

# ENLAZA

## CANTABRIA



INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

- Puerto de Comillas
- Vicente Alcón y Félix Ducasse
- Fundación Torres Quevedo



# Los pioneros de la Escuela



GRACIAS  
por ayudarnos  
a hacer más  
Colegio

EL VALOR DE UNA PROFESIÓN



Colegio de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Cantabria

# ENLAZA

## CANTABRIA

### Índice

Editorial . . . . . 3

En los orígenes de la Escuela . . . 4

Ingenieros cántabros por los caminos del mundo:

Singapur . . . . . 10

Breves . . . . . 14

En defensa de la profesión . . . 16

Puerto de Comillas . . . . . 18

Vicente Alcón y Félix Ducasse . . . . . 22

Ingeniería vital . . . . . 25

Fundación L. Torres Quevedo . 30

Escuela de Caminos UC . . . . . 34

**Edita:**  
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Cantabria

**Maquetación e Impresión:**  
Camus Impresores, S.L.



Avenida de Pontejos 29  
39005 Santander  
Teléfono +34 942 39 21 00  
[santander@ciccp.es](mailto:santander@ciccp.es)  
[www.caminoscantabria.com](http://www.caminoscantabria.com)

**Síguenos**



# Ingenieras de Caminos

## Sabia nueva, fuerza y visión profesional



Ezequiel S. Emeterio  
Decano



Ana Cimentada  
Vocal



Mª Teresa Ruiz  
Vocal

El pasado 8 de marzo se celebró el Día Internacional de la Mujer Trabajadora. Dentro de nuestro colectivo hubo un tiempo, no muy lejano, que la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos era prácticamente “cosa de hombres”. Pocas mujeres estudiaban la carrera y menos aún eran las que luego ejercían sus competencias en los sectores de obra pública, construcción o proyectista. Las profundas transformaciones sociales de las últimas décadas han llegado también a la profesión de la Ingeniería de Caminos con la incorporación activa de la mujer en todos los ámbitos de la carrera profesional. Empezando por la enseñanza superior. Son cada día más las jóvenes mujeres que cursan los estudios superiores en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Muchas son las que concluyen los mismos con un brillante expediente académico. Y numerosas. 188 son las que colegiadas en la Demarcación del Colegio en Cantabria ejercen su profesión en diversas ramas de la misma: docencia, estudios, planificación y proyectos, Urbanismo, Obra Pública, Energía, Medio Ambiente, Administraciones Públicas...

La mujer ha irrumpido con fuerza y determinación en la carrera y en la profesión de la Ingeniería de Caminos. Y aportan una nueva sabia, una fuerza y una visión que dinamiza al conjunto del Colegio. Por ello, la Demarcación en Cantabria del CICCP pone en valor la aportación que las mujeres ingenieras de caminos hacen a la carrera y a la profesión. Con tal motivo, la Junta Rectora de la Demarcación está estudiando remitir a todas las colegiadas una encuesta para conocer en profundidad la visión, las inquietudes, los retos y las aspiraciones que nuestras compañeras tienen en el ejercicio profesional. Las conclusiones de dicho trabajo sociológico se darán a conocer en un próximo número de la revista ‘ENLAZA Cantabria’.

Los nuevos retos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 son también una gran oportunidad para que las mujeres ingenieras de caminos aporten su conocimiento, capacidad, experiencia y sentido a la construcción de un futuro planificado que asegure las necesidades del presente sin dañar las necesidades de las próximas generaciones

**COMPROMETIDOS CON LA CALIDAD**

SEMPRE HEMOS PENSADO QUE LA CALIDAD ES NUESTRA MEJOR GARANTÍA DE LA FIDELIDAD DE LOS CLIENTES. NUESTRA MÁS FUERTE DEFENSA CONTRA LA ESCASEZ EN EL ÚNICO CAMINO PARA EL CRECIMIENTO.

PROYECTOS TOTALES DE ACTIVOS, S.L.

**CONTACTO:**  
BARRIO SAN RAFAEL EN F-2 - CASTILLO  
39005 - SANTANDER  
T +34 942 39 21 00  
[www.proyectatotal.com](http://www.proyectatotal.com)

**PROYECTA**  
PROYECTOS TOTALES DE ACTIVOS, S.L.

OBRA NUEVA  
CONSTRUCCIÓN  
REHABILITACIÓN  
EDIFICACIÓN SINGULAR  
MANTENIMIENTOS  
SERVICIOS

# EN LOS ORÍGENES DE LA ESCUELA

Juan José Lastra, "*Juanse*"; Guillermo Barrio y Ezequiel Bengoa, "*Chandi*"



A mí, la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de Santander me provoca, supongo que como a muchos otros compañeros, sentimientos contrapuestos.

Tuvieron que pasar unos cuantos años, desde que terminé la carrera, hasta que dejé de tener, de vez en cuando, unas angustiosas pesadillas mientras dormía, en las que me veía examinándome aterrorizado de alguna asignatura que no había preparado, o descubriendo que en realidad no había terminado la carrera porque tenía pendiente de aprobar no sé qué asignatura que se me había quedado atrás olvidada ¡Dios mío, qué alivio al despertarme!.

Pero también, junto a esos recuerdos del tipo escuela-escalofrío, con aquellos profesores tan duros en muchos casos, la evocación de la Escuela, me trae otras sensaciones más placenteras, como cuando pienso en que, desde salí de allí, la vida siempre me pareció cuesta abajo, en el sentido de comodidad en el avance, o cómo gracias a esa Escuela pude trabajar en lo que me gustaba, tener un cierto reconocimiento social y además, ganarme bien la vida con ello.

Y lógicamente, mucha veces me he preguntado ¿Por qué una Escuela de Caminos, precisamente en Santander? ¿De quien fue la idea? ¿Quiénes la echaron a andar? ¿Quiénes fueron los pioneros?

Porque, pese a los disgustos de aquellos exámenes a cara de perro, de aquella somanta de palos que me llevé, estaré siempre agradecido a quienes me permitieron estudiar en mi tierra (si no fuera así lo habría tenido muy difícil), una carrera tan interesante en muchos aspectos.

Movidos por esa curiosidad, desde el Colegio, nos pusimos a indagar sobre este tema y nos encontramos con la enorme suerte de que aún siguen entre nosotros quienes conocen bien esos orígenes, porque estuvieron allí en aquellos momentos, y que, gracias a Dios, conservan sus mentes en plena forma y recuerdan perfectamente los hechos, escenarios, personas, conversaciones, etc. que son el objeto de esta pequeña historia.

Nuestro querido y admirado compañero Fermín Madrazo nos puso en la pista precisamente de tres de esas personas, con las que nos pusimos en contacto: Juanse Lastra, Ezequiel Bengoa "Chandi" y Guillermo Barrio.

Las conversaciones con ellos son siempre muy agradables, muy amenas, porque además de su total disposición a colaborar, enriquecen el relato con infinidad de anécdotas, unas divertidas otras curiosas, todas interesantes.

Por su parte, Guillermo Barrio puso también a nuestra disposición una valiosa documentación de aquellos inicios de la Escuela.

Metidos en harina, nos cuentan, cómo en la década de los sesenta, España empieza a despegar económicamente y la única Escuela de Caminos que había por entonces, la de Madrid, ya no era capaz de formar todos los ingenieros que demandaba el país, para tanta obra como era necesario acometer.

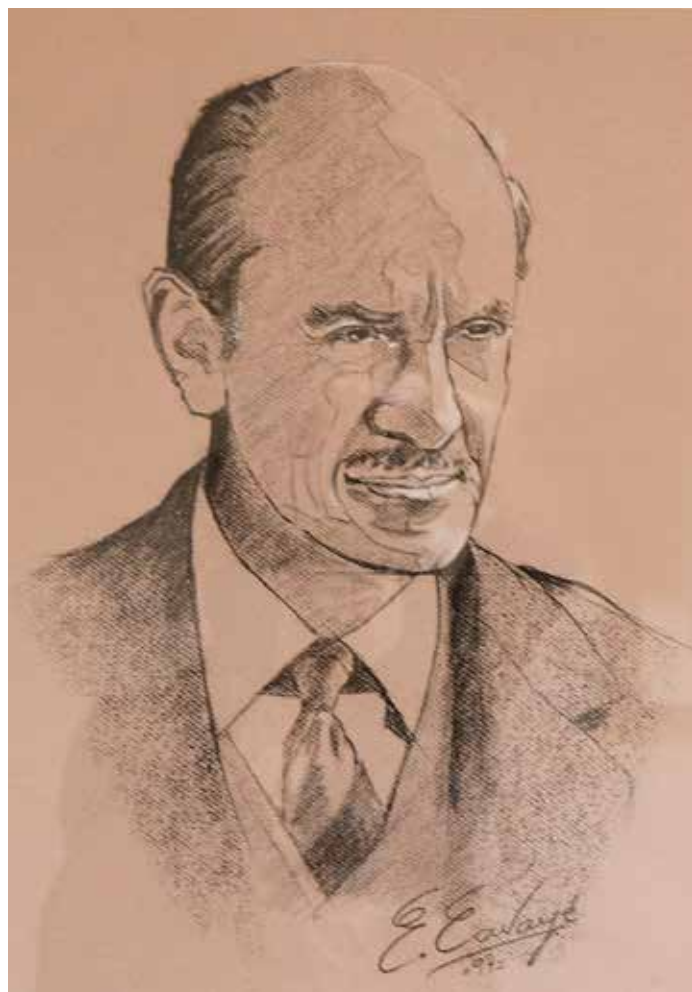
Se plantea entonces la necesidad de poner en marcha una nueva Escuela de Caminos, Canales y Puertos. Lógicamente son muchos los interesados en ese apetitoso pastel: Vascos, valencianos, andaluces, catalanes, aragoneses, etc.



Pero, según les contará el propio ministro de Educación y Ciencia de la época, Manuel Lora Tamayo, a Chandi y a otros ingenieros, tras una comida en el Club Marítimo, al Consejo de Ministros en el que se iba a decidir sobre la sede de la nueva Escuela de Caminos finalmente llega sólo una terna de ciudades: Barcelona, Zaragoza y Santander, ciudad esta última que había solicitado tener algún centro universitario de educación superior, del que carecía hasta entonces.

En aquel Consejo de Ministros, hay una intensa discusión sobre la ubicación definitiva de la nueva Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, a la que pone fin el propio Franco, que entiende que Barcelona tiene ya suficientes universidades y, que, entre Zaragoza y Santander, debe ser la segunda pues piensa que si la carrera incluye Puertos, debe ser una ciudad que lo tenga. Roma locuta, causa finita.

Piensa Juanse que, aparte de esa razón, quizás influyera también en el ánimo de Franco, el hecho de que tuviera aprecio por aquella provincia Santander, en cuyos ríos solía pescar frecuentemente, y que, entre salmón y salmón, tal vez alguien le sugiriera la posibilidad de compensar de esta manera a una ciudad que contaba con muchos menos recursos

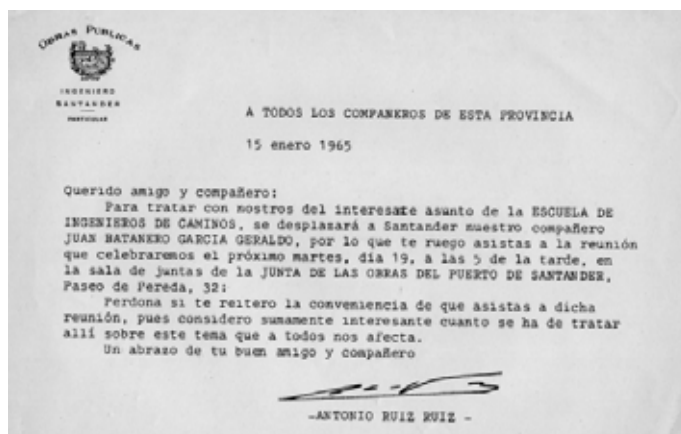


Pedro Aguilar

que sus vecinos asturianos y vascos. O a lo mejor pensó que el nuevo centro universitario, siempre posible foco de disidencia, le daría menos problemas en una ciudad más conservadora, menos industrial, más "tranquila" políticamente.

El caso es que el 12/12/1963 se publica en el BOE el anuncio de la creación de nuestra Escuela. Pero pasa el tiempo y aquello parece dormir el sueño de los justos, quizás porque no hubiera nadie en Santander con el peso suficiente como para reclamar en Madrid la puesta en marcha de aquel proyecto.

Hasta que, en enero de 1965, Antonio Ruiz Ruiz, Ingeniero Jefe de Obras Públicas, convoca "A TODOS LOS COMPAÑEROS DE ESTA PROVINCIA" a una reunión en su despacho de la Dirección General de Carreteras. Era un hombre de reconocido prestigio a nivel nacional y que conocía a todos los ingenieros de caminos de la provincia, entre otras cosas, porque todos los años los invitaba junto a sus respectivas mujeres, a comer, precisamente, unos sabrosísimos salmones.



El motivo de esa reunión era conocer a través de Juan Batanero, Director de la Escuela de Caminos de Madrid, las gestiones que había que hacer para poner, por fin, en marcha la Escuela de Caminos de Santander, especialmente en todo lo referente al profesorado que se iba a necesitar.

A esa primera reunión acude un relativamente pequeño número de ingenieros de la provincia: Aparte de Antonio Ruiz, estuvieron Ezequiel Bengoa, Jefe Provincial de Transportes Terrestres del Estado, Rafael Benavente, Jefe de la Confederación Hidrográfica del Norte de España, Jesús González, Director del Puerto, Ricardo Quince, Ingeniero del Puerto de Santander y alguno más.

Pero será en una segunda reunión, mucho más numerosa, ya en verano de ese mismo año, que se celebra en la impresionante sala de juntas que la Junta de Obras del Puerto de Santander tiene en el Paseo de Pereda, donde el asunto se consolida definitivamente.

Recuerdan Juanse y Chandi, cómo, alrededor de una imponente mesa de madera maciza, se senta-



ron los siguientes ingenieros de caminos: Además del ya mencionado Antonio Ruiz Ruiz, que los había vuelto a convocar, estaban Jesús González, Director del Puerto, Rafael Martínez Díaz Canedo, Subdirector del Puerto, Juanse Lastra, Ingeniero Jefe del Servicio de Vialidad del Ayuntamiento de Santander, Agustín Presmanes, Consejero Delegado de Viesgo, Guillermo Barrio, Jefe del Servicio Hidráulico de la Diputación, Alfredo García Lorenzo, Director de Vías y Obras de la Diputación, Ricardo Quince, Ingeniero del Puerto de Santander, Ezequiel Bengoa, Jefe Provincial de Transportes Terrestres del Estado, Pedro Aguilar, Ingeniero Jefe del Grupo de Puertos, Manuel Labastida y José Gómez Chaves, Ingenieros de la Jefatura de obras Públicas, Agustín Gómez Obregón, de la empresa constructora AGOSA y Francisco Alvear, Presidente de la empresa Ferrocarriles del Cantábrico S.A.

Les cuenta Antonio Ruiz a los allí reunidos, cómo ha sido nombrado Comisario Director de la Escuela de Caminos, y que, por orden del Ministerio de Educación, del que ya dependía (anteriormente lo era del Ministerio de Obras Públicas) ésta debía arrancar en el próximo curso, sin falta. Pero les dice también que a él le sería imposible compaginar el nuevo puesto con su trabajo como Jefe de Obras Públicas, por lo que debiera ser otro quien se encargara de poner en marcha esa nueva Escuela de Caminos de Santander.

Toma la palabra Alfredo García Lorenzo, quien se muestra totalmente contrario a la creación del nuevo centro universitario, pidiendo, además, que su opinión conste en acta. Juanse Lastra toma la pa-

labra para apoyarle, añadiendo de paso, que si la opinión pública se enterara de que Santander había renunciado a esa sede, no era descartable que todos los allí presentes acabaran colgados de algún árbol "¡Que conste en acta, también!"

La Escuela, como todos sabemos, sale adelante. El siguiente paso será proponer a Madrid otro Director, dada la renuncia de Antonio Ruiz. Los presentes se lo proponen inicialmente a Agustín Presmanes, ingeniero de gran prestigio, pero éste alega que acaba de ser nombrado Consejero Delegado de Electra de Viesgo, y no va a disponer del tiempo necesario, para una tarea que le parecía, además, de una enorme complejidad.

Cuenta Chandi, como en ese momento toma la palabra Pedro Aguilar y dice: "Yo tengo fe de monjita y estoy seguro que, por muchas dificultades que haya, Dios proveerá y se resolverán". Todos se muestran de acuerdo en proponerle a él en Madrid como director de la nueva escuela, lo que acepta con la única condición, sine qua non, de obtener previamente el beneplácito de su mujer, Isabel. Tras un día de gran incertidumbre Pedro Aguilar obtiene los parabienes familiares necesarios, se manda la propuesta a Madrid y por fin aparece publicada en el BOE la Orden de 12 de marzo de 1965 por la que se nombra Comisario Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander a don Pedro de Aguilar Martínez de la Vega.

Pedro Aguilar, a su vez, elige a Chandi para el puesto de Secretario, y sin dilación, dado lo inminente de

poner en marcha todo aquel berenjenal y poder dar publicidad a la nueva Escuela, para que se matricularan los también imprescindibles alumnos, se convoca una nueva reunión para dotarla de profesorado.

No hay más cera que la que arde, y los encargados de cátedra, con sus profesores adjuntos responsables de las distintas asignaturas de primer curso, tienen que salir de entre los ingenieros de la provincia, que se vuelven a reunir con este propósito, y quienes, por supuesto, deberán compaginar la docencia con sus respectivos trabajos: Guillermo Barrio se hará cargo de Cálculo, Ricardo Quince de Dibujo, Agustín Gómez Obregón de Física y para Álgebra Lineal, Jaime Izquierdo, un ingeniero joven recién llegado a la ciudad, propuesto por Antonio Ruiz. Para la asignatura de Química se piensa que debe ser impartida por un doctor químico, Daniel Lozano, el único que no es ingeniero de caminos.

Con todo esto ya organizado llega un auténtico jarro de agua fría desde Madrid: Comunica el Director General de Universidades del Ministerio de Educación y Ciencia, que no hay presupuesto consignado en los Presupuestos Generales del Estado, para el nuevo centro universitario y que, por tanto, solo podrá arrancar en el caso de que otra entidad adelante el dinero, hasta que se aprueben los Presupuestos del siguiente año. Cuando eso ocurra, que será aproximadamente en el mes de marzo de 1967, se devolverán las cantidades "prestadas". Pero Ayuntamiento, Gobierno Civil o Diputación tienen el mismo problema de no tener una partida prevista a tal efecto en sus presupuestos de ese año de 1966.

Ante esta dificultad que parece acabar con las ilusiones de tener ese centro universitario de rango superior en Santander, Ezequiel Bengoa, "Chandi" (que entonces tenía solo 33 años), da un paso al frente y decide adelantar ese dinero que sea necesario hasta el año siguiente. En total será del orden de 1.000.000 pts, una auténtica fortuna de la época, lo que llegue a anticipar, haciendo así posible que echara a andar nuestra Escuela.

Se hace una previsión (bastante acertada) sobre el número de alumnos que se podrán matricular en ese primer curso y se piensa en formar cinco grupos de alumnos, con sus correspondientes profesores.



UIMP

Con este planteamiento habrá que realizar una serie de obras en el edificio de la UIMP para instalar, en primer lugar la calefacción, ya que, al utilizarse hasta entonces solo en verano, carecía de ella. También hubo que dotarle de un despacho para el Director de la Escuela, otro para el Subdirector, una Secretaría, Sala de Juntas, Conserjería, etc. También se tiraron los tabiques divisorios de las aulas existentes, para ampliarlas. Se hizo de manera que luego se pudieran volver a dividir para los grupos más reducidos de extranjeros que venían en los veranos a estudiar español.

Hubo que contratar también personal administrativo y subalterno. También hay que destacar que el primer año, allí sólo cobraría el personal no docente, que se encargó también de acondicionar las aulas y de su mantenimiento posterior. Aparte, había que pagar mobiliario, materiales de enseñanza, suministros de todo tipo, limpieza, etc. Los profesores y Chandi, no cobraron nada hasta el mes de marzo de 1967, en el que se les pagaron las cantidades adeudadas, tal y como se les había prometido.

Antes de arrancar, se viene una semana el Jefe de Negociado de la Escuela de Madrid para formar a Paco López, Jefe de Secretaría, y al personal de Santander e implantar los mismos sistemas y criterios que en la capital. Se copian los impresos de matrícula, los programas docentes, los libros de texto, etc. Y aquellos profesores-ingenieros, que habían sufrido lo suyo en su día con el durísimo examen de ingreso, aplican también el mismo rigor, la misma severidad a sus alumnos, o sea, a todos nosotros.

Resueltos estos temas, se publicita la existencia de la nueva Escuela, lo que supone un auténtico bombazo en nuestra ciudad y en otras cercanas, hasta el punto de que la noche anterior al primer día para matricularse, varios futuros alumnos durmieron al raso para no perder la posibilidad de tener plaza.

Nada menos que un total de 243 alumnos se matriculan por primera vez en Santander, para ese primer curso 1966-1967, pasando a recibir las clases en las aulas de la UIMP.

Son mayoritariamente santanderinos, vascos, asturianos, castellanos, aragoneses, catalanes, incluso canarios. Unos vienen atraídos por la cercanía a sus casas, en tiempos en los que viajar era mucho más complicado que ahora, otros, por ser una ciudad sensiblemente más barata que Madrid, o quizás porque era más conservadora, más adecuada para centrarse en los estudios, al carecer prácticamente de cualquier tipo de "diversión pecaminosa". Según Chandi, algunos pensaron también que les sería más fácil aprobar en una escuela de nueva creación que en la de Madrid (¡qué soñadores, qué pardillos!).

Todavía recuerda Guillermo Barrio, como si fuera ayer, cuando el 13 de octubre de 1966, Antonio Aladill, Vicente Alcón y él mismo subieron juntos las escaleras de la Escuela para impartir la primera clase de Cálculo I. Tampoco olvidará nunca a una excelente persona, a un magnífico profesor adjunto de su asignatura, Javier Orbe Cano, ingeniero de montes, que falleció siendo bastante joven en un accidente de coche (Personalmente tengo que decir que dejó un recuerdo imborrable entre sus alumnos y que yo tuve la suerte de asistir a sus clases).

Para el segundo curso de 1967-1968, pasan solamente 13 alumnos de primero, a los que se juntan algunos otros procedentes de la Escuela de Madrid y también de otras ingenierías, sobre todo Industriales, porque el primer curso era común para todas ellas.

De nuevo hay que buscar nuevo profesorado porque, aunque ahora se suman como profesores, el Director Pedro Aguilar que dará Resistencia de Materiales y Chandi que impartirá Materiales de Construcción, no son suficientes.

Como no se encuentran entre los ingenieros de caminos de Santander, se hace necesario incorporar profesores procedentes de otras carreras o que vivían fuera. Se irán incorporando Ricardo Montalban ingeniero de minas, Enrique Cantera, ingeniero Industrial, Rafael López, ingeniero de caminos, quien venía a dar su clases desde Leon, y otros.

Así, poco a poco, en cursos sucesivos, vendrán a dar clase a la Escuela, nuevos profesores, muchos de ellos con un gran prestigio profesional y docente, algunos de los cuales se desplazaban a Santander un día a la semana, daban su clase y se volvían a su ciudad de residencia. Entre esos nombres, recordar a: Gómez Laa, Textu Rivacoba, Alfredo Páez, Rafael Izquierdo, Manuel Romana, Avelino Sanmartín, Carlos Kremer, Rafael Liria, etc.

El caso es que, pasado el susto inicial, la Escuela va cogiendo prestigio en toda España y cada vez son más los alumnos matriculados, por lo que se hace necesario cambiar de edificio, puesto que

el edificio de la UIMP, que, por cierto, se llegó a compartir con los alumnos de Empresariales, e incluso los de Medicina, ya no tenía la suficiente capacidad.



El "búnker", actual laboratorio de la Escuela.

Tal y como figura en la documentación que nos ha facilitado Guillermo Barrio, curiosamente no había presupuesto para hacer un nuevo edificio para dar clases, pero sí para un edificio de laboratorios, que se conocerá como "El búnker", lo que dice todo sobre su "aspecto". El proyecto era de un arquitecto del ministerio, las obras comienzan al poco tiempo de echar a andar la Escuela, poniéndose finalmente en marcha a partir del curso 1973-1974, utilizándose tanto para prácticas de laboratorio, como para clases.

Éstas se darían a partir del curso 1982-1983 en el edificio actual, proyectado por el prestigioso arquitecto torrelaveguense Ricardo Lorenzo.

Decir, para finalizar que la primera promoción la forman los diez ingenieros que acabaron sus estudios en 1971.

*Christian Martínez Villaescusa  
y Guillermo López Vizcaíno*



# INGENIEROS CÁNTABROS POR LOS CAMINOS DEL MUNDO



*Nuestro periplo alrededor del mundo de la mano de los compañeros ingenieros, nos lleva esta vez a una de las zonas más adelantadas tecnológicamente hablando del mundo: Singapur, uno de los países más desarrollados del mundo. A esta pequeña nación-ciudad-isla, poco más grande que Madrid, situada al sur de Malasia, entre Borneo y Sumatra, pero cuyo PIB per cápita está entre los diez primero de todo el mundo, llegamos de la mano de nuestro querido amigo y compañero, Ignacio Herrero.*



## Ignacio Herrero



*Ignacio Herrero, con su pequeño hijo, en Londres*

*Al acabar la carrera en Santander en 2006 decidí salir de España con la idea de trabajar un tiempo y mejorar mi nivel de inglés, pensando que a la vuelta tendría mejores oportunidades profesionales. Opté por probar suerte en el Reino Unido, envié mi curriculum a varias agencias de trabajo, y tuve*

*la gran suerte de que enseguida me llamaron para una entrevista con un cliente, que rápidamente me contrató, con cierta sorpresa por mi parte dado que mi nivel de inglés por aquel entonces era más bien bajo. La empresa que me había contratado era una de las mayores consultoras de ingeniería británica, Mott MacDonald, que me incorporó a su equipo de diseño en el sector de agua.*

*Mi idea era pasar allí solo un par de años, pero, a finales de 2008 empezó la mayor crisis financiera de nuestra generación, me replanteé mi futuro a medio plazo y decidí quedarme en Inglaterra, donde finalmente pasaría más de 10 años trabajando como gerente de proyectos.*

*A Reino Unido habíamos ido a vivir mi novia y yo, y juntos nos adaptamos muy bien a un país, en el que nuestro estilo de vida poco había cambiado. Me defendí con el idioma gracias a unas clases tomadas en la escuela de idiomas de Santander y recuerdo el estrés por las dificultades para obtener un número de la seguridad social (¡tardé 6 meses!) o para abrir una cuenta de banco (tardé más de 3 meses!).*

*Pero, durante este tiempo, tuve la gran suerte de trabajar en alguno de los mayores proyectos de construcción de Europa como Tideway o Crossrail, además de otros de alto perfil como Kew Gardens. Proyectos complicados, con presupuestos de una elevadísima cuantía económica, pero muy interesantes profesionalmente. Tideway es un túnel de 25km de largo conectado al este con el oeste de Londres pasando en su mayor parte por debajo de Río Támesis y que capturaré y transportaré casi todo el agua residual de Londres que actualmente descarga directamente al Támesis. Crossrail es una nueva línea*

de tren que recorrerá principalmente la zona central de Londres, que prevé contar con una capacidad de 200 millones de pasajeros anuales destinada a aliviar los problemas de la red de metro de Londres en torno al aeropuerto de Heathrow. Kew Gardens son unos jardines botánicos situados en el oeste de Londres desde 1840, que son patrimonio de la humanidad. El programa de proyectos consistía en la ampliación de la infraestructura existente, así como la reparación y reforma de algunos de sus edificios como el icónico "Palm House" o alguno de sus museos. Todos estos proyectos fueron desarrollados con un modelo digital basado en BIM, lo cual fue clave tanto para mi propio aprendizaje individual, como de cara al que iba a ser el próximo paso en mi carrera.

Después de acumular esta experiencia, mi empresa Mott MacDonald, con la que ya llevaba casi 10 años trabajando, me ofreció ir a Singapur como gerente senior de proyectos, una oportunidad que no podía desaprovechar.

Singapur es junto a Hong Kong uno de los dos "Regional Hubs" para el sudeste asiático. Es decir, el lugar desde donde la mayoría de las empresas internacionales de todos los sectores ponen su base estratégica en la región. Pero, teniendo en cuenta la situación política con tensiones entre China y Hong Kong en los últimos años, muchas empresas se han acabado decantando por Singapur como su base en la región. No olvidemos además que el sudeste asiático es la región del mundo con mayor crecimiento económico. Según Naciones Unidas dos

tercios de la clase media del mundo estarán en Asia antes de 2030, lo cual crea muchísimas necesidades en cuanto a desarrollo de infraestructura básica para todos los países de la zona. Además, la iniciativa China de la Franja y la Ruta (Belt and Road Initiative) es otro factor que contribuye significativamente al crecimiento de la región.

Cuando llegué allí, como Gerente de Proyectos Senior, me sorprendió muchísimo lo avanzados que están en el sector en el ámbito digital. Todo es digital, y esa es la única normalidad, incluido el sector de la construcción. Para ir a hablar con un cliente, necesitas entender que todo el mundo va a requerir el uso de BIM en sus proyectos, y cuando hablo de BIM no me refiero a 3D BIM. Los clientes buscan una entrega digital con BIM total, 4D y 5D, incluyendo programas y coste, o información para el uso de los activos durante su vida útil.

En este contexto, mi experiencia usando BIM en proyectos anteriores fue fundamental. Mi primer proyecto fue el "North South Corridor, la autovía del futuro", que será una de las primeras autovías totalmente integradas del mundo, con carriles de autobús específicos, carril de bicicletas y para peatones conectando el norte y sur de Singapur. Desde el primer momento mi primer objetivo fue establecer todos los sistemas necesarios para establecer una entrega digital total. Un desafío añadido fue que nuestra participación en el proyecto era en 5 paquetes diferentes con 5 partners diferentes, así que una de las acciones clave fue alinear el modelo de entrega y colaboración con los 5, además de con el cliente y cadena de suministro.



Otro de los desafíos importantes fue el cambio de cultura. En Europa hay una tendencia clara hacia la competencia a través de colaboración, y una vez que se está en dinámica de proyecto haya una colaboración absoluta entre las partes. En Asia la cultura es diferente, mucho más jerárquica. La influencia de algunos clientes y partners japoneses y coreanos (ellos dominan el mercado en Singapur) donde la jerarquía es mucho más importante que en nuestra cultura, tiene una influencia grande en esos comportamientos. Al principio, me costó bastante adaptarme a ese modelo de trabajo.

Otro ejemplo de este shock cultural fue a los pocos meses de estar en Singapur, cuando uno de nuestros partners que necesitaba cambios al diseño, en una reunión nos dio un límite de 3 días para incorporar los cambios a nuestro diseño y producir 3.000 planos para la entrega al cliente. Como gerente de proyecto senior, intenté explicar que era absolutamente imposible hacer eso en 3 días, a lo cual (para mi sorpresa) respondieron con absoluta indignación.

Para resolverlo, tuvimos al equipo de diseño trabajando en los cambios más importantes hasta las 3 de la mañana durante todo el fin de semana; la imprenta imprimió los planos en domingo y el lunes a primera hora el cliente los tenía a su disposición. El resto de los planos hasta completar los 3.000 fueron completados durante las siguientes dos semanas de manera que no hubo retraso en ninguna entrega (key date) o retrasos al proyecto.

Experiencias como ésta me abrieron los ojos en cuanto a lo que supone trabajar en otra cultura y me han ayudado a entender mucho mejor que siempre hay que hacer un esfuerzo para contextualizar los requerimientos de clientes y partners, lo que es absolutamente fundamental para áreas de gestión de proyectos. De hecho, creo firmemente que en este ha sido uno de los mayores beneficios de mi experiencia en Singapur, que me ha ayudado enormemente a formarme como persona y como profesional.

Dejando a un lado el tema laboral, tengo que decir que allí fui con mi mujer y con un hijo de poco más de 1 año. Al llegar todo estaba muy bien organizado y controlado por mi empresa y así, en dos semanas tenía mi tarjeta de residente, cuenta de banco, casa, internet, móvil etc, todo. El idioma no fue un problema tampoco, puesto que, aunque haya cuatro idiomas oficiales (inglés, chino, malayo y tamil) en realidad el idioma "de los negocios" es el inglés.

Nosotros nos adaptamos muy bien a la vida allí, pues Singapur es un sitio muy pensado para familias, con una amplia oferta de actividades todos los fines de semana, lo que hizo que la transición fuera muy fácil a pesar de estar en la otra punta del mundo. Por suerte mi hijo era demasiado joven para notar el cambio cultural, así que desde el principio se incorporó al colegio "como un local más". Al principio me llamaba mucho

la atención que fuera el único niño occidental de su clase, lo cual me pareció una oportunidad increíble para él, crecer en un sitio tan diferente y con amigos de culturas y creencias muy diferentes a las suyas. Era muy gracioso ver como mi hijo de menos de 2 años estaba más acostumbrado a la comida asiática que sus padres, puesto que él lo comía todos días en el colegio. De hecho, hoy tiene casi 5 años y es el único niño español al que no le gustan las croquetas, ¡pero le encantan los tallarines!



Pero no todo es tan fácil en Singapur. Sí lo es en el sentido de que todo funciona de maravilla: la educación, la sanidad, el transporte, todo. Pero por otro lado todo, hay una mentalidad constante de trabajo y nada más, lo cual convierte Singapur un poco en un "sitio de paso". Una sensación muy constante de los expatriados que vivimos allí es que te sientes como en un viaje de negocios muy largo, de unos años en vez de unos días.

Los salarios son bastante altos, pero es verdad que el precio de la vivienda es absolutamente desorbitado (por ejemplo, 3000 euros al mes de alquiler por un piso, es un precio "normal"). El resto de las cosas también son caras y baratas al mismo tiempo. Cualquier cosa que un singapurense necesite es barato, es decir, comida local etc. Pero cualquier cosa que sea "occidental" es muy cara. Por ejemplo, como los colegios públicos son solo para los locales, el coste del colegio para un niño de fuera puede ir desde 800 euros hasta 2.000 o 3.000 euros al mes.

Aunque es cierto que a veces es duro estar a 11.000km de casa, vivir en Singapur es una experiencia única y maravillosa. Singapur representa un centro mundial financiero y eso se ve reflejado en la multiculturalidad de la ciudad, la variedad de la oferta cultural, de la comida y de lugares impresionantes como Marina Bay o Gardens by the Bay. Y no solo vivir allí, sino la oportunidad de viajes a lugares maravillosos que no serían tan accesibles de no estar en la zona. Cosas "simples" como un fin de semana en alguna de las islas que rodean Sin-



gapur como Bitan o Batan, fines de semana en lugares exóticos del sudeste asiático o incluso Australia.

Hace unos meses durante la pandemia mi mujer se quedó embarazada de nuestro segundo hijo, así que decidimos regresar a España y llevo desde entonces aquí buscando trabajo, a pesar de que no sea el mejor momento para hacerlo.

En cualquier caso, animo a cualquier joven que tenga la oportunidad a irse allí. Nuestra profesión puede ser muy dura en muchos momentos, días largos de oficina y obra, fines de semana alejado de la familia y la presión constante de entregas a tiempo, o que te coja una pandemia mundial al otro lado del mundo y alejado de tu familia. Pero al mismo tiempo te da la oportunidad de vivir experiencias maravillosas como esta que te forman como profesional y como persona de una manera impagable. Yo tengo muy claro que, si

tuviese 20 años otra vez y volviera a empezar, ésta es ahora mismo la región del mundo que más me atraería desde un punto de vista de desarrollo profesional y personal. Y son varias las empresas españolas que están intentando expandirse en Asia y su headquarters está en Singapur. Aunque es verdad que es un mercado muy competitivo, también es un mercado con oportunidades fantásticas.

Hace unos años Land Transport Authority (LTA, el equivalente del ministerio de transporte) vino a la Universidad de Cantabria a reclutar talento, y entiendo que en un futuro cercano planean volver a Universidades españolas otra vez. En general, Asia es un lugar muy seguro y si vas con una empresa europea ellos organizaran casi todo. Varios colegas fueron a Singapur a vivir sin trabajo (puedes estar hasta 3 meses con visa de turista) y buscaron trabajo una vez allí (Aunque esta es solo una opción para los más aventureros).



### Videos monográficos

A lo largo de los primeros meses del año se ha continuado con el proyecto de difusión y prestigio de la profesión a través de una serie de vídeos monográficos de diferentes colegiados representativos en su sector, y transmisores de los valores fundamentales en Ingeniería. Este proyecto tiene como objetivo prestigiar nuestra profesión desde el lado más humanístico dejando constancia de la cantidad de resultados socioeconómicos que conlleva nuestra actividad. En el primer vídeo de la serie 'Los Ingenieros de Caminos', bajo el título 'Un Ingeniero al servicio de su tierra', Fermín Madrazo desgrana su actividad profesional en la Administración. El segundo de ellos está dedicado a Guillermo Capellán, donde cuenta su trayectoria y obras más destacadas.

Así mismo, se ha comenzado con la organización de la publicación de un libro de las obras civiles de



Cantabria donde, a través de entrevistas directas, los distintos actores ICCP nos cuenten el trasfondo de cada obra. Proyectistas, directores de obra y jefes de obra serán entrevistados para confeccionar el relato de la importancia de cada obra.

### Propuesta de galardones

Abierto el plazo de presentación de Propuestas de Medallas de Honor y Medallas al Mérito Profesional correspondientes a 2021 del Colegio nacional, el 10 de Marzo, la Demarcación elevó sus propuestas con candidatos, ingenieros de Cantabria.

Para llevar a cabo este proceso y de acuerdo con el Reglamento de Distinciones Colegiales aprobado por el Consejo General en su reunión de 27 de noviembre de 2007, las propuestas se formularon según lo dispuesto en los artículos 22 y 28 del Reglamento.



### 8 de marzo

Con motivo de la celebración del 8 de marzo, Día Internacional de la Mujer Trabajadora, la Demarcación del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Cantabria colaboró en el vídeo de difusión de la actividad de la mujer en la Ingeniería que el Colegio nacional promovió con gran aceptación.

### Presencia mediática

La Demarcación del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Cantabria continúa con las colaboraciones en diferentes medios de comunicación regionales para divulgar y poner en valor el papel fundamental de la profesión como facilitadora del desarrollo sostenible. La última ocasión fue en el suplemento dedicado a 'Marcas de Cantabria' que 'El Diario Montañés' publicó junto al periódico diario el día 15 de abril, donde apareció un artículo de nuestra Demarcación del Colegio resaltando tales términos.

#### INGENIEROS CAMINOS CANALES Y PUERTOS

### Puesta en valor de la profesión



#### COLEGIO PROFESIONAL

**T**ransformación digital, economía verde, transición energética, almacenamiento de energía, movilidad sostenible y respuesta frente al cambio climático, entre otros, son los nuevos paradigmas de trabajo de la ingeniería de caminos. El desarrollo de cualquiera de los campos de trabajo citados se basa en el conocimiento científico y téc-



nico, así como en el conocimiento de la gestión de lo público y de lo privado.

La ingeniería de caminos, canales y puertos, «indiscutiblemente vinculada al bienestar público», se reafirma en su papel de facilitador del progreso, dotando al país de las infraestructuras necesarias en las que se basa el cre-

cimiento económico. El fondo europeo NextGeneration «requerirá de la suma de voluntades y esfuerzos para llevar a cabo los proyectos que marcarán el futuro inmediato de España. Y nuestro colectivo ya está trabajando para que los fondos se utilicen eficazmente buscando siempre la máxima eficiencia».



## TEDINEI Nuevo grupo de trabajo

En el mes de enero se ha puesto en marcha un nuevo Grupo de Trabajo de Tecnologías Digitales e Innovación en Ingeniería (TEDINEI), con motivo de impulsar la presencia del ingeniero de caminos en el mundo "4.0" y abrir nuevas posibilidades de trabajo y que, por razones obvias, permitan que a través de los conocimientos transversales del ICCP y sumando las nuevas tecnologías, nos permitan posicionarnos de forma privilegiada en este sector.

## Noja y Torrelavega rectifican

En defensa de la profesión, el Ayuntamiento de Noja se ha visto en la obligación de publicar un nuevo pliego del Concurso de Proyectos con intervención de jurado para la construcción de nuevas instalaciones deportivas "Espacio La Raqueta", sobre la base existente actual en las pistas exteriores del Centro de Ocio Playa Dorada. Esta nueva convocatoria es consecuencia del recurso de reposición presentado por la Demarcación de Cantabria del Colegio de ingenieros de caminos ya que el anterior no consideraba al ingeniero de caminos, canales y puertos técnico competente para la redacción de dicho proyecto, reservando competencias en exclusividad a los arquitectos.

Así mismo la Demarcación de Cantabria ha presentado dos escritos al Ayuntamiento de Torrelavega reclamando la aceptación de ingenieros de caminos, canales y puertos para la presentación a licitación de la redacción de un proyecto de aparcamiento en superficie y dependencias municipales, y otro proyecto de reordenación urbana, rectificando en este caso la administración y permitiendo su presentación.



## ENEIC 2021

El secretario de la Demarcación de Cantabria participó el pasado 24 de febrero en la inauguración del ENEIC2021. Este encuentro entre empresas y alumnos en últimos cursos de la ETS ICCyP consiste en exponer las aptitudes y capacidades que los alumnos deben alcanzar para poder acceder con éxito al mundo laboral. El Colegio quiso estar presente para difundir las actividades colegiales y explicar de primera mano la importancia de la colegiación para el desarrollo de la profesión y atraer a los recién titulados haciéndoles atractivos sus servicios.

## Certificación PE

El Colegio en Cantabria aspira a ser antena de certificación Professional Engineer a través de AIPE, entidad independiente que certifica ingenieros de todas las ramas de la ingeniería. Ser Professional Engineer favorece intercambios comerciales y la cooperación internacional, promueve habilidades, formación continuada y experiencia, garantizando calidad y seguridad a las empresas y a la sociedad. Los convenios firmados con otras organizaciones similares facilitan el reconocimiento internacional de los profesionales permitiendo ejercer la profesión en otros territorios.

# Últimas sentencias ganadas por el Colegio

**Sentencia del TSJ de Madrid** que desestima el recurso de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITE) y confirma que **los títulos universitarios de grado en el ámbito de la ingeniería son títulos de ingeniería técnica restringidos a sólo una concreta especialidad frente a la ingeniería de nivel máster que para el ejercicio en todas las áreas propias de la profesión.**

**Sentencia del TSJ de Canarias** que estima el recurso del Colegio, de forma que **los graduados no pueden optar a la Escala autonómica de Ingenieros en la Especialidad de Caminos, Canales y Puertos.**

**Sentencia** que permite la **reserva a los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos** de tres **plazas de técnicos de proyectos municipales** por el Ayuntamiento de El Ejido. Frente a la aspiración de los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, que ha visto finalmente rechazada su pretensión a que se admitieran también a los graduados en ingeniería civil.

**Sentencia del Contencioso-Administrativo de Málaga**, sobre la **exclusión de los graduados en ingeniería civil en la licitación, por el Ayuntamiento** de Mijas. Considera que la envergadura y complejidad del proyecto justifica la reserva a Ingenieros de Caminos y a Arquitectos.

**El Consell de Mallorca** estima el recurso contra la apertura, en la RPT, a **Ingeniero Industrial, excluyéndole del puesto de Jefe de Servicio de Movilidad e Infraestructuras.**

**La Diputación de Segovia**, tras dos cartas de la Demarcación, rectifica y **permite presentarse a los ICCP a la plaza de Técnico Medioambiental.**

**Sentencia del TSJ de Baleares** que **reserva a Ingeniero de Caminos del puesto de Jefe del Servicio de Planificación del departamento de Movilidad del Ayuntamiento de Palma de Mallorca.**

**Sentencia del TSJ de la Comunidad Valenciana** relativa al **"Proyecto básico y de Ejecución, estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, estudio de seguridad y salud, dirección de obra y coordinación de seguridad y salud para la reparación e impermeabilización de la cubierta del centro de tecnificación deportiva sito en Alicante"** en la que solicitaba arquitecto superior o aparejador. Siendo el trabajo referido a un edificio deportivo y no siendo de aplicación ninguna reserva legal, se estima el recurso del Colegio por infracción del principio de igualdad y libre concurrencia.

**Resolución del Tribunal Administrativo Central de Recursos Contractuales (TACRC)** que concluye que el puesto de Jefe de Unidad de Asistencia Técnica y el del Delegado del Contrato para el control y vigilancia de las obras de una autovía, la Autovía A-68, **son puestos que está justificado reservar a Ingenieros de Caminos.**

**Sentencia del Tribunal Supremo** que resuelve que la **Escala de Técnicos Facultativos Superiores de Organismos Autónomos del Ministerio de Fomento es una Escala de Ingenieros Superiores o de nivel de máster.**

**Sentencia del Tribunal Supremo** que desestima el recurso de casación del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas y **establece que los Graduados en Ingeniería Civil no pueden acceder a plazas de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.**

**Sentencia del TSJ de Madrid** que estima nuestro recurso frente al Ministerio de Transición Ecológica, en relación al **puesto de responsable-coordinador del contrato de mantenimiento y explotación Sistema Automático de Información Hidrológica de la Cuenca del Ebro, de forma que, según defendíamos, debe contemplarse a los Ingenieros de Caminos como competentes para desempeñar dicha función.** La licitación recurrida sólo contemplaba a los Ingenieros de Telecomunicaciones.

**Sentencia del TSJ de Andalucía** desestima el recurso que había anulado la licitación del Ayuntamiento de Marbella de la adaptación del **Plan General de Ordenación Urbanística de Marbella por discriminación de los Ingenieros de Caminos**, toda vez que preveía un equipo redactor con Arquitectos y Arquitectos Técnicos/ Ingenieros Técnicos de Obras Públicas. El TSJ considera que los Ingenieros de Caminos en estos trabajos de carácter urbanístico deben ser considerados en igualdad de condiciones que los Arquitectos.

**Sentencia del Contencioso de Palma de Mallorca** considera correcta la **reserva a Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del puesto de Jefe de Servicio de Planificación del Departamento de Movilidad del Ayuntamiento de Palma (Mallorca).**

**Sentencia del Contencioso de Córdoba** entendiendo que **los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos son competentes para realizar el estudio de la cimentación y estructura de un edificio municipal catalogado**, al no tratarse de un proyecto sometido a la Ley de Ordenación de la Edificación (si no de un estudio).

**Sentencia del TSJ de Galicia** anula parcialmente la relación de puestos de trabajo de la Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Xunta, **por la falta de inclusión de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos para los puestos de trabajo de Jefes de Sección de Evaluación Ambiental y Gestión Ambiental.**

**Sentencia del Contencioso de Pontevedra** declara que el **delegado de una obra pudiera ser también Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos además de Arquitecto o Arquitecto Técnico.**

**Sentencia del Contencioso de Mérida** anulando una licitación del Ayuntamiento de Quintana de la Serena que **no permitía a los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ser los redactores del proyecto ni los directores de obra de un pabellón polideportivo.**

# Obras para el aumento de calado de la dársena del Puerto de Comillas



# Aumento del calado de la dársena

## Antecedentes y situación actual

El Puerto de Comillas alberga una importante historia en los siglos XVI y XVII como puerto ballenero. Se trata de un puerto pequeño cuya operatividad se había visto mermada en los últimos tiempos como consecuencia de la falta de calado en condiciones de bajamar, en las que parte de la dársena se llegaba a quedar, incluso, en seco y las embarcaciones varadas.



Con las obras de aumento de calado se ha conseguido mejorar el calado en el puerto entre 1,5 metros y 2 metros, lo que ha permitido reactivar en esta primavera la actividad portuaria en la villa: la pesquera, con sus barcos faenando de nuevo en las costeras, y la deportiva, cuyas embarcaciones ya navegan sin sometimiento a la tabla de mareas.

Para ello, han tenido que recrearse en profundidad los muros que configuran el cantil del puerto, con la especial dificultad que supone su antigüedad y su composición. Son muros formados por sillares calizos, con alguna pared levantada con mampostería y algunas zonas de reciente construcción con mampuestos, ripio y mortero. A su vez, los muelles han sufrido a lo largo de su vida útil diversas reparaciones, en algunos casos con reconstrucción o reposición de los sillares y más en la actualidad con parcheados mediante hormigonado "in situ".

La actuación ha sido promovida y dirigida por la Consejería de Obras Públicas (Dirección General de Obras Hidráulicas y Puertos) y construida por la empresa Arruti, S.A. por un importe de 726.000 euros, con base en el proyecto redactado por CMC Ingenieros, quien también ha asistido en la dirección de las obras.

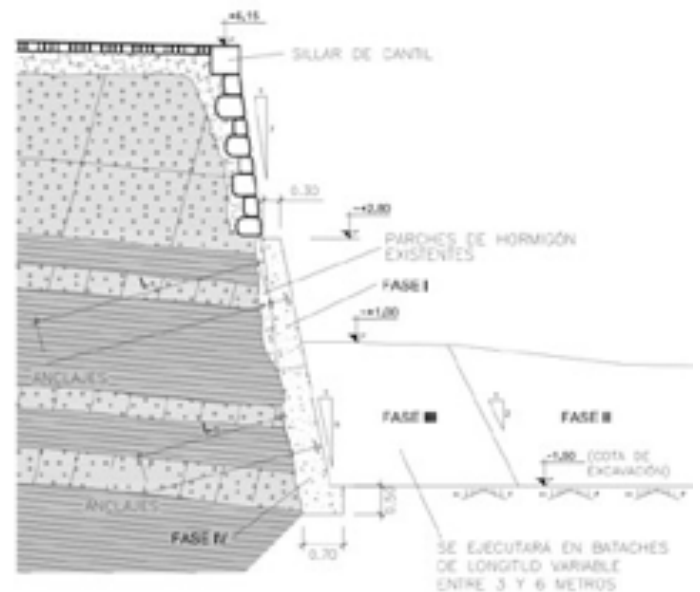
## Proyecto para aumentar el calado

Las obras han consistido en aumentar el calado general de la dársena hasta la cota -1,50 (referida al cero del Puerto de Comillas) para lo que hubo que aumentar la cota de cimentación de algunos de los muelles usados para el atraque de las embarcaciones, además de recalzar los muelles existentes para poder realizar ese aumento de calado y ampliar y modificar la compuerta para permitir el cierre de la dársena desde la cota -1,50.

## La solución adoptada

### Recalce de muros

El recalce de muelles se plantea en los muelles Oeste, Sur y Este por ser los utilizados por las embarcaciones pesqueras y en los muelles de la bocana para poder generar un cuenco a la cota -1,50.

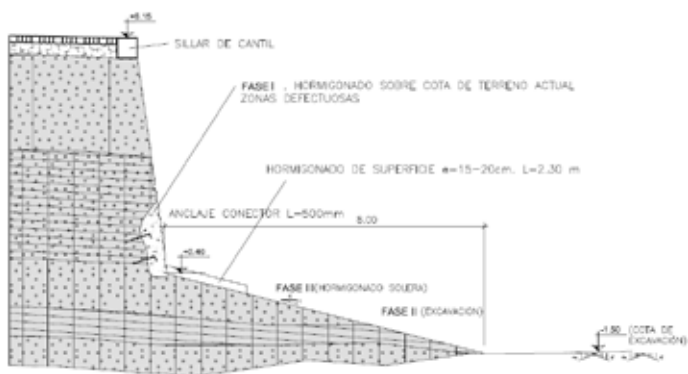


La excavación prevista supuso crear nuevos taludes o aumentar la altura de los existentes y estos taludes tuvieron que ser estabilizados para garantizar la integridad de los muelles cimentados sobre ellos y su entorno próximo, mediante muros de hormigón armado con zapata inferior en roca y anclajes de barra mediante bulones de acero de tipo GEWI con doble protección.

### Protección de taludes

En el muelle norte se proyectó dejar una talud, protegido en los primeros metros con hormigón armado.

Antes de iniciar la excavación se realizó el relleno con hormigón en masa de las zonas defectuosas que se encontraron (ver imágenes a continuación).



## Modificación de la compuerta

Los módulos de la compuerta tuvieron que ser modificados para adaptarse al nuevo calado de la bocana, 2 metros mayor que el calado actual, para lo que se proyectó un nuevo módulo, además de acoplar al módulo de mayor altura actual unos alargadores que permitieran realizar su recogida con grúa, mediante un procedimiento similar al que se seguía con anterioridad.



## Descripción de las obras ejecutadas

### Relleno provisional

Inicialmente se creó un **relleno provisional** exterior a la bocana, que ha permitido, mediante la incorporación de bombas en el interior de la dársena, trabajar en seco dentro del recinto portuario. De esta forma, los muelles interiores de la dársena han sido recalzados en seco. Dicho relleno tenía un núcleo impermeable y una escollera clasificada de cantera actuando como protección exterior del relleno frente al oleaje de peso superior a 1 t. La ejecución de este recinto se realizó desde tierra mediante el vertido de camiones en avance y con ayuda de grúas con pulpo o cazo y retroexcavadora. El bombeo se ha realizado con un grupo de electrógeno de 250 kVA y 4 bombas de 20kw, con caudal para 75 l/seg y altura manométrica de 9m para poder dejar la totalidad de la dársena en seco durante la ejecución de las obras.

También se han realizado rellenos interiores. El relleno de la bocana ha sido movilizado en su fase

final para permitir ejecutar el recalce de los muros que conforman la bocana del puerto donde va ubicada la compuerta.

Una vez finalizadas las obras de aumento de calados de muelles, se procedió a la retirada de este relleno provisional con retroexcavadora en retroceso y retroexcavadora de brazo largo para los elementos más alejados y los pegados al cantil.

### Recalce de Muelles

El recalce se ejecutó en la práctica totalidad de las secciones por fases, las cuales se encuentran definidas en los planos. Un esquema general del recalce de los muelles, es el siguiente:

- Fase I: ejecución de la primera fase del muro mediante la perforación y colocación de anclajes de barra permanentes (doble protección) tensados a 10t contra el terreno y el hormigonado de muro posterior tras la colocación de la armadura.
- Fase II: ejecución de la práctica totalidad de la excavación de la dársena a la cota  $-1,50$ , dejando una berma mínima de 3,00 metros en el pie de los muelles a la cota aproximada  $+0,50$



También se han realizado rellenos interiores. El de la bocana fue movilizado en su fase final para recalzar los juros que conforman la bocana donde va ubicada la compuerta.

Finalizado el aumento de calados de muelles, se retiró este relleno provisional con retroexcavadoras en retroceso y de brazo largo para los elementos más alejados y pegado al cantil.



- Fase III: ejecución de la excavación de los muros de los muelles construidos en la Fase I del proyecto por bataches con longitudes de entre 6 y 8 metros.



El diámetro de perforación contemplado es de 102 mm, con longitudes de 4,0 y 5,0 metros. Los bulones se han materializado mediante anclajes permanentes mediante barras GEWI Ø 32 de acero B-500SD con doble protección, roscadas en su extremo exterior donde se colocaron unas placas de reparto de 200x200x20 mm en contacto contra el terreno con su respectiva tuerca rótula que permitió el ligero tensado del bulón más una segunda placa (placa de transmisión de esfuerzos al hormigón) de 200x200x20 colocada centrada en el muro.

Una vez perforado y limpiado el taladro se inyectó con lechada de cemento SR/MR de  $f_{ck}=300 \text{ kp/cm}^2$ . La placa de transmisión con sus respectivas tuercas



- Fase IV: ejecución del muro inferior hasta la cota de excavación final con anclajes de barra permanentes (doble protección) que completasen la fuerza estabilizadora necesaria.



quedaron embebidas en el hormigón del muro. Para asegurar la unión de la misma con la armadura del muro se dispuso una armadura de conexión mediante 8 Ø 16 con forma de artesa (4 horizontales y 4 verticales).

La longitud libre de los tirantes fue de 2,00 metros y 1,50 metros (superiores e inferiores respectivamente) y se realizó un tesado de los mismos previo al hormigonado de 10 t.

El acabado de los muros por encima de la cota +0,50 se construyó imitando los sillares anexos, por lo que el encofrado de los muros sobre dicha cota quedó adaptado con berenjenos para imitar dicho acabado.



## Excavación

Como ya se ha comentado, para la ejecución de las obras se creó un recinto estanco bombeado mediante un relleno provisional impermeable o semi-impermeable exterior a la bocana, por lo que la extracción del material en la dársena se ejecutó en seco.

El acceso de la maquinaria se realizó desde la rampa varadero, en la cual hay una anchura libre para el paso de vehículos entre el muro lateral y el carro varadero de 3,40 metros.

## Refuerzo de taludes

Los taludes de excavación que no quedaban recubiertos con muros (el talud del muelle Norte y parte del muelle Este), fueron protegidos para reducir y limitar su alterabilidad.

En la superficie horizontal se realizó una limpieza-excavación del material suelto e inmediatamente se protegió con un hormigón en masa previa colocación de un encofrado de retenida lateral, debiendo garantizar un espesor mínimo del mismo de 10 cm.

El talud de excavación fue protegido con hormigón en sus primeros 2.30 metros, dejando el talud de excavación sin proteger en el resto del talud hasta llegar a la cota -1.50.



## Modificación de compuerta

La compuerta preexistente estaba formada por 3 módulos de 2,10 m el de mayores dimensiones y 1,60 m los dos restantes y se construyó un nuevo módulo de 2,10 metros.

Los muros de recalce de la bocana se ejecutaron con las hendiduras preparadas desde la cota +0,50 hasta la cota -1,50 para la colocación de la chapa plegada de 10mm que hace de guía, la cual se ancló a los muros nuevos mediante anclaje químico y perno de acero resistente a las condiciones marítimas tipo HIT-HY 200-A + HIT-V-HCR M20 o similar con longitud de perno de 120 mm y taladro de 140mm.



## Elementos auxiliares

Se consideró también la adaptación de las 7 escaleras de pates existentes de acero inoxidable AISI 316 que se vieron afectadas por las obras, y que tuvieron que ser readaptadas a la nueva geometría de los muelles una vez realizado el recalce.

Las defensas existentes fueron desmontadas y se construyeron nuevas defensas (en el muelle Oeste Sur y Este) compuestas por módulos de defensa tipo V-250 enrasadas con el muro del recalce para garantizar la continuidad de la superficie de atraque.



**María Luisa Magallanes y Manuel Riloba,**  
Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Demarcación en Cantabria

# Vicente Alcón y Félix Ducasse

Celebramos el recuerdo de dos compañeros Ingenieros de Caminos fallecidos prematuramente, pero que han dejado una gran impronta en la profesión y en Cantabria.



Uno de los vagones del Expreso "Cantabria" tras el accidente

Su muerte, junto con la de otras seis personas y muchos heridos, sucedió de manera trágica el día 3 de marzo de 1988. Viajaban en el **Expreso "Cantabria"**, el tren nocturno que conectaba Santander con Madrid. En la estación de Valladolid, en la madrugada, fue alcanzado por otro que, según reveló la investigación posterior, no pudo detenerse por un fallo en el sistema de frenado, que no fue debidamente comprobado cuando correspondía. La violencia del choque fue tal que quedaron destrozados las dos últimas unidades del tren, un vagón-cama y la plataforma que transportaba automóviles.

Pero lo que celebramos es su vida, sus valores como ingenieros de caminos y las obras que nos han dejado. Félix Ducasse Gutiérrez y Vicente Alcón Albertos trabajaban en la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Cantabria. Félix era el Consejero y Vicente el Jefe de Gabinete de la Secretaría General Técnica. Esa noche regresaban de Madrid donde habían estado negociando en el Ministerio de Obras Públicas las transferencias al Gobierno Regional de las competencias del Estado en materia de obras hidráulicas.

Sus más queridos compañeros y amigos no olvidan aquella temprana mañana de marzo en un despacho del Gobierno Regional, todos los altos cargos de la Consejería de Obras Públicas reunidos esperando el goteo de noticias, cada vez más desesperanzadoras. Hasta que a mediodía se confirmaron los fallecimientos.

Y sobre todo recordarán para siempre su bonhomía personal y profesional. Descansen en paz tan queridos amigos y compañeros.



Vicente Alcón presentando obras en Bilbao



Placa en recuerdo de Vicente Alcón

## VICENTE ALCÓN ALBERTOS

Un comentario hecho por Fermín Madrazo a Cristian Martínez, Secretario de la Demarcación Cantabria del colegio ICCP, me permite escribir estas letras en recuerdo de mi gran amigo Vicente Alcón. Grande como amigo, ingeniero y persona. Conocí a Vicente cuando yo era Jefe del Servicio de Aguas en el Ayuntamiento de Torrelavega y me enfrentaba a una crítica situación, dar agua potable con garantías sanitarias a ochenta mil personas captando en el muy contaminado río Besaya y con una Estación de Tratamiento con grandes limitaciones así como cortes de agua de diez horas al día. Si las virtudes de Vicente le aproximaban a lo que solemos decir "es como un santo", además hacía milagros. Consiguió de la Confederación Hidrográfica del Norte ayuda técnica y económica al Ayuntamiento para ampliar la ETAP y subsanar las deficiencias citadas. Proyecto que redactó y ejecutó.

Más tarde y aprovechando que el Plan Redia en su tramo Somahoz-Las Fraguas afectaba a la conducción entre la captación y ETAP consiguió, junto con Roque Manresa entonces delegado del MOPU, que este ministerio financiase íntegramente un nuevo abastecimiento con capacidad para 1100 l/s.

Además de sus actuaciones en el abastecimiento a Santander, bajo su responsabilidad estaba la dirección de las obras en la ETAP de Venta Alta de abastecimiento al Gran Bilbao, en donde a iniciativa del Consorcio tras su muerte se incluyeron sus iniciales en la obra de un decantador, y la primera fase del EDAR de Galindo del saneamiento de la ría del Nervión. Estas responsabilidades y la demencial carretera que entonces nos unía con Bilbao le obligaban a pernoctar varios días de la semana en esta ciudad. Cada noche al acabar su jornada recibía una llamada suya para comentarme "las jugadas mas interesantes" de su día laboral. En ocasiones era mi hijo Jose Luis, entonces un niño y hoy ingeniero de minas, quien atendía en primer lugar su llamada y la bondad de Vicente le permitía, compartiendo ambos su forofismo madrildista, ponerse a su nivel y mantener una larga parrafada. Cuando sucedió la desgraciada muerte de Vicente mi hijo sufrió un fuerte impacto.

Cuando en 1984 fui nombrado Director General de Medio Ambiente en el Gobierno Regional, con una prácticamente inexistente plantilla, y un ambicioso programa de actuaciones que pretendía abordar como el saneamiento del Besaya dónde el había formado parte junto conmigo de una Comisión impulsada por Pedro Ruiz Moya, alcalde de Suances; el saneamiento de la bahía de Santander con una actuación precursora dirigida por Vicente, la eliminación de vertidos a las playas del Sardineiro o el Plan de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos;

entonces, puse todo mi interés en conseguir fuera transferido a la administración regional.

Aceptó el reto y lamentablemente tuve poco tiempo para aprovecharme de su gran valía como ingeniero y disfrutar de su amistad y apoyo compartiendo tan ilusionantes proyectos, aún cuando fue el quién hizo el primer proyecto del vertedero controlado de Meruelo y de sellado de El Mazo. Me queda el consuelo de que cuando se le dio cristiana sepultura en Ciriago, Sol su esposa y apoyo imprescindible de Vicente, en medio de su pena me contó lo mucho que había disfrutado en su trabajo en la consejería.

Me permito recordar unas par de ocurrencias que resaltan su gran sentido del humor: para él en hidráulica solo existía un principio válido, que el agua siempre "va pabajo" y un ingeniero de caminos es aquel al que le pides que haga una "o" con un canuto y te pide el compás.

El proyecto del vertedero de El Mazo tuvo su primera definición en un mantel de papel sobre una mesa del comedor de "La Casuca" en Torrelavega. Y una tarde con un cubalibre, de "Magno" claro, en "La Austriaca" me contó que su padre, segoviano como el mío, con ocasión de una visita y su necesidad de hospitalización le regaló a Sol como agradecimiento un Seat Panda y Vicente estaba preocupado porque no tenía dinero para pagar el seguro. Ahora que nos abruman los casos de corrupción, no solo de políticos aunque a algunos les sirva como terapia exorcizar sus pecados en aquellos, viene a cuento recordar que certificaba miles de millones de pesetas. De su actividad docente como profesor de ingeniería sanitaria en nuestra Escuela considero la importancia de que una persona con su experiencia le contase a los futuros ingenieros lo que se "van encontrar en la calle".

Con ocasión de la inauguración de la primera fase del Plan de Saneamiento de la Bahía su esposa Sol descubrió una lápida sobre una roca, traída de su tierra Segovia y colocada sobre el tanque de tormenta del Club Marítimo. Un recuerdo y homenaje a un Ingeniero de Caminos que prestó grandes servicios a nuestra tierra.

Por último señalar el privilegio que para mi ha supuesto, no siendo ingeniero de caminos, compartir trabajos y amistad con grandes de esta profesión, buenas personas y amigos, tal que el ya citado o Fermín Madrazo, Iñigo de la Serna o Pepe Revilla. Con este último disfrutando de colaborar en la docencia de la Escuela en los últimos dieciséis años de los cuarenta y seis en que he sido profesor de la Universidad de Cantabria.

José Luis Gil Díaz

## FÉLIX DUCASSE GUTIÉRREZ

Félix era una persona excepcional, tanto personal como profesionalmente, que ha dejado un buen recuerdo en los distintos ámbitos en que ha desarrollado su vida. Su trayectoria profesional se inició en la empresa constructora Dragados y Construcciones, destacando por su relevancia entre sus actuaciones como Jefe de Obra en los trabajos en la presa de Aguayo y la construcción de los muelles 7 y 8 en el puerto de Santander, donde ha quedado inmortalizado con su nombre en el muelle número 4.

Posteriormente, pasó al Gobierno de Cantabria como Consejero de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo siendo Presidente D. Juan Hormaechea, donde, pese a su corta trayectoria, dejó una notable impronta y excelente recuerdo entre todas las personas que colaboraron y se relacionaron con él siendo de destacar que en ese periodo se iniciaron las grandes obras de acondicionamiento de las carreteras regionales, que posteriormente terminaron de concretarse en el plan de carreteras del Gobierno de Cantabria.

Desde el punto de vista personal es de señalar que al mismo tiempo que era una persona amable y abierta mantuvo en todo momento la seriedad de sus principios y supo granjearse la simpatía y cariño de su entorno.

Vicente Revilla Durá



Félix Ducasse

Mi relación con Félix Ducasse comienza en nuestro entorno familiar y de amistad, mucho antes de nuestra relación profesional. Cuando conocí a Félix ambos trabajábamos en Dragados y Construcciones pero en distintas dependencias.

Con la remodelación de la estructura del Estado en Comunidades autónomas, la empresa decide a comienzos del año 1983 adoptar su estructura empresarial a la del Estado. Ello trae como consecuencia que la oficina existente en Santander que dependía del País Vasco deje de depender de ésta y se convierta en la oficina de Dragados de la Comunidad autónoma de Cantabria con plena autonomía.

En Abril de 1983 soy nombrado Gerente de la nueva oficina en Santander en la que permanezco hasta febrero de 1992. Cuando llego a Santander trasladado desde Bilbao, era subdelegado de Edificación por lo que conocía perfectamente la edificación de Cantabria y se necesitaba impulsar la obra civil en Cantabria. Es ahí, cuando Félix tenía muy avanzada la ejecución de la presa de Aguayo como jefe de obra y le designo responsable de la expansión de Obra Civil en Cantabria. Es a partir de ahí cuando nuestro contacto profesional es muy frecuente.

Comienza nuestro trabajo codo con codo y conseguimos la expansión preparando licitaciones y consiguiendo adjudicaciones por la Dirección Regional de Obras Hidráulicas de diversos abastecimientos de agua y saneamientos en varios pueblos de la región, conseguimos la adjudicación de los muelles 7 y 8 de Raos en el Puerto de Santander, la ejecución de diversas pavimentaciones para el ayuntamiento de Santander, diversas obras ferroviarias para FEVE y posteriormente la licitación y adjudicación de los tramos 3 y 4 de Raos. Las obras portuarias eran las obras preferidas de Félix y donde más a gusto se sentía.

Una vez nombrado Felix Ducasse consejero de Obras Públicas y pese al poco tiempo que permaneció en el cargo a causa del fatídico accidente que le costó la vida, también puso en marcha las obras de acondicionamiento de las carreteras regionales que posteriormente recogiera el plan de carreteras del Gobierno Regional.

Este cruel accidente nos conmocionó a todos y próxima la terminación de los muelles 3 y 4 de Raos, solicito a la Autoridad Portuaria la designación del muelle nº4 como muelle Felix Ducasse en su honor, cuestión aceptada por todas las partes reconociendo así su gran labor profesional y humana.

Muchas gracias Félix por todo tu esfuerzo para con la Región, primero desde la empresa Dragados y Construcciones y posteriormente desde la Comunidad Autónoma.

Jesús Gonzalez Cabrillo

ROMPEOLAS CASTRO URDIALES

# El dique que modernizó Castro Urdiales



Panorámica del dique-rompeolas de Castro Urdiales. DM

El puerto castreño ha luchado arduamente por procurarse el abrigo necesario que garantice su funcionamiento

La vocación marítima de Castro Urdiales es secular. Este puerto fue un espacio entre el mar y la tierra que en su devenir histórico fue adquiriendo progresiva notoriedad: capital de la Hermandad de Las Marismas en el siglo XIII, activo participante en la pesquería de ballenas de los siglos XVI y XVII, corazón de la actividad pesquera, conservera y minera desde el siglo XIX... Actividades que han sostenido su batalla por conseguir un espacio de refugio, para que acercarse a la costa y desembarcar pudiera hacerse a resguardo de las fuerzas de la naturaleza.

Para poder realizar esas funciones de intercambio el puerto de Castro ha luchado arduamente por procurarse el abrigo necesario, y en esa aspiración por adaptarse a su enclave natural ha ido adquiriendo una fuerte personalidad, a cuya forja ha contribuido de

manera esencial la ingeniería civil, componiendo un espacio portuario y, a la vez, construyendo un paisaje lleno de historia y cargado de símbolos. Uno de ellos es el rompeolas.

El rompeolas es un dique. Los diques son estructuras marítimas que sirven para el abrigo del puerto, y los diques-rompeolas tienen la misión de disipar la energía de las olas rotas. El dique norte o rompeolas de Castro Urdiales fue proyectado en la última década del siglo XIX y se concluyó, en su totalidad, a finales de los años veinte. Hacia 1890 se consideraba que la estructura de un dique debía articularse en dos cuerpos, uno inferior de escollera y otro superior a base de sillera. La misión del primero era reflejar las olas y la del segundo impedir que aquellas rebasaran el dique invadiendo la dársena.

En los primeros años del siglo, justo durante la construcción de este dique, los ingenieros de caminos dedicados a puertos publicaron resultados de investigaciones en los que al estudiar la acción del oleaje sobre los diques se atendía a cómo se transmitía la energía de las olas hacia el fon-

do, y cómo la parte inferior de los diques estaba sometida a solicitaciones que provocaban su descalce, por lo que recomendaba proteger la berma con grandes bloques de piedra. De este nuevo conocimiento ya se pudo beneficiar el rompeolas de Castro.

El dique de abrigo del puerto de Castro Urdiales consta de tres partes: una banqueta de cimentación formada por una berma de escollera, una estructura vertical formada por bloques de hormigón prefabricados unidos por mortero que termina en un solado para paseo protegido por un parapeto de mampostería, y un manto de protección ataluzado sobre la escollera com-

puesto por tres hiladas de bloques de guarda más bloques de 48,8 toneladas en el talud.

Esta configuración lo caracteriza como un dique mixto, lo que le hace más vulnerable a la acción de los temporales del Cantábrico. A consecuencia de ellos ha sufrido averías graves, especialmente en el arranque junto a la Peña de Santa Ana, que han implicado arrastre de escollera, deslizamiento de bloques, y socavación y erosión de los huecos de la mampostería de relleno. Por ello a lo largo de estos años ha necesitado de varias reparaciones, como el importante refuerzo que se está ejecutando.

Para decidir la solución de refuerzo más adecuada se ha partido de las evidencias mostradas tras diferentes estudios sobre el estado del hormigón y la entidad de las cavidades detectadas, así como su repercusión en la estabilidad del dique. Las obras se han realizado en la cara interior del dique, y en dos fases, empezando por el arranque, que presentaba peor estado, a lo largo de 250 metros y después en el resto.

El objetivo es aumentar su estabilidad y conseguir un

## EN DATOS

► **Localización:** Mar Cantábrico (43°22'53"N, 3°12'50"W)

► **Tipo de obra:** dique-rompeolas mixto

► **Longitud:** 547,5 m. Dirección S-E

► **Partes del dique:**

**Banqueta de cimentación:** berma de escollera

Anchura total: 26m

Berma barlomar: 12 m

Berma sotomar: 3 m

**Cuerpo del dique:**

bloques de hormigón prefabricados dispuestos en 4 hiladas (cota - 5,40/+3,40)

Sección bloques: 2,2 x 2,2 m

Longitud bloques: 3-4,5 m

Superestructura: bloques de hormigón prefabricados dispuestos en 2 hiladas y solado (paseo) de hormigón a la cota +7,60

**Manto:** bloques de guarda dispuestos en 3 hiladas más refuerzo de bloques 48,8 t en talud

► **Dimensiones tras la reforma**

**Anchura del dique (por sotomar)**

Existente + 2,50 m en zona sumergida del cimientó

Existente + 3,50 m en coronación

**Altura del dique:** + 0,30 m

**AMADOR GAFO ÁLVAREZ**  
Doctor Ingeniero de Caminos,  
Canales y Puertos. Funcionario.  
Colegio de Ingenieros de Cami-  
nos, Canales y Puertos  
**MARISA MAGALLANES**  
**FERNÁNDEZ**  
Jefe Departamento Obra Marítima  
e Hidráulica, CMC Ingenieros.  
Colegio de Ingenieros de Cami-  
nos, Canales y Puertos



TÚNEL DE CASIMIRO SÁINZ-LAS LLAMAS LA UNIÓN DEL PUERTO CON EL NORTE DE SANTANDER

## Diez minutos para llegar al campus

Las obras motivaron la construcción de la primera gran glorieta de la ciudad a la salida de la boca norte de la boca norte

Diez minutos es el tiempo medio que se tarda en atravesar, andando, el túnel de Casimiro Sáinz-Las Llamas. En los primeros años noventa esta obra resolvió la conexión entre la zona del puerto y el área norte de la ciudad, en clara expansión animada por el auge de la Universidad de Cantabria, que hasta entonces se hacía por el paseo de Menéndez Pelayo o bordeando la bahía por el de la Reina Victoria. Todos los santanderinos recordamos las retenciones de tráfico que esto producía, en especial en verano.

El principal reto que la ingeniería debió afrontar para construir este paso subterráneo fue la geología del lugar y la presencia de agua subterránea. Desde los primeros sondeos se puso de manifiesto la compleja geología, caracterizada por la alternancia de materiales (calizas, areniscas y lutitas) en niveles de escaso espesor y dispuestos oblicuos a la traza del túnel.

El diferente comportamiento geotécnico fue otro rasgo distintivo, con la convivencia de materiales de elevada resistencia (1.000kg/cm<sup>2</sup>) con otros de características propias de suelo (5-20 kg/cm<sup>2</sup>), cuyo comportamiento se vio agravado por la elevada cantidad de agua presente en el macizo.

Y además el túnel se localiza en un espacio urbano de alta densidad de población, con edificios de hasta quince plantas. Como la obra no pudo ejecutarse de manera simultánea avanzando por ambas bocas, toda la excavación debió realizarse en pendiente, lo que produjo acumulación de agua en el frente que obligó a un sistema de bombeo permanente.

Todo ello determinó el sistema constructivo empleado, denominado método Bernold. Esta manera de hacer túneles consiste en colocar inmediatamente después de la excavación un sostenimiento, que está formado por arcos de acero (cerchas) sobre las que se montan unas chapas metálicas on-



Las obras comenzaron en el verano de 1989 y finalizaron en la primavera de 1991. **DM**

duladas llamadas chapa Bernold. Entre el sostenimiento y la superficie de excavación queda un hueco que se hormigona, de modo que la chapa sirve también como armadura y encofrado.

La excavación del túnel de Casimiro Sáinz se hizo con una rozadora, que es una máquina para excavación que dispone de un brazo articulado acabado con una cabeza rotatoria con picas de fricción. Dadas las características de longitud del túnel y de la consistencia del terreno, se consideró que era la máquina más adecuada. Para la parte contigua a la boca sur, unos 150 m de calizas y areniscas muy resistentes, se empleó voladura.

Durante la perforación sucedieron varios problemas que hubo que afrontar y solucionar con diligencia. La presencia de agua a presión en el frente originó la rotura parcial del mismo por la que manaba agua y material por ella arrastrado. Hubo que cerrarlo con hormigón proyectado (gunita) y realizar un tratamiento del terreno que permitiera excavar el

túnel en areniscas, entre dos capas esquistosas aislado del agua.

Para ese tratamiento se empleó la técnica de 'jet grouting', que se dio a conocer en España en los años 80. Consiste en

introducir en el terreno un material cementante a través de uno o varios chorros y a gran velocidad. La energía de ese chorro provoca que el terreno se rompa y reestructure mezclándose con el material inyectado, lo que da lugar a un terreno mejorado. En el túnel de Casimiro Sáinz se introdujeron varios grupos de columnas jet grouting armadas con tubo de acero que permitieron crear una barrera respecto al agua y continuar con la excavación. Fue la primera vez que se hizo en España desde el frente de un túnel.

Las obras comenzaron en el verano de 1989 y terminaron en la primavera de 1991. Fueron acompañadas de una ordenación viaria que motivó la construcción de la primera gran glorieta de la ciudad, a la salida de la boca norte. Las tareas de conservación y mejoras posteriores han incluido la incorporación de un carril-bici en su acera oeste, abierto en 2017.

Las ventajas en el movimiento de personas y vehículos son palpables. Ingenieros investi-

gadores que observan el comportamiento de la circulación en la ciudad han puesto cifras a estas impresiones: en todo el año 2019 lo atravesaron seis millones y medio de vehículos, con especial afluencia en los meses de verano, que lo hicieron más de 9.000 vehículos por día. El túnel es paso preferido para los coches que llegan a El Sardinero, desahogando el paso por Castelar, Reina Victoria y la avenida de Los Castros, y aliviado también la ruta por Canalejas y Alto de Miranda.

Así mismo es ruta para transporte público municipal, lo cruzan ocho autobuses por hora y sentido, llegando hasta 16 en hora punta los que transitan dirección Sardinero. Evitar la vuelta por Reina Victoria supone un apreciado ahorro de tiempo para los viajeros, que ganan más de cinco minutos.

El interior del túnel de Casimiro Sáinz es un espacio bien transitado cada día: además de los vehículos, más de mil peatones y 450 bicicletas y patinetes hacen de esta obra de ingeniería una de las rutas más útiles de la ciudad.

### EN DATOS

- Sección total: 80,5 m2
- Proceso constructivo
- Volumen excavación en túnel: 39.500 m3
- Volumen excavación a cielo abierto: 98.500 m3
- Relleno: 81.500 m3
- Longitud atravesada con jet grouting: 150 m
- Longitud tratamiento con jet grouting: 9500 m

**JUAN JOSÉ LASTRA SANTOS**  
Funcionario Jubilado  
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



PUENTE DE GOLBARDO

# El primer arco de hormigón armado

Está proyectado con un innovador sistema que dispone de unas armaduras rígidas capaces de soportar el peso del encofrado y del hormigón

Hasta la mitad del pasado siglo, momento en el que se impuso el hormigón pretensado, todos los grandes puentes estaban conformados por arcos, que en su origen fueron de piedra, luego de hormigón en masa y ya con la revolución industrial de hierro y acero, pudiéndose admirar a día de hoy en el pueblo de Golbarado, cruzando el río Saja, el que tiene el honor de ser el primer puente arco de hormigón armado construido en España.

Avanzada la ejecución de la carretera de tercer orden amparada en el proyecto de 'Prolongación de la carretera de Golbarado a Novales a enlazar con la de la Estación de Torrelavega a Oviedo', costeada por Victoriano Vega como muestra del cariño que profesaba por su tierra, se pone de manifiesto la necesidad del «establecimiento de un puente sobre un río tan caudaloso como el Saja, que ha de ejercer por sí solo un beneficio de importancia para el cultivo de los campos y facilidad de comunicaciones, tanto más teniendo en cuenta que los más inmediatos se encuentran en los pueblos de Puente San Miguel y Casar».

Este puente fue proyectado por el ingeniero de caminos José Eugenio Ribera en 1902 con un innovador sistema que disponía de unas armaduras rígidas capaces de soportar el peso del encofrado y del hormigón, lo que suponía una mejora en el uso de los elementos de apoyo durante la construcción (cimbras) y posibilitaba una estructura más robusta, que pasaba a formar parte del puente. Ribera, que fue funcionario, proyectista, constructor y profesor, patentó su método con el objetivo de reducir el coste de las obras y los riesgos que entonces entrañaban su ejecución. Argumentaba en la defensa de este sistema constructivo que, aún precisando de más hierro, «proporcionaba un coeficiente de seguridad muchísimo mayor que cuando la resistencia



En primer término, el puente proyectado por José Eugenio de Ribera en 1902. Al fondo, la nueva estructura.

EN DATOS

► **Identificación:** Puente de Golbarado, 1902 a 1903  
 ► **Emplazamiento:** Carretera de la Red Regional CA-354, junto a la CN-634  
 ► **Proyectista:** José Eugenio Ribera (1864-1936)

► **Dirección de obra:** Alberto Corral, ingeniero nacional de Caminos, Canales y Puertos  
 ► **Contratista:** Compañía de Construcciones Civiles de Madrid  
 ► **Tipología:** Arcos inferiores individuales gemelos de sección

50x60 centímetros con montantes verticales arriostrados mediante viguetas, todas ellos de hormigón armado, como su tablero  
 ► **Longitud/flecha:** 30 metros/4 metros

► **Estribos:** Mampostería y roca natural  
 ► **Plataforma:** 8 metros en total (calzada de 5 metros)  
 ► **Figura de protección:** Declarado BIC (Monumento), mediante Decreto de Cantabria 43/2002, de 4 de abril

está flada al trabajo simultáneo, a la absoluta solidaridad, entre elementos que por sí solos no tienen la resistencia para aguantarse a sí propios». Y seguramente, unida a las excepcionales condiciones del emplazamiento de la obra, esta es la razón por la que se puede contemplar este hito de la ingeniería más de cien años después de la recepción de la obra, que tuvo lugar el 16 de julio de 1903.

La estructura de este puente, ejecutada bajo la dirección del ingeniero nacional de Caminos, Canales y Puertos Alberto Corral, está formada por dos arcos circulares individuales de 30 metros de luz, con una flecha de 4 metros. Cada uno de los arcos, separados algo más de dos metros del eje, tiene una sección 0,5 x 0,6 metros, en la que se integran dos perfiles metálicos en doble T curvados en caliente y empalmados a tope con bridas de chapa unidas por pernos de tornillo. Los arcos es-

tán empotrados en los estribos (uno de mampostería y otro en la roca natural) y sobre ellos, con una separación de metro y medio entre ejes, los 21 pilares verticales sostienen el tablero, arriostrados por viguetas que vuelan medio metro por fuera de los arcos. Sobre las viguetas se disponen placas prefabricadas de ocho centímetros de espesor, que forman un encofrado perdido sobre el que se completa la losa ejecutada in situ con 14 centímetros de espesor. La adjudicataria de la obra fue

la Compañía de Construcciones Civiles de Madrid, representada entonces por el ingeniero de caminos Manuel de Gamendio.

El reconocimiento a la obra como parte del patrimonio cultural de la región se consolidó cuando la entonces Consejería de Cultura y Deporte incoó expediente de declaración de Bien de Interés Cultural, con la categoría de Monumento, a favor del 'Puente de Golbarado', en Reocín, que culminó con el Decreto 43/2002, de 4 de abril. Posteriormente, y con el objeto de mejorar el acceso a la localidad de Golbarado desde la carretera nacional, el Gobierno de Cantabria adjudicó a Arenas & Asociados la redacción del proyecto de un nuevo puente que cruzase el río Saja a la altura de la mencionada localidad. Se proyectó así, aguas abajo del centenario puente, una nueva estructura que diera servicio al tráfico rodado y peatonal y cumpliera con los requeri-

mientos hidráulicos actuales, dando lugar a un puente arco de tablero superior en un único vano de 60 metros de luz, materializado mediante una doble viga metálica en celosía ortogonal, con rebajamiento de 1/10, muy similar al del puente original. Este nuevo paso fue abierto al tráfico el 26 de marzo de 2019, estando a la espera de su recondicionamiento al uso peatonal la obra de Ribera.

Este puente, como otros de entre los más de mil de los que existen en Cantabria, forma parte del legado patrimonial de la ingeniería civil, siendo un testimonio del progreso tecnológico, y contando con un innegable valor estético y monumental, por lo que no se puede abandonar la puesta en valor de estas creaciones humanas que, cargadas de valores y significados, se erigen como testigo material de la vida y esfuerzo de nuestros antepasados.

**MARCOS JAYO RUIZ**  
 Vocal de la Junta Rectora  
 CICC Cantabria.  
 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



TANQUE DE TORMENTAS DE EL SARDINERO SANTANDER

## Un tanque de tormenta bajo sus pies

La Plaza de Italia esconde una estructura hidráulico-sanitaria determinante para la buena gestión de las aguas residuales y pluviales de la zona

La Plaza de Italia, en El Sardinero de Santander, es un espacio urbano que ha ido configurando su carácter desde las últimas décadas del siglo XIX. Relata José Simón Cabarga que se llamó inicialmente Plaza del Pañuelo por su pequeñez y su carácter de encuentro forzoso, y después Plaza de Augusto González Linares, en honor al científico y creador de la primera Estación de Biología Marina y Acuario de España. Lugar de tranvías, hoteles, cafeterías, niños jugando, gentes en las terrazas, helados y pipas, de un baño antes de ponerse el sol, sombreros de paja para un paseo... a santanderinos y visitantes asaltan las vivencias en este paisaje por todos construido. Pero, ¿alguien ha reparado en lo que sucede bajo sus pies?

La vaguada natural que configura este lugar recoge la esorrentía y las aguas de los colectores de la red de evacuación municipal. En tiempo seco las aguas se conducen a través de los colectores de la red hasta una estación de bombeo de aguas residuales ubicada en el parque de Las Llamas (EBAR), que las eleva hasta la estación de San Román, donde son convenientemente depuradas.

Al tratarse de un sistema unitario, en el que se mezclan las aguas residuales y pluviales, el tratamiento conlleva la gestión de un volumen ingente de agua cuando llueve intensamente, lo que supone un enorme coste a cuenta del consumo eléctrico de los equipos de impulsión de la EBAR. De hecho, hasta hace pocas semanas, parte de las aguas se vertían al mar a través de un aliviadero que las canalizaba hasta el emisario situado en el extremo Oeste de la enseada de El Camello.

Las descargas de los sistemas unitarios en estas situaciones, pese a ser de agua muy



El tanque fue construido bajo la calzada entre la Plaza de Italia y la playa de El Sardinero. **OM**

diluida, suponen una fuente de contaminación, inevitables a priori ante las limitaciones técnicas de los sistemas de depuración, que no pueden tratar la totalidad de los caudales. Como no siempre es viable técnica ni económicamente ampliar la capacidad de tratamiento de las instalaciones para hacer frente a todo el caudal de agua de lluvia recogido en un sistema unitario, la ingeniería civil ha encontrado la solución en el diseño y ejecución de los conocidos como tanques de tormenta, en los que se retiene el agua más contaminada, produciéndose el alivio al mar del agua menos dañina para el medio.

Los tanques de tormenta son pues infraestructuras hidráulico-sanitarias con la misión de mejorar los flujos de aguas residuales de los sistemas de saneamiento unitarios, a través de la regulación y tratamiento de los caudales punta. Minimizan los vertidos al medio y, si han sido diseñados para ello, sirven también para evitar y reducir eventuales inundaciones en

### EN DATOS

- **Tipo de obra:** Infraestructura hidráulico-sanitaria
- **Localización:** Plaza de Italia. El Sardinero
- Dimensiones del tanque de tormenta**
- **Longitud exterior:** 18,70 m
- **Anchura exterior:** 11,00 m
- **Nivel mínimo interior:** 2,65 m
- **Nivel máximo exterior:** 8,20 m
- **Rasante de calle:** 9,00 m
- **Espesor losa cubrición:** 0,30 m
- **Espesor de los muros:** 0,35 m
- **Promotor:** Excmo. Ayuntamiento de Santander
- **Proyecto:** AC Proyectos SL
- **Dirección de Obra:** Álvaro Budiño, IC
- **Equipamiento del tanque:** Hydrostank

**ÁLVARO BUDIÑO CARBONERO**  
Director de Obra. AC Proyectos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



**JOSÉ IGNACIO MARTÍNEZ LÓPEZ**  
Jefe de obra. Aqualia. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos



periodos de lluvia intensa.

El Tanque de Tormenta de El Sardinero, promovido por la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Santander, se ha diseñado atendiendo a los parámetros y criterios que establecen las instituciones competentes (Ministerio de Medio Ambiente y Confederación Hidrográfica). El depósito es de configuración 'on-line', con vaciado por impulsión y aliviadero integrado, con un caudal máximo de diseño tal que garantiza que no se produzca alivio para una lluvia de 10 l/seg/ha y 20 minutos de duración, obteniéndose un coeficiente de dilución muy alto (12,69) y un volumen de retención de 200 metros cúbicos.

Para construir esta infraestructura, emplazada en la calzada, se ha realizado un vaciado de más de 8 metros de profundidad, lo que ha sido una tarea complicada, por tratarse de una zona urbana con mucha actividad cotidiana y tránsito de vehículos y personas, cuyos flujos hubo que reordenar.

Como sistema de contención para el vaciado se ha empleado una pantalla de pilotes secantes, que permiten reducir las vibraciones y posibilitan la creación de un recinto estanco. El uso de la propia pantalla como parte estructural del tanque propicia la reducción de la superficie afectada por las obras.

Toda la construcción está hecha con hormigón armado in situ. La cubierta es una losa de planta rectangular, apoyada en su contorno en una viga que corona la pantalla y en seis pilares interiores, preparada para resistir las cargas propias del tráfico de carreteras.

Así que cuando regresemos a la Plaza de Italia, camino de un baño, un paseo o de un rato de intimidad, sabremos algo más del ingenio que se esconde bajo nuestros pies, gracias al cual se evita el vertido incontrolado al medio natural en tiempos de lluvias intensas como las que acontecen en Santander. Este Tanque de Tormentas de El Sardinero es una muestra más de ingeniería vital para toda la sociedad.

DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES COMILLAS

# Una EDAR subterránea pionera en España

La estación se proyectó totalmente bajo tierra, junto al nuevo cementerio y frente a la línea de costa cercana

Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) son instalaciones a las que llegan las aguas usadas en poblaciones y/o industrias con el objeto de ser depuradas a través de la eliminación de todo tipo de sólidos, materiales decantables orgánicos e inorgánicos y materia orgánica biodegradable. La ingeniería de caminos es responsable del diseño y cálculo de estas infraestructuras, imprescindibles para la gestión del ciclo urbano del agua, así como de su explotación.

La depuración se organiza en fases sucesivas que encadenan tratamientos físicos, químicos y biológicos, al final de los cuales se obtienen unos fangos que serán deshidratados, lo que permite recuperar algunos componentes para ser usados como fertilizante o combustible. Algunas aguas tratadas en las EDAR pueden además ser usadas para riego de parques o para limpieza de calles.

Las aguas deben ser devueltas al medio en las condiciones legales que haya establecido la administración. En el caso de Cantabria se establecieron en 2009, tras la entrada en vigor de las directivas europeas sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE). Las comarcas de Ramales de la Victoria y de Comillas aprovechando la financiación de los fondos Feder, han conseguido dar solución a los vertidos de las aguas residuales de estos territorios.

En el caso de Comillas, la elección del emplazamiento y la integración paisajística de las instalaciones fueron las primeras prioridades de la Administración, la proximidad de las edificaciones a la línea de costa, el reconocido prestigio turístico del entorno y la puesta en valor, en aquel momento en pleno proceso embrionario, del Seminario Pontificio acogotaban las posibilidades para su ubicación.

Tanto fue así que, finalmente se decidió apostar por la más ambiciosa de todas las opciones:



Vista aérea de la EDAR subterránea de Comillas. INRECO

nes: la EDAR de Comillas se construirá bajo tierra.

Después de un exhaustivo estudio de alternativas para su emplazamiento y tipología, la EDAR se proyectó totalmente subterránea en una parcela situada entre el nuevo cementerio de Comillas y unas naves existentes frente a la línea de costa cercana a la carretera que conduce a Trasvía. De esta forma, el impacto visual es prácticamente nulo. Ocupa la planta una superficie total de 11.600 m<sup>2</sup> repartidos entre instalaciones, los viales de acceso y una amplia zona verde integrada por especies arbóreas adaptadas para desarrollarse en un ambiente marino. Las obras se llevaron a cabo entre la primavera de 2010 y el verano de 2012, admitiéndose en la EDAR las aguas residuales generadas en el núcleo de Comillas, y otros de su término municipal (La Rabia, Trasvía y Rubárcena), además de las procedentes de Ruiloba y de algunos núcleos pertenecientes a Valdáliga y San Vicente de la Barquera. De esta forma, la capacidad de la planta permitirá dar servicio hasta 33.000 habitantes, quedando cubiertas las necesidades de la punta máxima de afluencia de veraneantes más los residentes habituales de los nú-

## EN DATOS

- Tipo de obra: Saneamiento y depuración (EDAR y Colectores)
- Localización: T. M. Comillas
- Cronología: Mayo 2010 - Julio 2012
- Estudios previos, proyecto y dirección de obra (EDAR y colectores): A-GATEIN INGENIERIA SLP
- Promotor: Consejería de Medio Ambiente
- Construcción EDAR: UTE Ferrovial - Cadagua - Emilio Bolado
- Jefe de obra: Enrique de las Cuevas, Ing. Caminos
- Dirección de obra: Jose Ignacio Alvaro, ING Caminos
- Presupuesto: 11.752.201€ (EDAR) - 3.712.439€ (Colectores)
- EDIFICACIÓN E.D.A.R.
- Parcela: ≈11.600 m<sup>2</sup>

- Planta: 3.500 m<sup>2</sup>
- Viales para acceso: 1.580 m<sup>2</sup>
- Zonas verdes: 6.520 m<sup>2</sup>
- Profundidad máxima excavación: 18 m
- Volumen excavación en suelos: 19.725 m<sup>3</sup>
- Volumen excavación en roca: 19.390 m<sup>3</sup>
- Núcleos de población atendidos: Comillas, La Rabia, Rubárcena, Seminario Pontificio, Trasvía, Casasola, Concha, La Iglesia, Liandres, Pando, Ruilobuca, Sierra, Trasviera, Ceceño, Oyambre
- Población equivalente: 35.200 habitantes-eq
- Tipo de tratamiento: Biofiltración
- Caudal medio: 8.789 m<sup>3</sup>/día

cleos citados en el año horizonte, que en este tipo de instalaciones se fija en los próximos 25 años. Actualmente se tra-

baja en la incorporación de los vertidos procedentes del término de Alfóz de Lloredo.

La EDAR de Comillas trabaja con tecnología puntera y pionera en el Norte de España al incorporar un tratamiento denominado biofiltración. Este proceso aúna dos tecnologías: la filtración física y la depuración biológica, lo que permite obtener un agua depurada de excelente calidad, siendo muy adecuada para instalaciones que presentan problemas de espacio o de ubicación, ya que

el proceso puede realizarse en espacios reducidos y edificios cerrados porque no desprende malos olores. También tiene la capacidad de adaptarse a poblaciones estacionales muy variables, como es el caso, ofreciendo mayores opciones de reutilización del agua tratada, para lo que se ha incorporado al sistema un proceso de ultrafiltración, que permite alcanzar los límites de calidad exigidos en la legislación vigente para el agua de riego. Estas obras han sido complementadas con las de mejora de la red de saneamiento existente en el entorno de Comillas, que dispone de colectores que conducen las aguas residuales bien por gravedad o, cuando es necesario mediante impulsiones, hasta la EDAR. Las tuberías conforman una red de más de 18 km de longitud, que discurren enterradas y disponen de 300 pozos de registro.

Como resultado de este ingenio, entre Oyambre y la Ensenada de Fonfría sólo huele a mar y quienes admiramos Comillas y su entorno, residentes y visitantes, debemos conocer que la ingeniería civil sabe usar la discreción cuando así se requiere. No en vano hay veces que la mejor manera de hacerse notar es pasar desapercibido.

**JOSE IGNACIO ÁLVARO**  
 Director Técnico de A-GATEIN Ingeniería SLP  
 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Cantabria



# Promoción de la Investigación Tecnológica

La Fundación Leonardo Torres Quevedo es un organismo sin ánimo de lucro que tiene como misión promocionar y difundir la investigación científica y técnica en la UC. Además, contribuye al perfeccionamiento de profesionales en el área tecnológica y a la consolidación del Centro de Desarrollo Tecnológico (CDTUC) como espacio y modelo de colaboración universidad-empresa.

El origen de la FLTQ está ligado a la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y al Colegio. En el año 1978, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos encomendó a dos de sus profesores, D. Ángel Uriarte y D. Rafael Izquierdo, el estudio de la posible creación de una Fundación para promover la investigación en la misma. En el mismo año, la Junta de la Escuela aprobó la creación de la Fundación y sus Estatutos y el año siguiente se aprobaron éstos por la Junta de Gobierno de la Universidad, iniciándose a continuación la captación de socios fundadores, que resultaron ser los siguientes:

- Don Guillermo Gómez Laá
- Don Agustín Gómez Obregón
- Don Domingo de la Lastra Santos
- Don Leonardo Torres-Quevedo y Torres-Quevedo
- Asociación de Sociedades Españolas Concesionarias de Autopistas, Túneles, Puentes y Vías de Peaje (autoriza D. Santiago Serrano Pendán, Director Gerente)
- Astilleros de Santander, S.A. (autoriza D. José Pablo Redondo Lagüera, Director de la Sociedad)
- Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (autoriza D. Ángel Uriarte González, Director de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander)
- Dragados y Construcciones, S.A. (autoriza D. Manuel Romillo Gómez, Director General)
- Electra de Viesgo, S.A. (autoriza D. Agustín Presmanes de la Vega, Director Gerente)
- Librería Estvdio (autoriza D. José María García-Barrero Alonso)
- Nueva Montaña Quijano, S.A. (autoriza D. José García de los Ríos y Trujillo, Adjunto a la Gerencia)
- Montañesa de Obras, S.L. (autoriza Dña. María Josefa García Ortiz)

Entre los años 1980 y 1981 se aprobaron los Estatutos y Carta Fundacional de la Fundación por la Junta de Fundadores, y al año siguiente se reconoce y clasifica la Fundación por el Ministerio de Educación y Ciencia, y se inscribe en el Registro Mercantil, publicándose en el B.O.E. de 18 de diciembre la orden de reconocimiento.

En el año 1998 se modifican los estatutos y se incluyen entre sus objetivos el fomento y la promoción de la investigación en la Universidad de Cantabria y la formación de profesionales en las áreas científica y tecnológica, modificándose la composición del patronato, que pasa a ser presidido por el Rector de la Universidad de Cantabria.

Desde sus inicios, en marzo de 1981, han ocupado el cargo de Director Gerente las siguientes personas:

- Don Ángel Uriarte González, 1981-1982 (con carácter provisional)
- Don Miguel Ángel Serna Oliveira, 1983-1984
- Don Miguel Ángel Losada Rodríguez, 1985-Agosto 1988
- Don César Sagaseta Millán, Septiembre 1988-Abril 1998
- Don Juan José Jordá Catalá, Diciembre 1998-Mayo 2001
- Don Federico Gutiérrez-Solana Salcedo, Mayo 2001-Junio 2002
- Don Jorge Medina López, Junio 2002-Julio 2008
- Don Sergio Cicero González, Julio 2008-Junio 2013
- Don José María Asón Toca, Junio 2013-Diciembre 2017
- Don Luigi dell'Olio, Diciembre 2017-Diciembre 2019
- Don Jorge Castro González, Diciembre 2019 hasta la actualidad.

Además del empeño y entusiasmo surgido en la Escuela, desde la sociedad, un grupo de personas,



vinculadas a empresas o a título particular, apoyaron desinteresadamente la idea y pusieron su nombre a disposición de la Fundación, formando parte de lo que se conoce con el nombre de Junta de Fundadores, que junto con el Consejo Rector constituyeron el gobierno de la Fundación. Así, el Consejo Rector estaba compuesto por los siguientes miembros:

- El presidente de la Junta de la Fundación, D. Leonardo Torres-Quevedo y Torres-Quevedo
- El Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, D. Ángel Uriarte González
- Un representante de dicha Escuela, designado por la Dirección, D. Avelino Samartín Quiroga.
- Un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, designado por el Colegio correspondiente, D. Fernando Rodríguez Pérez.
- Tres vocales más, designados a título personal por la Junta de la Fundación entre sus miembros: D. José García de los Ríos y Trujillo, D. Agustín Gómez Obregón y D. Manuel Romillo Gómez.

El Patronato inicial se constituyó, bajo la misma presidencia, de la siguiente forma:

Secretario:

- Don José María García-Barredo Alonso.

Vocales:

- Don José Lorenzo García de los Ríos y Trujillo
- Don Guillermo Gómez Lúa, D. Agustín Gómez Obregón
- Don Domingo de la Lastra Santos
- Don Ángel Uriarte González
- Don Agustín Presmanes de la Vega-Hazas
- Don José Pablo Redondo Lagüera
- Don Antonio Ribalaygua García
- Don Manuel Romillo Gómez
- Don Santiago Serrano Pendán.

En la actualidad, el gobierno de la Fundación lo ostenta el Patronato de la misma, en el que el Rector de la Universidad de Cantabria ejerce de Presidente y el Vicerrector de Investigación de Vicepresidente. Uno de los patronos de la FLTQ es designado por la Demarcación de Cantabria del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, siendo actualmente patrono el Vicedecano del Colegio, D. Luis Ángel Fernández Rodríguez.

Desde 1998 la Fundación ha adoptado nuevas tareas que permiten ofrecer una ayuda más amplia a la Universidad, en asuntos tales como relaciones con empresas, organización de congresos y otros muchos de interés para la Universidad.

# La Fundación LTQ aprueba su presupuesto y plan de actuación para 2021



Captura de pantalla de la última reunión telemática del Patronato de la Fundación.

El pasado 3 de diciembre se ha reunido el Patronato de la Fundación Leonardo Torres Quevedo para la aprobación del presupuesto y el plan de actuación correspondiente al ejercicio 2021. En dicha reunión, que ha estado presidida por el rector de la Universidad de Cantabria D. Ángel Pazos, y en la que ha participado como patrono el Vicedecano del Colegio, D. Luis Ángel Fernández Rodríguez, se ha hecho un repaso de las actividades desarrolladas durante la anualidad 2020.

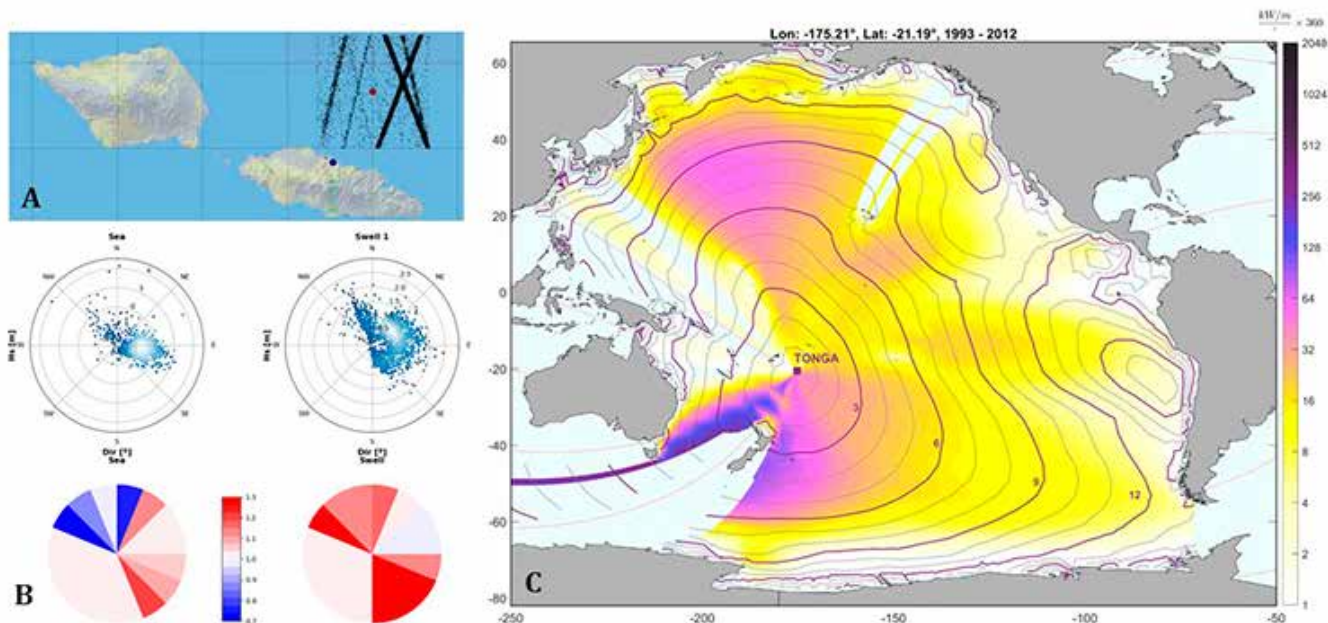
En 2020 -y dentro de las especiales circunstancias debidas a la crisis de la COVID- la Fundación ha seguido desarrollando su actividad con normalidad, habiendo firmado en dicho período 26 nuevos convenios de investigación y 10 protocolos de servicios de I+D. Así

mismo, durante el año 2020 se han gestionado cinco congresos científicos de ámbito universitario. A fecha 31 de diciembre de 2020 se encontraban activos un total de 46 convenios y 42 protocolos de servicios de I+D.

Entre los convenios firmados en 2020, cabe destacar el firmado por el Grupo de Ingeniería Geomática y Oceanográfica (GeoOcean), denominado "Impact Forecasting Consultancy", para el desarrollo de herramientas de mitigación de desastres naturales en Samoa y Tonga. Dicho proyecto está dirigido por el Profesor Fernando Méndez y financiado por el Banco Mundial y ha tenido una amplia difusión en los medios debido al alto interés de los estudios a realizar.

La iniciativa se enmarca en una serie de acciones que el Banco Mundial promueve desde hace años en las islas del Pacífico para mejorar su resiliencia frente a inundaciones costeras, tanto en las condiciones actuales como en escenarios futuros de cambio climático.

El proyecto tiene una triple vertiente: desarrollar herramientas híbridas (combinación de modelos hidrodinámicos y de herramientas matemáticas) y proporcionarlas a los gobiernos de Samoa y Tonga; mejorar los sistemas de observación del oleaje en esos países; y mejorar las capacidades técnicas de los centros meteorológicos de ambos países para que sean capaces de aplicar estas metodologías sin ayudas externas. Para esto último, se impartirán "workshops" y otras acciones formativas dirigidas a los agentes locales.



(A) Selection of Satellite Points for correcting the hourly directional spectra of CSIRO Global Wave Hindcast; (B) Directional Correction Coefficients for SEA and SWELL, following Albuquerque et al (2018); (C) The ESTELA (based on Perez et 2014) map in Tongatapu reveals the importance of a tailor-made spatial predictor for swells from different directions



# a tu servicio

**La Demarcación de Cantabria presta los siguientes servicios a nuestros colegiados:**

## **Atención al Colegiado, Empleo y Servicio Jurídico:**

- Servicio Jurídico
- Precolegiación y Tramitación de la Colegiación con Sede Central
- Servicio al Jubilado
- Servicio de Biblioteca

## **Servicios Profesionales y Visado:**

- Servicio de Visado, Normativa y Calidad Documental
- Servicio de Certificación de Habilitación y Competencias
- Servicio de Peritaje
- Servicio de Archivo y Custodia de Expedientes
- Servicio de Mediación

## **Formación y Actividades:**

- Servicio de Formación, Difusión e Inscripción a Cursos
- Servicio de Actividades Institucionales, Culturales y Deportivas
- Inscripción y Gestión de Eventos
- Asesoría Formativa
- Traducción y Elaboración de currículos

## **Administración y Finanzas:**

- Servicio de Contratación y Patrocinios
- Servicio de Convenios

## **Comunicación e Imagen:**

- Servicio de Prensa
- Servicio de Comunicación: Relación con medios, notas de prensa, redes sociales y memoria
- Servicio de participación en foros con las instituciones y con la Administración
- Servicio de Web y Comunicación con Colegiados (boletines digitales)



**[www.caminoscantabria.com](http://www.caminoscantabria.com)**

# El XV Encuentro de Empresas de Ingeniería Civil se celebró en la Escuela de Caminos con 15 firmas del sector

El XV Encuentro de Empresas de Ingeniería Civil (ENEIC) tuvo lugar el 25 de Febrero en la Escuela Técnica Superior (ETS) de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de las Universidad de Cantabria (UC) con la participación de 15 firmas del sector, cuyos máximos representantes trasladaron a los estudiantes de la Escuela un mensaje realista de la situación económico-laboral y de cómo adaptarse a ella para encontrar un puesto de trabajo.

Como explicó el director de la Escuela, José Luis Moura, este año el ENEIC se desarrolla *“con unos condicionantes muy especiales, no solo por la Covid, que nos ha obligado a hacerlo en formato semipresencial, sino también en doble jornada, porque afortunadamente la tendencia está cambiando y ahora mismo la relación de las empresas con la Escuela va más allá del ámbito de la investigación. Hay un enorme interés de las empresas por conocer a nuestros estudiantes de la Escuela de Caminos de la Universidad de Cantabria y esto es lo que hace que el programa se haya desdoblado con multitud de sesiones”*.

Por su parte, Carlos Thomas, coordinador del encuentro, señaló la importancia que esta nueva edición tiene para el alumnado de la Escuela de Caminos, *“especialmente para los del cuarto curso del grado de Ingeniería Civil y segundo de Máster de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, que van a acceder al mercado laboral en cuanto acaben este curso y esta información que se les está transmitiendo por parte de las empresas es fundamental para que ellos preparen su currículum, sean capaces de abordar ese acceso al mercado laboral y, sobre todo, tener una idea clara de cuál es el mercado y dónde pueden ellos desarrollar con mayor plenitud su vida laboral”*.

El acto se inauguró con la participación del rector, Ángel Pazos; el decano del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas e Ingenieros Civiles de Cantabria, Jesús López; el secretario del Colegio de Caminos, Canales y Puertos de Cantabria, Christian Martínez; y el director de la ETSI de Caminos UC, José Luis Moura.

Parte del casi centenar de estudiantes inscritos pudieron seguir esta y el resto de las sesiones de forma



De izquierda a derecha: José Luis Moura y Carlos Thomas. Durante una sesión en el Aula Magna de la Escuela de Caminos.

presencial desde el Aula Magna de Caminos, y el resto mediante videoconferencia.

## Aptitudes y capacidades

El objetivo principal de ENEIC 2021 consistió en exponer las aptitudes y capacidades que los alumnos deben alcanzar, según el criterio y la experiencia de los ponentes, para poder acceder con éxito al mundo laboral.

Para ello, se organizaron una serie de mesas redondas que giraron en torno a tres grandes bloques: uno relativo a la búsqueda de trabajo y procesos de selección de personal, otro grupo dedicado a escuchar de primera mano experiencias profesionales de todos los ámbitos posibles para un futuro egresado y un último bloque sobre internacionalización y el emprendimiento.

Toda la información de sesiones y participantes en la web:

<https://web.unican.es/centros/caminos/encuentros-eneic>

# La Escuela de Caminos de la UC recupera su Oficina de Cooperación al Desarrollo

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Cantabria ha recuperado su Oficina de Cooperación al Desarrollo y para ello ha presentado el nuevo proyecto ante la comunidad universitaria en un acto que se pudo seguir de forma presencial, en el Aula Magna de la Escuela, y también en formato virtual para poder garantizar las distancias de seguridad debido a la pandemia.

La vicerrectora de Internacionalización y Compromiso Global UC, Matxalen Llosa; la directora de Cooperación del Gobierno de Cantabria, Silvia Abascal; el director de la Escuela, José Luis Moura, y el responsable de la Oficina, el profesor Pedro Lastra, participaron en el acto de inauguración, en el que también estuvieron presentes José Antonio Rodríguez, creador original de la Oficina de Cooperación, y José Carlos Ceballos, representante de la Coordinadora ONGd de Cantabria.

Esta jornada sirvió como punto de partida de la recuperación de la Oficina de Cooperación al Desarrollo (creada en 2006 y activa hasta 2011), que tiene el objetivo de fomentar esta rama de la ingeniería tan transversal, aplicar una ingeniería civil participativa y condicionada a los objetivos de desarrollo humano, promover la colaboración entre instituciones de todos los ámbitos, tratar de satisfacer las expectativas de los estudiantes y del personal de la escuela que deseen colaborar en esta área, y acercar la cooperación al desarrollo de una manera profesional en el ámbito de la ingeniería civil.

## Un ejemplo a seguir

Como indicó la vicerrectora Matxalen Llosa, *“desde este Vicerrectorado es un placer apoyar una inicia-*

*tiva así. Se trata de un centro, como la Escuela de Caminos, que ha hecho una reflexión sobre lo que realmente ellos pueden aportar a la cooperación al desarrollo y esto lo han concretado en una oficina y en unos proyectos específicos de formación y de trabajo sobre el terreno”.*

*“Creemos que esto es un ejemplo a seguir. El mayor potencial que tiene la Universidad de Cantabria es su capital humano. Tenemos cientos de profesionales especializados y tenemos mucho que aportar a nivel mundial”,* afirmó Matxalen Llosa, tras explicar que su Vicerrectorado ha pasado a denominarse de Internacionalización y de Compromiso Global para acentuar el cambio de percepción en el concepto de cooperación al desarrollo, que no solo se dirige a terceros países, sino a todos, afrontando de manera global desafíos como *“el plan bioclimático, el reto demográfico o las pandemias”.*

Por su parte, José Luis Moura destacó que *“desde tiempos remotos existe un fuerte vínculo entre ingeniería civil y el concepto de Desarrollo Humano. Nuestro leitmotiv como ingenieros siempre ha sido resolver problemas de la sociedad, pero siempre teniendo en cuenta los recursos disponibles, es decir, bajo el concepto fundamental de sostenibilidad”.*

*“En este escenario, la ingeniería civil puede jugar un factor fundamental para asegurar que la calidad de vida, la equidad y la salud ambiental de todos nosotros se garantice para las generaciones presentes y futuras. Y es justamente en este ámbito desde donde la Escuela queremos dar un fuerte paso firme en este sentido y por esto, qué mejor opción que recuperar la actividad”,* añadió Moura.

## Formación y proyectos sobre el terreno

Sobre este punto, el responsable de la Oficina, Pedro Lastra, hizo referencia a los principales objetivos de la Oficina, que pasan por volver a consolidar este espacio, tratar de fomentar la cooperación al desarrollo tanto entre los profesionales de la Escuela de Caminos como entre sus estudiantes, generar vínculos con otros actores de cooperación y llevar a cabo estos proyectos *“de una manera lo más profesional*



posible". El impacto que tienen las obras públicas las convierte en una herramienta útil no sólo para mejorar las infraestructuras, que son fundamentales en el desarrollo social, sino también para generar nuevas situaciones que pueden dar pie a cambiar roles, dinamizar la economía local, o trabajar en la formación de los participantes en el proyecto entre otros aspectos. "El proyecto está condicionado en todas sus fases por los objetivos de desarrollo, y por criterios que no son técnicos sino sociales, y eso es algo que los diferencia enormemente de los proyectos constructivos convencionales, porque la obra no es el eje central del proyecto", aclaró Lastra.

El trabajo de la Oficina se dirigirá tanto a la formación, como a proyectos sobre el terreno, programas de investigación y contactos con otras universidades. Actualmente, están preparando un curso MOOC de introducción a la ingeniería aplicada al desarrollo humano, y ese encuentran en desarrollo dos Trabajos

de Fin de Máster ligados a la cooperación al desarrollo y a la investigación en ingeniería civil. Estos trabajos, en los que están colaborando diferentes departamentos de la Escuela, tratan de mejorar el conocimiento sobre tecnologías apropiadas en el contexto de los países empobrecidos. Uno de ellos consiste en analizar diferentes métodos para mejorar la calidad del agua, mientras el segundo evalúa mediante técnicas multicriterio diferentes alternativas de drenaje sostenible en entornos urbanos.

Todos los detalles sobre la Oficina de Cooperación al Desarrollo de la Escuela de Caminos, en la web:

<https://www.cooperacioncaminos.unican.es/>

## Jornadas de Puertas Abiertas de la Escuela de Caminos

La Universidad de Cantabria ha presentado sus Jornadas de Puertas Abiertas que tradicionalmente y año tras año se realizan durante los meses de abril a junio con el objetivo de mostrar al futuro alumnado la amplia oferta formativa de la UC, las instalaciones de los centros y las particularidades de la vida universitaria. Debido a las limitaciones derivadas de la aplicación de los protocolos sanitarios, la UC ha organizado este año unas jornadas divididas en dos fases: una virtual y otra presencial.

### Sesión informativa online

El 27 de abril, a las 17:00 h, tuvo lugar una sesión informativa online en la que se expuso a los participantes las titulaciones ofertadas en la Escuela, con especial énfasis en el Grado en Ingeniería Civil. Esta sesión tuvo aproximadamente una hora de duración, y aparte de tomar contacto con los estudios ofertados por nuestro centro, el alumnado que participó nos pudo trasladar sus dudas, inquietudes y preguntas.

### Visitas guiadas presenciales

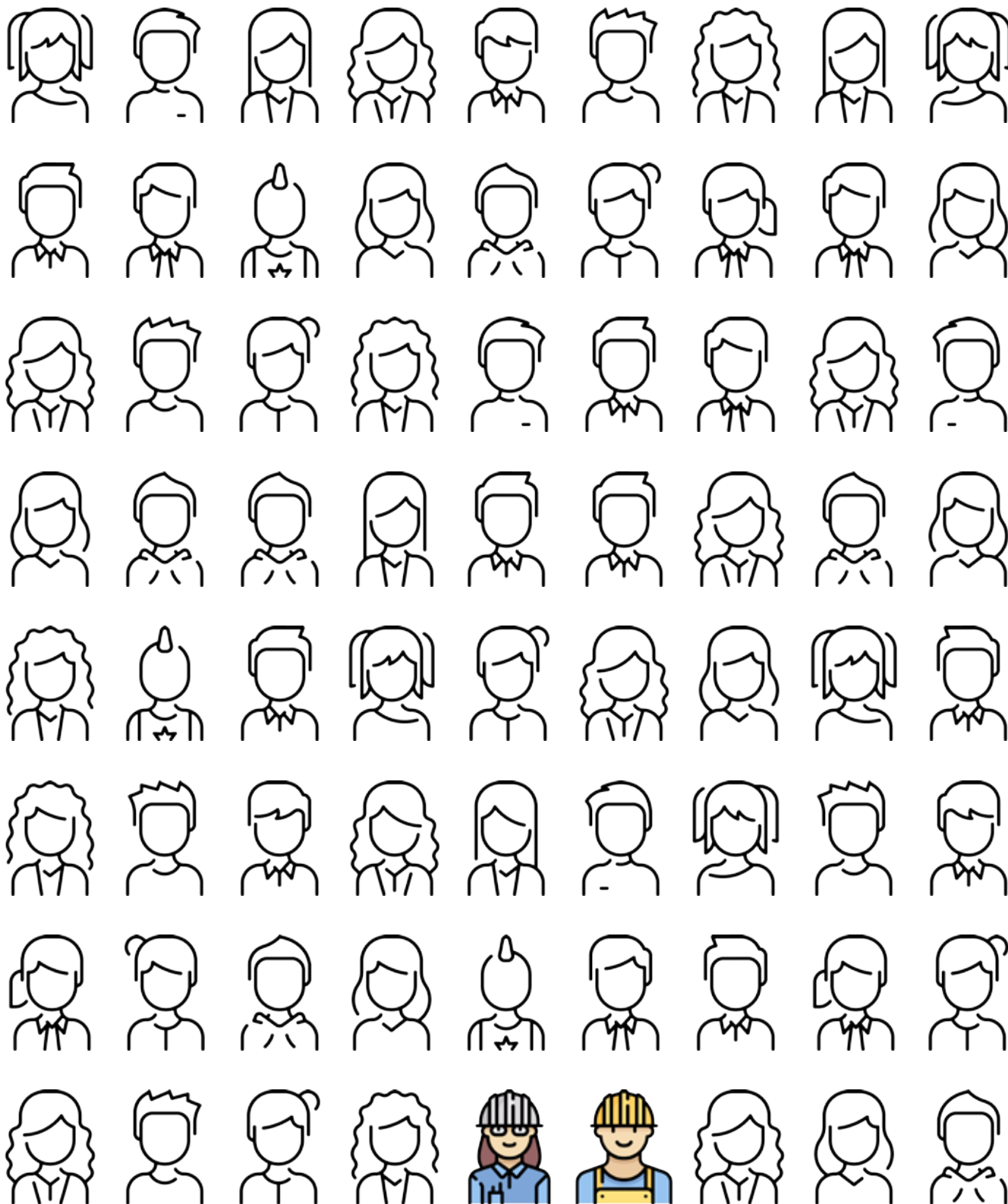
Entre el 4 al 6 de mayo y en horario de tarde, la Escuela acogerá a los estudiantes interesados para

visitar las instalaciones y para tener un contacto más directo con la vida universitaria. Estas visitas se organizarán en grupos muy reducidos, manteniendo la distancia de seguridad y con la preceptiva mascarilla. Este tipo de sesiones suelen resultar muy interesantes para los visitantes a la Escuela, pues conocen no sólo nuestras aulas, sino todos nuestros laboratorios, que sin duda suponen un elemento diferenciador con otros centros y titulaciones.

Para participar en ambas actividades es necesaria la inscripción previa. Desde la Escuela hemos creado una página web específica con toda la información sobre las Jornadas de Puertas Abiertas, así como con todo tipo de información sobre la Escuela, los estudios ofertados, salidas profesionales, oferta internacional, etc. Jornadas de Puertas Abiertas.

Todos los detalles sobre las Jornadas de Puertas Abiertas en la web:

<https://web.unican.es/unidades/soucan/preuniversitarios/jornadas-de-puertas-abiertas/solicitud-visita-virtual-centro>



**NO SEAS ALGUIEN MAS EN EL MUNDO  
SE QUIEN DISEÑE  
CONSTRUYA  
GESTIONE  
MEJORE EL MUNDO**



DESCUBRE TU FUTURO  
DESCUBRE LA INGENIERÍA CIVIL  
JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS **EN NUESTRA WEB**  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
[web.unican.es/centros/caminos/](http://web.unican.es/centros/caminos/) [comunicacion.caminos@unican.es](mailto:comunicacion.caminos@unican.es)

# El profesor Méndez Incera, Premio de Investigación del Consejo Social Juan María Parés 2020 en la modalidad de actividad investigadora

## Por el trabajo de investigación “Incorporación de la Ciencia de Datos y el Clima a la Ingeniería Oceanográfica”

El profesor de Ingeniería Hidráulica y director del Grupo de Ingeniería Geomática y Oceanográfica de la Universidad de Cantabria (UC), Fernando Javier Méndez Incera, ha obtenido el Premio de Investigación del Consejo Social Juan María Parés 2020 en la modalidad de ‘Actividad Investigadora’.

Se trata de un galardón dotado con 7.000 euros, que reconoce un trabajo de investigación desarrollado en los últimos años por una persona o grupo de la UC que tenga incidencia social, calidad contrastada y que abra vías de futuro para la universidad.

En concreto, el jurado del premio ha reconocido al profesor Méndez Incera, del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, por el trabajo de investigación ‘Incorporación de la Ciencia de Datos y el Clima a la Ingeniería Oceanográfica’.

Este trabajo integra teorías como el ‘Big data en Oceanografía’, la ‘Ciencia de Datos’ y la ‘Ciencia del Clima’ para resolver problemas de ingeniería oceanográfica como, por ejemplo, el diseño probabilístico de obras marítimas, el riesgo de inundación y erosión de la costa, o el impacto del cambio climático en costa.

Según explicó el profesor Méndez Incera, esta Ciencia de Datos tiene un ejemplo práctico de aplicación, por ejemplo, en los satélites, “que se han lanzado fuera de la atmósfera desde los años 80, que tienen sensores para medir el oleaje y por ejemplo, una de las aplicaciones que estamos desarrollando, que forma parte de una tesis doctoral que estoy codirigiendo con un colega de la Universidad de Auckland, en Nueva Zelanda, es para desarrollar un sistema de predicción de oleaje basado en datos del satélite, y la verdad que es muy prometedor”.



Así, el estudio aborda estudios de estadística extrema de variables oceanográficas (¿cada cuánto tiempo tendremos una tormenta como Filomena?), estudio de clima de oleaje en costa (¿cuál es la probabilidad de que llegue un oleaje de 10 m de altura de ola a la playa del Sardinero?), variabilidad climática del oleaje a escala global (¿cómo afecta el fenómeno del Niño al recurso del surf en California?), análisis multivariado de datos de oleaje (¿cómo puedo sintetizar millones de datos de oleaje medido por satélite para predecir el oleaje producido por ciclones tropicales?), inundación de la costa (¿cuál va a ser el riesgo de inundación del atolón de Kwajalein en las Islas Marshall en el año 2100?), o erosión de la costa (¿cómo fue el oleaje que afectó a las playas de Carolina del Norte, en Estados Unidos, a lo largo del Siglo XX?).

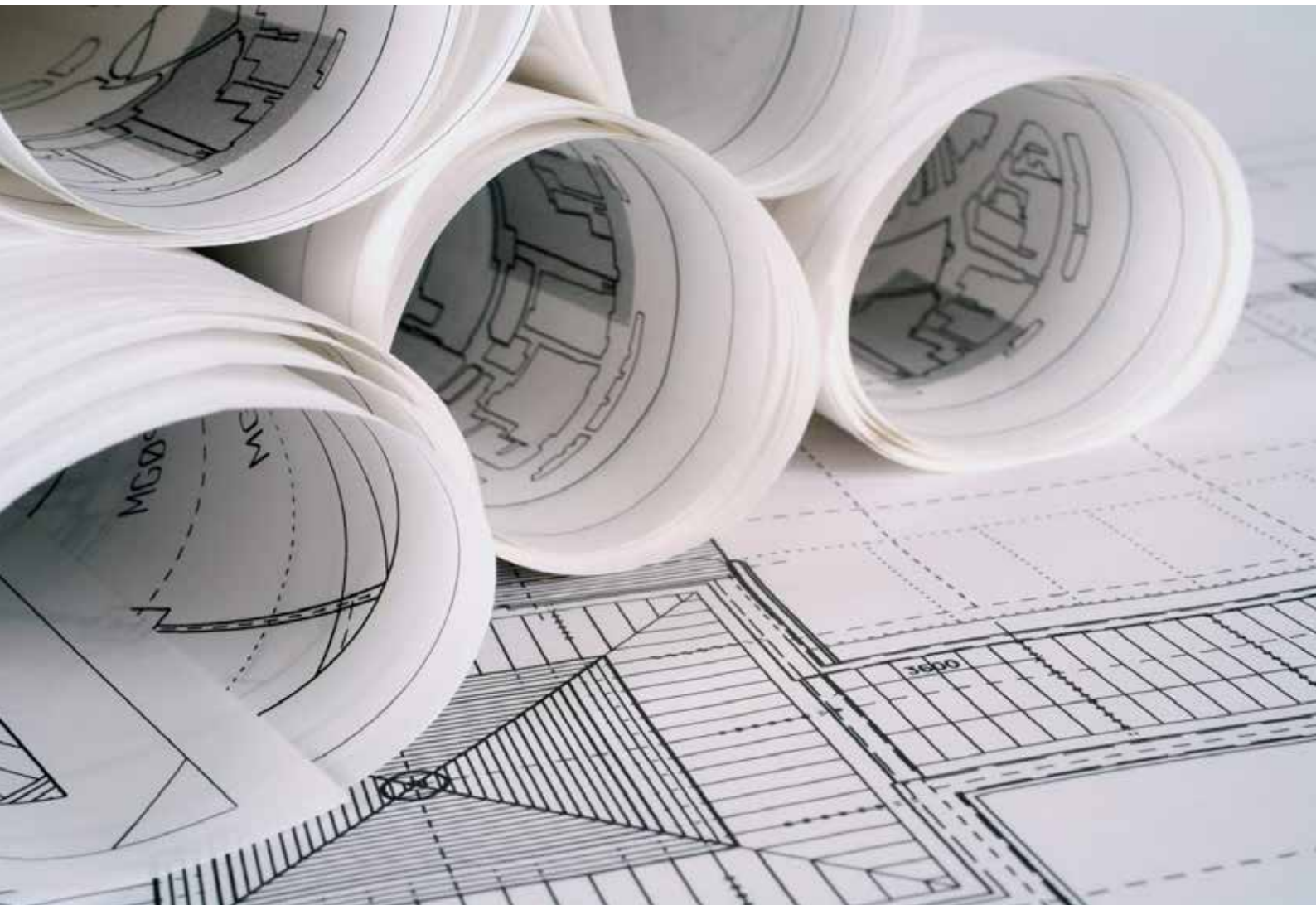
**¡VUELVE A  
DISFRUTAR!**



**Ahora la visita  
más segura**

# VISADO COLEGIAL

El Visado de trabajos profesionales es uno de los servicios colegiales más demandados. Contribuye a la certificación de las actuaciones promovidas por los colegiados y al aseguramiento profesional de los mismos mediante el seguro asociado al visado. Ello aporta seguridad para los clientes así como tranquilidad para el ingeniero cuyo trabajo ha sido visado.



El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos actualiza y potencia el Visado como mejor exponente para garantizar la seguridad de los proyectos y las obras para los clientes, los profesionales y el conjunto de la sociedad.