de urbanización KAP y la realización de un curso de trazado y explicaciones. Como punto final de la estancia, el pasado 31 de agosto visitamos las obras de los nuevos accesos ferroviarios a la nueva terminal del Aeropuerto de Barcelona, teniendo la oportunidad de poder ver una tuneladora en acción y de poder visitar el inicio de las obras de las nuevas estaciones.





MADRID

*(Carlos A. Molina, Ignacio Alonso, Abel Guerra, Santiago Ortega, José Luis Sánchez)*

Muqbil ha estado analizando las tareas desarrolladas por el Departamento de Obras Lineales en el proyecto del Metro de Riad, en concreto el trazado ferroviario (planta, perfil longitudinal y sección transversal en túnel) y las actuaciones en superficie -diseño de calles y avenidas- de la Línea 5. También pudo aprender el diseño de talleres y cocheras del proyecto del Metro de Santiago de Chile, diseñado por TYPSA.

Islam Adel y Khaled Salman han desarrollado su plan de formación en TYPSA, integrados en el seno del Departamento de Geotecnia en Madrid durante los meses de julio y agosto de 2017.

Durante su estancia en la sede central del Grupo, han tenido la oportunidad de atender o desarrollar con éxito las siguientes actividades, encaminadas principalmente a reforzar y potenciar sus conocimientos de ingeniería adquiridos durante su etapa universitaria, aún no finalizada: Presentación general del Departamento de Geotecnia y de las actividades que desarrolla el Grupo TYPSA alrededor del mundo, Introducción al manejo de programas y procedimientos específicos de cálculo geotécnico, empleando tanto software comercial como hojas de cálculo elaboradas por el Departamento de Geotecnia, Desarrollo de modelos de cálculo geotécnico de diversa complejidad por elementos finitos mediante el software RS2 (Phase2), desarrollado por Rocscience y de gran aceptación a nivel mundial, Presentaciones sobre el Proyecto de Construcción de la Línea 5 del Metro de Riad, incluyendo

una breve introducción sobre el marco general del contrato y una detallada descripción del diseño geotécnico de estaciones y excavaciones profundas, y otras de sumo interés.

Moath Almohidab ha realizado sus prácticas en el departamento de Estructuras de Madrid. Ha tenido oportunidad de conocer el proyecto del metro de Riyadh, lo que le ha permitido profundizar en los documentos necesarios para definir y justificar los proyectos de ingeniería. También en este proyecto del Metro de Riyadh ha participado en la revisión de los shopdrawings que prepara el contratista, labor que se desarrolla en estos meses en el departamento de Estructuras, con el objetivo de la validación y chequeo con los planos del proyecto elaborados en TYPSA. En el plano formativo, y con la asistencia de personal del departamento, ha estudiado y realizado prácticas con algunos de los programas de software típicos en el proyecto de estructuras.

*(Islam Shahin, Khalid Almufairij, Moath Almuheidib y Muqbil Hamad Almuqbil)*

We experienced how life as an engineer in an office is going, and the good thing is our training was in a big company like TYPSA. We learned a lot of things like how to deal with engineering software's like (AutoCAD, Phase2, Microstation,.. etc). Finally we improved some skills like time managing and work in a time. The people in Spain were very friendly and helpful, especially the supervisors and employees of the company who gave us all we needed to adapt to the general environment in Spain and work in the company. ■



## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice



# Contrataciones más destacadas. Segundo cuatrimestre 2017

### ÁFRICA

#### En Argelia

- Asistencia Técnica a la Dirección del Programa de Apoyo al Desarrollo Sostenible y la Acción Social en el noroeste de Argelia (en asociación).  
*Cliente: Comisión Europea.*

#### En Suazilandia

- Proyecto y supervisión de varios proyectos de captación de aguas y presas pequeñas y medianas. Mediante estos proyectos se aspira a incrementar la disponibilidad de agua como medio de resolver el problema de la inseguridad alimentaria y la malnutrición.  
*Cliente: Ministerio de Planificación Económica y Desarrollo, con financiación de la Comisión Europea.*

#### Sudán del Sur

- Asistencia Técnica para el incremento de la producción agrícola de los pequeños agricultores (en asociación).  
*Cliente: Comisión Europea.*

#### En Túnez

- Asistencia a la Propiedad y Supervisión de la construcción de la presa de Kaala Kebira, en la provincia de Sousse (en asociación). Se trata de una presa de materiales sueltos con pantalla de hormigón, con una altura de 50 m y una capacidad de 33 hm³.  
*Cliente: Ministerio de Agricultura, Recursos Hidráulicos y Pesca, financiación del Fondo Árabe para el Desarrollo Económico y Social (FADES).*

### AMÉRICA

#### En Belice

- Actualización del marco institucional y normativo en la planificación y ordenación del uso de la tierra y preparación de un plan de acción para su implementación (en asociación).  
*Cliente: Ministerio de recursos Naturales, con financiación del Banco Mundial.*

#### En Brasil

- Supervisión de las obras de los parques eólicos de Babilônia (136,5 MW), en el estado de Bahía. Incluye la revisión de los proyectos de obra civil y electricidad y la supervisión de las obras. La población beneficiada es de 223.000 habitantes de 5 municipios.  
*Cliente: EDP Renováveis Brasil.*

### AFRICA

#### In Algeria

- Technical assistance to the Direction for the Programme to Support Sustainable Local Development and Social Actions in the North West of Algeria (in partnership).  
*Client: European Commission.*

#### In Swaziland

- Design and supervision services for water harvesting and small and medium dam projects. These projects aim to enhance the availability of water to tackle food insecurity and malnutrition.  
*Client: Ministry of Economic Planning and Development, with funding from the European Commission.*

#### In South Sudan

- Technical assistance for increased agricultural production of smallholders (in partnership).  
*Client: European Commission.*

#### In Tunisia

- Owner's engineering and construction supervision at Kaalá Kebira Dam in the province of Sousse (in partnership). This 50-m-high concrete face rockfill dam will have a storage capacity of 33 hm³.  
*Client: Ministry of Agriculture, Water Resources and Fishing, with financing from the Arab Fund for Economic and Social Development (AFESD).*

### AMERICA

#### In Belize

- Update of the institutional and regulatory land use and planning framework and preparation of an action plan for its implementation (in partnership).  
*Client: Ministry of Natural Resources, with funding from the World Bank.*

#### In Brazil

- Supervision of the Babilônia wind farm works (136.5 MW), in the state of Bahia. Tasks include design review for civil works and electrical systems as well as supervision of the respective works. A population of 223,000 in 5 municipalities will benefit from the new wind farm.  
*Client: EDP Renováveis Brazil*



 Volver al índice

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Proyecto conceptual y básico de la remodelación y ampliación del aeropuerto de Salvador de Bahía para su licitación por sistema EPC. Se trata de un edificio terminal de 60.000 m<sup>2</sup>, un nuevo dique de embarque de 18.000 m<sup>2</sup>, nuevas calles de rodaje, y ampliación de plataforma de estacionamiento de aeronaves.

*Cliente: VINCI Airports.*

- Proyecto básico y ejecutivo de la Infraestructura del Aeropuerto de Florianópolis, capital del estado de Santa Catarina. Incluye diversas actuaciones, tanto el lado "aire" como el lado "tierra", como estacionamientos, drenaje, saneamiento, abastecimiento, estación de tratamiento de aguas, mejora del patio de aeronaves, paisajismo, etc.

*Cliente: Racional Engenharia.*

- Elaboración de los Estudios de viabilidad y de los Proyectos funcionales de la Variante de la Sierra de Igarapé, en el estado de Minas Gerais. Se trata de resolver los problemas de seguridad operacional en un tramo de 18 km de la autovía estatal BR-381.

*Cliente: Arteris S.A.*

- Proyecto de construcción de la duplicación de la carretera denominada "Rodovia do Aço", en el estado de Rio de Janeiro (en asociación). Se trata de un tramo de 16,5 km de longitud con una estructura singular y nuevos enlaces en Barra do Pirai.

*Cliente: Concessionária Rodovia do Aço.*

- Estudio conceptual y proyectos básico y constructivo de la ampliación de la Estación de Tratamiento de Agua ETA06 en el municipio de Palmas, estado de Tocantins. Esta planta ampliada tendrá una capacidad de tratamiento de 1.305 litros/seg.

*Cliente: BRK Ambiental.*

### En Chile

- Proyectos de ingeniería de detalle para obras de mejora y adaptación a la normativa en la Concesión de la Ruta 5, tramo Talca-Chillán. Los proyectos corresponden a obras de diversas características en este tramo de peaje de 193 km de longitud.

*Cliente: Ruta del Maule Sociedad Concesionaria S.A.*

- Anteproyecto de la autopista Orbital Sur de Santiago. Se trata de una circunvalación de nuevo trazado de 19 km de longitud que discurre por el sur de la Región Metropolitana de la capital chilena y que se proyecta por iniciativa privada del cliente.

*Cliente: Abertis Autopistas Chile.*

- Proyecto de la ampliación de la autopista urbana denominada Vespucio Norte en Santiago. Se trata de la ampliación a cuatro carriles y la mejora de la conectividad de un tramo de unos 6 km en la zona del acceso noroccidental de la capital chilena.

*Cliente: Sociedad Concesionaria Vespucio Norte Express S.A.*

### En Estados Unidos

- Proyecto de la ampliación de la línea de metro ligero (Valley Metro Rail), del Área Metropolitana de Phoenix, Arizona, con 7,5 km de longitud y 7 estaciones, (en asociación).

*Cliente: Valley Metro Regional Public Transportation Authority.*

### En México

- Proyecto de rehabilitación del pavimento de la autopista México-Querétaro, México. Se trata de un tramo de 59 km con pavimento

- Conceptual and preliminary design of Salvador de Bahia airport remodelling and expansion works for EPC contract tender. The assignment includes a 60,000-m<sup>2</sup> terminal building, a new 18,000-m<sup>2</sup> boarding dock, new taxiways, and the expansion of the aircraft parking apron.

*Client: VINCI Airports*

- Preliminary and final design of Florianópolis Airport infrastructure in the Santa Catarina state capital. The design includes various works, both airside and landside, such as car parks, drainage, sanitation, water supply, water treatment, improvement in the aircraft apron, landscaping, etc.

*Client: Rational Engenharia.*

- Feasibility studies and functional designs for the Sierra de Igarapé bypass in the state of Minas Gerais. The project will address safety issues on an 18-km section of the BR-381 state highway.

*Client: Arteris S.A.*

- Detailed design for the project to duplicate "Rodovia do Aço", a highway in the state of Rio de Janeiro (in partnership). The design comprises a 16.5 km-long section and one special structure as well as new interchanges near Barra do Pirai.

*Client: Concessionária Rodovia do Aço.*

- Conceptual study and basic and detailed designs for the expansion of Water Treatment Plant ETA06 in the municipality of Palmas, in the state of Tocantins. The enlarged facility will have a processing capacity of 1,305 litres/sec.

*Client: BRK Ambiental.*

### In Chile

- Detailed engineering designs for improvements and upgrades to meet standards on the Route 5 Concession, Talca-Chillan section. The designs are for various types of project to be carried out on this 193-km stretch.

*Client: Ruta del Maule Sociedad Concesionaria S.A.*

- Conceptual design of the orbital highway south of Santiago. This 19-km-long highway will follow a new alignment south of the Metropolitan Region of the Chilean capital. The client will deliver the project as a private initiative.

*Client: Abertis Autopistas Chile.*

- Design of the Vespucio Norte urban motorway expansion in Santiago. A 6-km section in the Chilean capital's north-west access area will be widened to four lanes and connections improved.

*Client: Concessionaire Vespucio Norte Express S.A.*

### In United States

- Design of the 7.5-km Valley Metro Rail light rail transit extension in the Metropolitan Area of Phoenix, Arizona, with 7 stations, (in partnership).

*Client: Valley Metro Regional Public Transportation Authority.*

### In Mexico

- México-Querétaro highway pavement rehabilitation design, Mexico. The contract includes monitoring, geotechnical surveys, traffic studies

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

de hormigón hidráulico, en el que se incluyen la auscultación, las investigaciones geotécnicas, los estudios de tráfico y el proyecto constructivo.

*Cliente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*

- Supervisión de la construcción de una planta solar de 290 MW en el estado de Aguascalientes. Se trata de uno de los mayores proyectos solares de toda América Latina y se construirá en dos fases, una de 150 MW y otra de 140 MW, a lo largo de un período de 15 meses.  
*Cliente: Alten-Cúbico.*

- Master Plan de un desarrollo turístico en La Ribera, Baja California Sur, de 373 ha de extensión con 3 hoteles y un campo de golf. Además incluye la coordinación general del proyecto de uno de los hoteles (Four Seasons) y la ingeniería de la infraestructura de abastecimientos, saneamiento, accesos y protección de cauces.

*Cliente: Grupo HERMES.*

### ASIA

#### En Singapur

- Proyecto de las instalaciones electromecánicas para las cocheras y talleres de la nueva línea de metro Cross Island Line de 50 km de longitud, (en asociación). Se trata de unas instalaciones de grandes dimensiones, situadas en una parcela cercana al aeropuerto, con una superficie de unas 40 ha y dos niveles, uno de ellos subterráneo.

*Cliente: Land Transport Authority (LTA).*

#### En Corea del Sur

- Realización de actividades dirigidas a la mejora de la visibilidad y comprensión del papel de la Unión Europea en el marco de las relaciones bilaterales y regionales, mediante acciones de "Diplomacia Pública" (en asociación).

*Cliente: Comisión Europea.*

### EUROPA

#### En España

- Estudios, informes y trabajos de apoyo en el ámbito de la seguridad vial en las carreteras de la Comunidad Autónoma Valenciana. El ámbito del estudio comprende 3.000 km de carreteras con un tráfico de 5.500 millones de veh-km al año.

*Cliente: Generalitat Valenciana.*

- Proyecto de construcción del Centro Tecnológico de Nokian Tyres, en Santa Cruz de la Zarza (Toledo). Se trata de un recinto de 250 ha que contará con varios circuitos para pruebas de neumáticos en clima cálido, plataforma dinámica y varios edificios de oficinas, talleres y almacenes.

*Cliente: Nokian Tyres plc.*

- Desarrollo de un Sistema de verificación de funcionalidad y geometría de cimentaciones en instalaciones de alta tensión en España. Incluye el desarrollo y validación de un método no destructivo de caracterización de cimentaciones de hormigón y el desarrollo de una herramienta para el análisis y almacenamiento de datos.

*Cliente: Red Eléctrica de España.*

- Control y vigilancia de las obras del Acondicionamiento del Puerto del Querol, carretera N-232, en la provincia de Castellón. Se trata de un tramo de carretera de nuevo trazado de 7,75 km de longitud con 9 viaductos, y dos túneles.

*Cliente: Dirección general de Carreteras del Ministerio de Fomento.*

and the final design for a 59-km section of hydraulic concrete pavement.

*Client: Mexican Secretariat of Communications and Transportation.*

- Construction supervision of a 290 MW solar power plant in the state of Aguascalientes. This is one of the largest solar projects in the whole of Latin America and will be built in two phases of 150 MW and 140 MW respectively, over a period of 15 months.

*Client: Alten-Cúbico.*

- Master plan for a 373 ha tourism development with 3 hotels and a golf course in La Ribera, Baja California Sur. The contract also comprises general project coordination for one of the hotels (Four Seasons) and infrastructure engineering services for water supply, sewers, accesses and watercourse protection.

*Client: Grupo HERMES.*

### ASIA

#### In Singapore

- Design of electromechanical systems for the depots and workshops of the new 50 km-long Cross Island metro line, (in partnership). These large-scale systems are located near the airport on a 40 ha two-level plot of land, one of which is underground.

*Client: Land Transport Authority (LTA).*

#### In South Korea

- Activities to enhance visibility and understanding of the European Union's role in bilateral and regional relations through "Public Diplomacy" action (in partnership).

*Client: European Commission.*

### EUROPE

#### In Spain

- Road safety studies, reports and support services for the highways in the Valencia Region. The study comprises 3,000 km of roads with annual traffic totalling 5,500 million vehicle kilometres.

*Client: Valencia Regional Government.*

- Detailed design of Nokian Tyres Technology Centre in Santa Cruz de la Zarza (Toledo). The 250-ha complex will have several tracks for summer tyre testing, a dynamic platform and office buildings, workshops and warehouses.

*Client: Nokian Tyres plc.*

- Develop a system to verify the functionality and geometry of high-voltage facility foundations in Spain. A non-destructive method to characterise concrete foundations and a tool for analysis and data storage will also be developed and validated.

*Client: Red Eléctrica de España*

- Control and supervision of the works to upgrade El Querol pass on the N-232 road, in the province of Castellón. The 7.75-km-long section will be built on a new alignment with 9 viaducts and two tunnels.

*Client: Directorate-General of Highways. Spanish Ministry of Public Works.*



 [Volver al índice](#)

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Gestión de Proyecto y Asistencia Técnica al inversor, para el diseño y construcción de la Torre Caleido, en el Paseo de la Castellana de Madrid. Se trata de un edificio emblemático para uso terciario de 181 m de altura sobre rasante y 36 m bajo rasante, con un total de 180.000 m<sup>2</sup> construidos.

*Cliente: Global One Real Estate Spain.*

- Contrato marco para la prestación de servicios de Asistencia Técnica en dirección de obras, control de calidad, asistencia geotécnica y control de la instrumentación de las obras del Puerto de Barcelona, y asistencia al departamento de proyectos de esta entidad (en asociación).

*Cliente: Autoridad Portuaria de Barcelona.*

- Redacción del proyecto de construcción de plataforma del tramo Níjar-Almería del Corredor Mediterráneo de Alta Velocidad Murcia-Almería. Longitud: 28 km.

*Cliente: Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF)-Alta Velocidad.*

### En Reino Unido

- Proyecto Preliminar (Scheme Design) para los contratos de proyecto y construcción (D&B) de obra civil, de dos tramos de la segunda línea de Alta Velocidad en Reino Unido (HS2) que conectará Londres, Birmingham, Manchester y Leeds. Estos tramos corresponden a la salida desde el centro de Londres hasta su periferia, con una longitud total de unos 23 km, la mayor parte de ellos en túnel.

*Cliente: Consorcio Skanska-Costain-Strabag.*

### En Turquía

- Elaboración de la planificación hidrológica de acuerdo con la Directiva Marco del Agua, incluyendo análisis socio-económicos y de eficiencia del uso del agua, para tres cuencas situadas en diferentes lugares del país, (en asociación).

*Cliente: Central Finance and Contracts Unit of the República de Turquía con cofinanciación de la Comisión Europea. Beneficiario: Ministry of Forestry and Water Affairs.*

## ORIENTE MEDIO

### En Arabia Saudí

- Ingeniería del propietario para la nueva estación ferroviaria de pasajeros en la ciudad de Zulfi, unos 260 km al noroeste de Riad. La estación se construirá mediante el procedimiento D&B (proyecto y construcción) y TYPASA realizará la revisión de los proyectos, la asistencia en el proceso de licitación y la supervisión de las obras.

*Cliente: Saudi Railway Company (SAR).*

- Proyecto de dos residencias privadas en Riad. Se trata de dos edificios residenciales de 5.000 m<sup>2</sup> cada uno, sobre una parcela de 18.000 m<sup>2</sup>. Los trabajos incluyen los diseños de arquitectura, estructuras, instalaciones, urbanización y paisajismo.

*Cliente: Abdusalam Saleh Abdulaziz Al Rajhi.*

- Due diligence para la adquisición de del centro comercial denominado Riyadh Gallery Mall. Se trata de un centro de 120.000 m<sup>2</sup> en el que se revisarán todos los aspectos relativos al cumplimiento de la normativa, estado de su estructura e instalaciones, necesidades de mantenimiento, etc.

*Cliente: ANB Invest.*

- Project Management and Technical Assistance to the investor for the design and construction of the Torre Caleido tower block, on the Paseo de la Castellana in Madrid. This emblematic service-sector building will rise to a height of 181 m above ground and reach a depth of 36 m below ground level, with a total gross floor area of 180,000 m<sup>2</sup>.

*Client: Global One Real Estate Spain.*

- Framework contract for the provision of technical assistance services for construction supervision, quality control, geotechnical assistance and control of the implementation of Port of Barcelona construction works, and assistance to the port authority projects department (partnership).

*Client: Barcelona Port Authority.*

- Detailed design of the trackbed from Níjar to Almería, which forms part of the Murcia-Almería section of the High Speed Mediterranean Corridor. Length: 28 km.

*Client: Adif- Alta Velocidad (Spanish High Speed Railway Infrastructure Administrator).*

### In the United Kingdom

- Scheme design for D&B contracts for HS2, the UK's new high speed line that will link London, Birmingham, Manchester and Leeds. TYPASA will provide civil engineering design services for two sections totalling about 23 km, mostly in tunnels, on the line from the centre of London to the city's outskirts.

*Client: Skanska-Costain-Strabag JV.*

### In Turkey

- Hydrological planning based on the Water Framework Directive - including socio-economic and water use efficiency analyses- for three basins located in different parts of the country, (in partnership).

*Client: Central Finance and Contracts Unit of the Republic of Turkey co-financed by the European Commission. Recipient: Ministry of Forestry and Water Affairs.*

## MIDDLE EAST

### In Saudi Arab

- Owner's engineering for the new passenger railway station in the city of Zulfi, about 260 km north-west of Riyadh. The station will be built as a D&B (design and build) project and TYPASA will review the designs, provide support in the tender process and supervise construction.

*Client: Saudi Railway Company (SAR).*

- Design two private residences on one 18,000 m<sup>2</sup> plot in Riyadh. The Gross Floor Area of each residence is 5,000 m<sup>2</sup> and the design includes building, architecture, structures, MEP, interior design and finishes, and landscaping.

*Client: Abdusalam Saleh Abdulaziz Al Rajhi.*

- Due diligence for the acquisition of the Riyadh Gallery Mall. TYPASA will assess compliance with regulations, the condition of the structure and MEP systems, maintenance requirements, etc., for this 120,000 m<sup>2</sup> shopping centre.

*Client: ANB Invest.*

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

[Volver al índice](#)



# Una imagen vale más que mil palabras...

:) !

Visita de Pablo Bueno Sainz a la presa de Enciso el pasado Junio. Pedro Rivas (TYPESA), Julián Brihuega (Adjunto al Director de la Obra-Conf. Hidrográfica Ebro), Ramón Lúquez (Director de la Obra-Conf. Hidrográfica Ebro), Pablo Bueno, Emilio Díaz y Javier González (TYPESA)



Visita a la sede de TYPESA en Madrid de una delegación de la DFCCIL (Dedicated Freight Corridor Corporation Indian Limited), organismo gestor de infraestructuras perteneciente a Indian Railways. La visita ha estado encabezada por Mr. Manjul Mathur (Group General Manager de DFCCIL) y cinco técnicos especialistas en gestión ferroviaria acompañados de sus familias





 Volver al índice

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

Juan José Blanco, Director Territorial de TYP SA Chile, y Alfonso Muñoz, Director Técnico de Atlas, en la inauguración de la planta fotovoltaica Quilapilún, diseñada por TYP SA



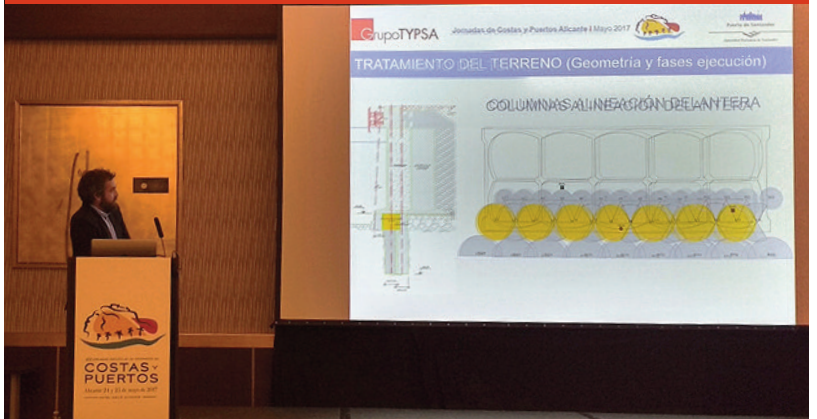
Patricia García-Kilroy presentando la experiencia de TYP SA en las estaciones elevadas del Metro de Doha, en la VI Convención Ferroviaria Internacional en Valencia



Paula San Martín participó en el almuerzo informativo que tuvo lugar a final de mayo con el Embajador de la República del Paraguay, D. Antonio Rivas Palacios, en el que se abordaron los principales proyectos en ejecución y previstos en el país



Néstor Urrutxua Miguel presentando la ponencia "Obra de aumento de calado del muelle Raos 1 en el Puerto de Santander" dentro de las XIV Jornadas Españolas de Costas y Puertos en Alicante





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

[Volver al índice](#)

IV Semana de la Ingeniería. Pablo Bueno Tomás junto con Miguel Angel Carrillo, Decano del CICCPC de Madrid, y Juan Lema, presidente de TECNIBERIA



Alberto Gómez-Elvira López y Abel Guerra Herrero en el Congreso Mundial de Túneles de Bergen





◀ Volver al índice

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

Pablo Bueno en la jornada Reactivar la Inversión Pública en España: Propuestas de mejora en la Contratación, organizada por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



III Foro Global de Ingeniería y Obra Pública, bajo el lema "Caminos Digitales", Santander. En la foto Pablo Bueno junto con Juan Santamera (Presidente del Colegio ICCP), Julio Gómez-Pomar (Secretario de Estado de Infraestructuras) y Javier Díez Roncero (Secretario General del Colegio ICCP)



Reunión anual en TYPESA Valencia

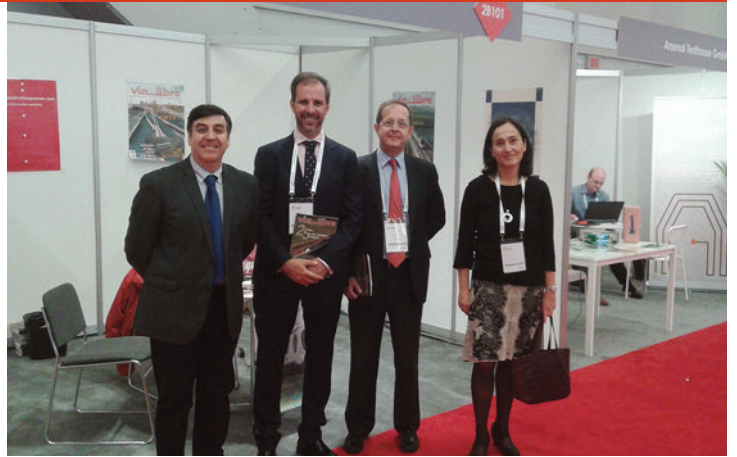




## UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

Rafael Valero, Carlos Tarazaga y Ana Gallego en el stand conjunto de TYPASA-MAFEX de la UITP Global Public Transport Summit en Montreal, Canadá. En la foto de la derecha nuestros compañeros junto con Antonio García Solé en el stand de Vía Libre



TYPASA fue recibida por el Primer Ministro de Paquistán, para exponer el proyecto de la Nueva Terminal del Allama Iqbal Intl Airport de Lahore y el estado de los trabajos. En la foto de izquierda a derecha Excmo Sr. Asim Suleiman, Mariscal de Aire (retirado) y Director General de Aviación Civil de Paquistán; Ignacio Pardo, Director de Proyecto de TYPASA; Primer Ministro de Paquistán, Honorable Nawaz Sharif; el Ministro Federal de Aviación Sedar Mehtab Abassi y Patricio M. Adame de Heu, nuestro Delegado en Paquistán



3ª Edición de la European BIM Summit en Barcelona. De izquierda a derecha, Emilio Solis Sandoval, responsable TYPASA BIM Barcelona, Roberto Alberola Salcedo, BIM Manager TYPASA, Daniel Ahnsjö Director VDC Sweco y Susana Navarro Ortega, Directora TYPASA del Departamento de Edificación en Barcelona

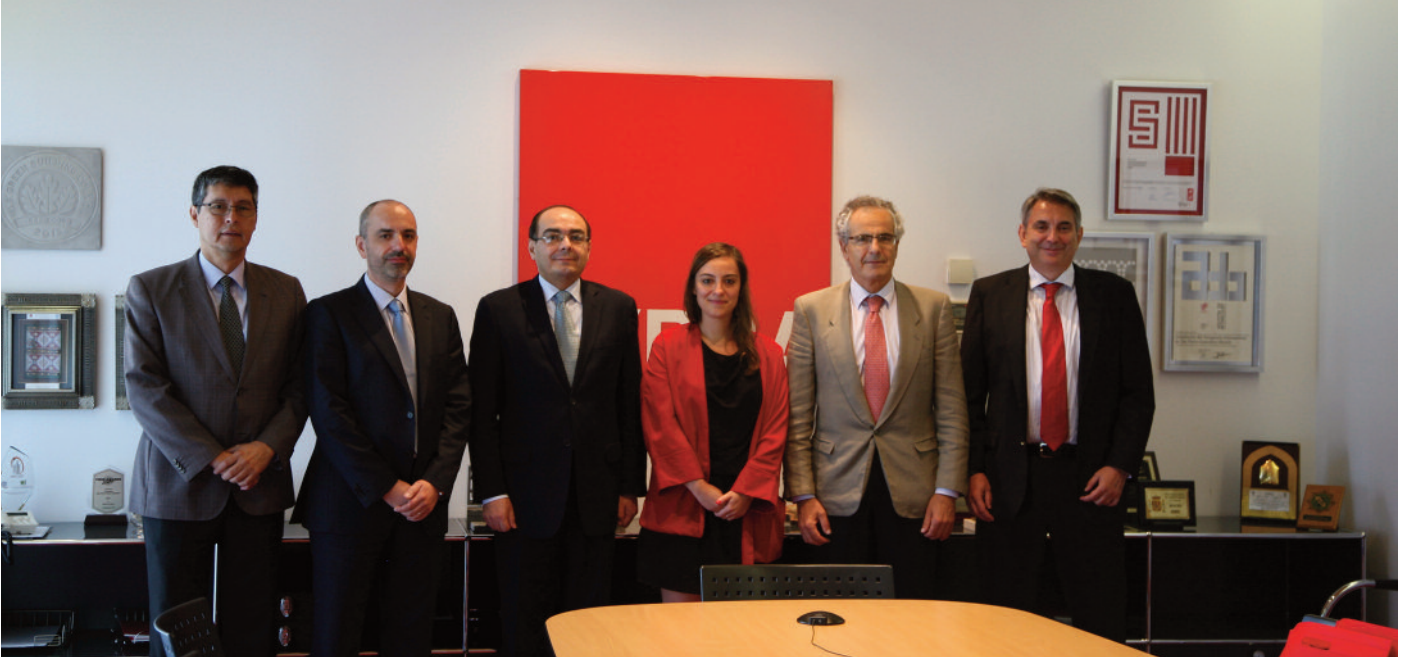




◀ Volver al índice

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

Visita del Embajador de Paraguay, D. Antonio Rivas Palacios, a la Sede de TYPESA. En la foto, junto al Embajador, su Adjunto Gustavo Gómez Comas, Jose María Hernández, Paula Sanmartín, Fernando Ruiz y Javier Martínez



Rafael López Manzano, Rosa Mozó y Cem Aker (de Dolsar, nuestro socio turco) en la presentación que realizaron en Ankara del proyecto de la Planificación Hidrológica de tres cuencas en Turquía





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

[Volver al índice](#)

Javier Cordellat explicando el stand de TYPESA, al Director de la ETSICCP, a la Presidenta de la CHJ, al Decano del CICCP en Valencia y al Vicerector de la UPV, en la Semana de la Ingeniería Civil y el Medio Ambiente en Valencia



Don Ramón Tamames y el General Miguel Ángel Ballesteros en sus respectivas ponencias dentro del III Ciclo de Conferencias del Grupo TYPESA. En la foto, abajo a la izquierda, el Alcalde de San Sebastián de los Reyes, Narciso Romero, junto al General Ballesteros, Pablo Bueno Tomás y Pablo Bueno Sainz. En la foto, abajo a la derecha, tres consejeros de TYPESA, Carlos del Álamo, Julián García Vargas y Javier Elorza





Grupo  
**TYPSA**



[www.typsa.com](http://www.typsa.com)