

Desaladoras importantes en servicio

En los últimos años y al margen del Programa AGUA actualmente en vigor y que tiene entre otros objetivos aumentar la capacidad de desalación en la Costa Mediterránea, se han puesto en servicio varias desaladoras importantes, algunos de las cuales vamos a describir someramente.

Desaladora de Carboneras en Almería

Construida y gestionada por la UTE Endesa-Inima (OHL), está ubicada en el Campo de Nijar, término de Carboneras, tiene una capacidad nominal de 120.000 m³/día y mas exigencias de calidad del agua muy restrictivas ya que la sobreexplotación de los acuíferos estaba empeorando a gran velocidad el agua de riego existente debido a la salobridad, utilizándose aguas que superaban los 4.000 microhmios, llegando incluso a 8.000 y 9.000. Se trataba pues de un problema no sólo de cantidad de agua sino de calidad.

Criterios Generales del Proceso

Su descripción y principales características técnicas son la que se describen a continuación.

Captación y bombeo de agua de mar

La captación del agua de mar se hará mediante toma abierta dado el volumen de agua a suministrar y a la poca permeabilidad del terreno. Para ello se instalarán cuatro tuberías submarinas conectadas por el extremo del mar a un dado de hormigón para tomar el agua



Desaladora de Carboneras.

de una altura media de unos 10 metros, y por el otro extremo a unos decantadores que desembocan en la cántara de toma.

Pretratamiento físico-químico

La toma abierta de agua de mar en una zona de baja batimetría con presencia de algas, existencia de corrientes y tráfico marítimo, hacen que las labores de adecuación y tratamiento del agua de mar sean relativamente complejas y delicadas.

Los análisis de agua en la toma de captación revelan una salinidad de 55.000 us/cm, unos sólidos totales (TDS) de 39.200 ppm y una oxidabilidad de 25,6 ppm. Además, la curva de distribución de partículas indica que el 90% son menores de 4 micras, lo que da una idea de la dificultad del tratamiento adecuado de dicha agua.

Sucintamente, el pretratamiento químico consiste en añadir en la estación de bombeo el oxidante adecuado al objeto de eliminar la materia orgánica existente en el agua. La variabilidad de las características de la fuente es un factor importante a tener en cuenta a la hora de fijar la dosificación óptima. Una vez eliminada la materia orgánica

ca y previamente a la filtración del agua se eliminan los restos de oxidante que han podido que, añadiendo al agua de mar un reductor que actúe de forma inmediata y eficaz.

La primera filtración del agua de mar se realiza mediante filtros de arena a presión. Existen 44 filtros con una capacidad de 350 metros cúbicos hora, lo que permite funcionar a la Planta a plena capacidad cuando se está llevando dos de ellos. Su velocidad de filtración es menor de 8 metros cúbicos por metro cuadrado y hora. Cada uno contiene aproximadamente 40 Tm de arena.

Medidor automático del "Silt Density Index" S.D.I.

El S.D.I es un parámetro fundamental para controlar la calidad del agua de alimentación a las membranas de ósmosis Inversa, así como un indicador esencial de la eficiencia del pretratamiento físico-químico del proceso. De alguna manera nos indica el poder de atascamiento que tiene una determinada agua.

Dado la importancia del parámetro se ha diseñado un medidor automático del S.D.I., instalado en la línea de proceso y

dotado de tres puntos de muestreo:

- 1º. Antes de filtros de arena
- 2º. Después de filtros de arena
- 3º. Después de filtros de cartucho.

Bombeo de alta presión

Esta grupo tiene la misión fundamental de proporcionar la presión necesaria para conseguir vencer la presión osmótica del agua de aporte y las pérdidas de carga del sistema.

Se instalará una turbo-bomba por cada bastidor de 10.000 m³/día, más dos de reserva. Las bombas de alta presión serán de cámara partida y de alto rendimiento construidas en acero de calidad AISI 904 L. La turbina de recuperación será tipo PELTON de cámara partida con dos toberas dotadas de válvulas reguladoras motorizadas de entrada; los materiales serán de la misma calidad que las bombas.

Los datos básicos de estos equipos son: caudal 949 m³/h, presión 69 Kg/cm², potencia bomba 2048 Kw, motor eléctrico 1500 kw, turbina de recuperación 850 Kw.

El agua de mar a presión es enviada hacia las membranas de ósmosis: una parte, 427 m³/h, a menos de 1 Kg/cm² de presión se convertirá en agua dulce, conocida como agua producto, y el resto, 522 m³/h, a 67 Kg/cm² de presión se conoce como agua de rechazo o salmuera.

Bastidores de Ósmosis Inversa

Tras el paso del agua por la bomba de alta presión, el agua se vehicula a la unidad de de-

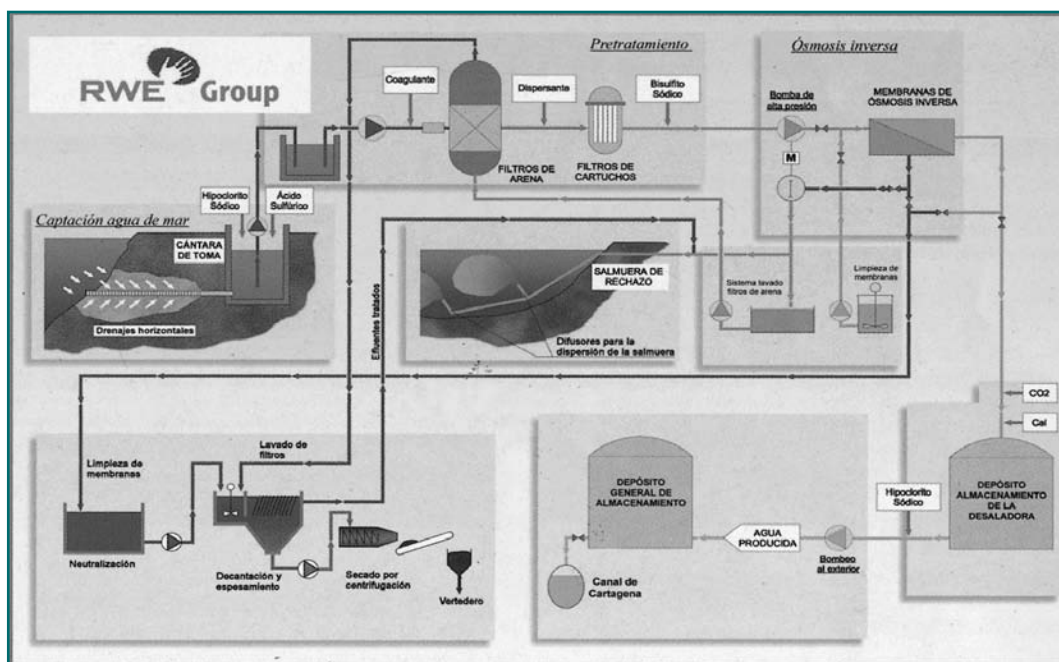


Fig. 1. Diagrama del proceso de la desaladora de San Pedro del Piñatar.

salación por ósmosis Inversa. Todas las impulsiones de las bombas de alta presión están unidas por un colector común lo que permite dar una flexibilidad de funcionamiento al sistema, de manera que cualquier bomba puede, funcionar con cualquier bastidor de membranas.

El conjunto de la planta se divide en dos módulos de 60.000 m³/día cada uno, y teniendo cada módulo seis bastidores de 10.000 m³/día

Desaladora de San Pedro del Piñatar en Cartagena

Gestionada y construida por Pridesa de 65.000 m³/día ampliable a 85.000 m³/día, la desaladora de San Pedro del Piñatar, también conocida como desaladora del Nuevo Canal de Cartagena, está situada al norte del Mar Menor, junto a la carretera que une San Pedro con el Mojón. Dicha carretera es la línea física que separa las

provincias de Alicante y Murcia.

La zona donde se ubica la desaladora presenta unos condicionantes mediantes importantes. Así por ejemplo, los terrenos de la planta, limitan por un lado con la zona de protección del Espacio Natural de las Salinas de San Pedro del Piñatar y por otro con la desaladora de aguas salobres que trata los drenajes de la zona regable del Campo de Cartagena. El espa-

cio marino está adicionalmente propuesto como LIC prioritario (Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia - ES 6200029) debido a la presencia de Posidonia oceánica en buen estado de conservación.

Las características más importantes de esta desaladora se recogen en la tabla 1 y su diagrama de proceso en la fig. 1.

Aunque se trata de una desaladora con una dosificación de reactivos, un pretratamiento y

un sistema de recuperación de energía totalmente convencionales, posee tres singularidades:

- a) Su futura ampliación
- b) El vertido de la salmuera de rechazo
- c) La captación del agua del mar

a) Su futura ampliación

La desaladora, en su concepción actual, consta de nueve líneas de producción equipadas con turbinas de recuperación de energía tipo Pelton. Cada línea produce 7.225 m³/día de agua desalada con una conversión el 45%. La obra civil se ha dejado lista para recibir los equipos de una nueva línea de producción, lo que elevaría hasta 10 su número total.

Los bastidores de membranas, las tuberías de alimentación y rechazo de los mismos, etc. se han diseñado de forma que, en un futuro, pueda aumentarse la conversión de la planta hasta el 53%. Basta para ello instalar sobre dichos bastidores una segunda etapa de membranas alimentada por la correspondiente bomba booster.

En tales circunstancias, la producción de cada línea será de

Tabla 1. Características generales de la desaladora de San Pedro del Piñatar

Concepto	Situación	Ampliación
Caudal de agua desalada (m ³ /día)	65.000	85.000
Volumen anual producido(hm ³)	23	30,2
Procedimiento de captación	Drenes horizontales	Drenes horizontales
Número de líneas de producción (uds)	9	10
Caudal de cada línea (m ³ /día)	7.225	8.500
Conversión de trabajo (%)	45	53
Sistema de evacuación de la salmuera de rechazo	Emisario submarino con difusores	Emisario submarino con difusores
Cota de ubicación de la desaladora (m)	+4,00	+4,00
Cota de entrega del agua salada (m)	+ 86,00;	+ 86,00
Potencia instalada (MVA)	30	30
Consumo específico de energía kWh/m ³	4,25	4,25.

8.500 m³/día y la capacidad nominal de la planta pasará a ser de 85.000 m³/día.

b) El vertido de la salmuera de rechazo

La Dirección General de Medio Ambiente de la Comunidad de Murcia, en las prescripciones técnicas de la resolución por la que se hacía pública la Declaración de Impacto Ambiental de la desaladora, estableció que, con el fin de salvaguardar la pradera de Posidonia oceánica existente en la zona del vertido, éste debería hacerse mediante un emisario submarino que en ningún caso tuviese una longitud inferior a los 4.690 metros, de forma que el punto de vertido estuviese fuera del límite inferior de la pradera y suficientemente alejado de ella para impedir que la hipersalinidad del mismo la afectase negativamente, dada su elevada fragilidad ante las perturbaciones de origen antrópico.

c) La captación del agua de mar

En la misma Declaración de Impacto Ambiental, en lo relativo a la captación de agua de mar de la desaladora, se hacía hincapié en que bajo ningún concepto podía tomarse agua procedente de los acuíferos del Campo de Cartagena ni de los Humedales del Espacio Natural Protegido de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, debiendo demostrarse que el agua captada procede exclusivamente del mar y no genera impactos negativos sobre las áreas mencionadas. Para captar el agua de mar, a la vista, de los problemas que han ido surgiendo durante el desarrollo del proyecto, se ha diseñado y eje-



Desaladora Canal de Alicante.

cutado un sistema novedoso de toma, pionero en las plantas de desalación, como se explica a continuación.

La existencia de calcarenitas muy fracturadas que afloran en el borde de la playa penetrando hacia el mar, lo que ha dado lugar a una barra rocosa o "scull", indujo a captar el agua del mar filtrándola a través de las fisuras existentes en dichas calcarenitas. Como el espesor de las mismas no era muy elevado (del orden de los 10 m), la única manera de extraer los 2.000 l/s de agua de mar necesarios para alimentar la desaladora, era realizando algo parecido a un pozo pero en dirección horizontal en lugar de en

sentido vertical. Al igual que en los pozos verticales, la tubería filtrante se instalaría en la zona productiva de las calcarenitas fisuradas y el resto de la tubería sería ciega.

Este nuevo procedimiento de captación presenta además una ventaja importante frente a los pozos verticales ya que, en el caso de que el aforo no resultase aceptable por falta de caudal suficiente, el dinero de su realización podría recuperarse abriendo el extremo del tubo situado en el mar y pasando a ejecutar una toma abierta.

Para asegurar la calidad del agua captada, la perforación debía realizarse por la parte inferior de las calcarenitas dispo-

niendo así de un mayor espesor de material filtrante.

La técnica elegida para ejecutar este tipo de captación fue la perforación horizontal dirigida (HPD).

Desaladora Canal de Alicante

Gestionada y construida por Acciona en asociación con Ferrovial y capacidad de 50.000 m³/día, en el año 2003, la planta desaladora se encuentra ubicada en las cercanías del paraje natural denominado Saladar de Agua Amarga, junto a la intersección de la carretera nacional N-332 con el acceso a la urbanización Urbanova, entre los municipios de Alicante y Elche.

El objetivo de la IDAM (Instalación Desaladora de Agua de Mar) Canal de Alicante, es la desalinización mediante ósmosis inversa de agua de mar para el abastecimiento de agua potable a los municipios de Alicante, Elche, San Vicente del Raspeig y Santa Pola, localidades que reúnen una notable población de la provincia.

El proyecto garantiza la demanda actual y satisface los incrementos futuros de abastecimiento de agua potable de los municipios integrados en la Mancomunidad de los Canales de Taibilla, entre los que se encuentran 32 municipios de la provincia de Alicante pertenecientes a la Comarca de la Vega Baja. Bajo Vinolopó y Alicante, y San Vicente del Raspeig de L'Alacantí. Ello supone que se benefician de esta construcción un global de 250.000 personas, teniendo capacidad para producir un caudal de 50.000 metros cúbicos diarios. ♦

Ficha técnica de la desaladora Canal de Alicante

- Toma de agua del mar mediante captación en pozos.
- Instalación de reactivos de pretratamiento químico del agua.
- Bombeo del agua del mar mediante bombas centrífugas verticales de pozo profundo (22) de 300 m³/h cada una.
- Filtración sobre arena mediante 10 unidades de filtros de nivel constante.
- Acondicionamiento del agua filtrada mediante dosificación anti-incrustante (hexametáfosfato sódico).
- Bombeo de alta presión y recuperación energética mediante 7 grupos bomba multietapa + turbina Pelton.
- Siete bastidores de 100 módulos y 700 membranas en cada uno.
- Producción de 50.000 m³/día de agua con menos de 400 ppm de salinidad.
- Remineralización del agua desalada mediante la adición de cal.
- Deposito de Agua tratada de 2.000 m³.
- Bombeo de agua tratada mediante (4+1) bombas de 525 m³/h.
- Tubería de impulsión de agua producida con 8.300 m. de diámetro 1100 y 13.625 m. de diámetro 799. Deposito de regulación de 50.000 m³.
- Entrega por gravedad al canal de Alicante.

Los almacenamientos subterráneos de gas natural

La función de los almacenamientos subterráneos es doble, por una parte son una importante herramienta de modulación del sistema gasista, aportándole flexibilidad ante las variaciones estacionales y diarias de la oferta y la demanda, y por otra constituyen una reserva estratégica ante posibles fallos de suministro. En la actualidad existen dos almacenamientos subterráneos, manejados por ENAGAS: el de Serrablo (en Huesca) y el de Gaviota (en la Bahía de Vizcaya), antiguos yacimientos de gas ya agotados.

Está previsto la puesta en marcha de otro almacenamiento denominado Yela, en la provincia de Guadalajara.

Almacenamiento de Serrablo

Está situado en la provincia de Huesca en el Pirineo Aragonés, próximo a las localidades de Jaca y Sabiñánigo. Geológicamente se emplaza en materiales del Flysch Eoceno (Grupo Hecho) de la Cuenca de Jaca (Unidad Surpirenaica). Las instalaciones se sitúan en parajes aislados de cascos urbanos, zonas habitadas y otros polígonos industriales. Cuenta con una planta de tratamiento conectada mediante gasoductos a 6 pozos de producción/inyección. Además hay dos pozos de observación cuya presión en cabeza se toma regularmente. Es el primer almacenamiento de gas natural explotado en España y el primer campo de gas convertido en almacenamiento al terminar su fase de explotación como tal. El almacenamiento de Serrablo se utiliza como modulador de la oferta y demanda de gas en Es-



paña. En los meses de invierno se extrae gas hacia la red de gasoductos y en los meses de verano se inyecta el gas sobrante. Comprende dos yacimientos, Aurín y Jaca, descubiertos en la década de los 80 por ENIEPSA, compañía operadora y único titular. Son dos estructuras geológicas separadas varios kilómetros y a distintas profundidades, no comunicadas. La estructura de Aurín se encuentra a una profundidad de 1.500 m y la de Jaca entre 2.500 y 2.700 m. El yacimiento Jaca es explotado por los pozos Jaca 2, Jaca 17 y Jaca 18. El yacimiento Aurín es

explotado por 3 pozos: S-3,S-5 y S-6. Aurín tiene un acuífero subyacente que actúa sobre el gas del yacimiento mientras que en Jaca esta actividad es inexistente en el pozo J-2 y algo activa en el pozo J-17.

Las reservas recuperables iniciales estimadas, de Aurín y Jaca conjuntamente, ascendían a 1.345 MNm³, 385 MNm³ para el yacimiento Aurín y 960 MNm³ para el yacimiento Jaca, de los cuales se produjeron 285 y 715 MNm³. En los meses de invierno se extrae gas hacia la red de gasoductos y en los meses de verano se inyecta el gas sobran-

te. En el interior del almacenamiento el gas se satura en agua para ser emitido a la RBG, el gas debe ser tratado con el fin de adaptarlo a las especificaciones requeridas, tanto relativas a punto de rocío como a niveles de presión y temperatura. Durante la producción, para evitar la formación de hidratos, se inyecta metanol de una pureza aproximada del 99,99 % en la corriente de gas a la salida de los pozos, en dosis variables según el caudal y la temperatura exterior.

El gas al llegar a la planta de tratamiento pasa por los slug-catchers donde pierde gran parte del agua. La humedad restante la pierde en las torres de secado por donde el gas pasa en contracorriente con TEG, hasta conseguir rebajar el punto de rocío a -25°C. El TEG contaminado con el agua se regenera en la propia planta.

El gas se odoriza con THT, hasta alcanzar el nivel del gasoducto a un promedio de 15 mg/m³.

Almacenamiento de Gaviota

Gaviota es un antiguo yacimiento off-shore de gas que estuvo en producción desde 1986 a 1994, convirtiéndose posteriormente en almacenamiento subterráneo de gas natural. La cantidad total de gas producido durante su etapa como yacimiento fue de 7.239,5 MNm³ de gas natural. Actualmente hay un contrato de alquiler entre Enagás y Repsol Exploración según el cual, Repsol Exploración realiza la operación del almacenamiento cumpliendo con las órdenes de misión o inyección requeridas por Enagás.

Características actuales del almacenamiento en Serrablo

	Gas de trabajo Mnm ³	Gas colchón Mnm ³	Q inyección Mnm ³	Q mxo producción MNm ³ /d
Aurín	135	1.4	2.4	
Jaca	285	2.5	4.3	
Total	680	420	3.9	6.7

Características del almacenamiento en Gaviota

Gas de trabajo por ciclo Inyección/emisión	979 MNm ³
Gas colchón necesario	1.702 M m ³ (n)
Caudal inyección Máximo	4,5 M m ³ (n)/día
Caudal Emisión Máximo	5,7 M m ³ (n)/ día

Almacenamiento de Yela

La demanda de Madrid, con un alto componente doméstico/comercial, tiene importantes variaciones estacionales, por lo que disponer de un almacenamiento en esta zona reduce en época invernal las necesidades de gasoductos de transporte y estaciones de compresión, al complementar con su emisión la cobertura de la demanda. La ubicación del futuro almacenamiento subterráneo en Yela, zona centro de la península, resulta muy adecuada a las características de gasoducto de transporte.

Situado en la provincia de Guadalajara, tiene una superfi-



cie total de 39.114 ha. Durante la fase de desarrollo pasará a denominarse Yela. De acuerdo con las propiedades de permeabilidad del almacenamiento y

las limitaciones de la máxima presión admisible en la cabeza de los pozos y la máxima producción de agua admitida, se ha diseñado un programa de

referencia para el llenado del almacén, incrementando paulatinamente los caudales de inyección y producción.

La estructura Santa Bárbara es un anticlinal con dos culminaciones separadas por una ensilladura. La formación almacén está formada por dolomías del Cretácico Superior con porosidad primaria y secundaria. El sello está formado por anhidritas con un espesor mayor de 300m. Durante la construcción de la burbuja de gas se desplazará el agua del acuífero que rellena los poros y fracturas de la formación almacén. Se trata pues de la transformación de un acuífero en almacenamiento subterráneo de gas. ♦

Las Concesionarias españolas de infraestructuras solicitan la modificación de las normas de contabilidad

Las grandes empresas constructoras españolas y las sociedades concesionarias de autopistas han solicitado del Gobierno una intervención eficaz para evitar los grandes perjuicios que para el sector se derivarían de la aplicación de las nuevas Normas Internacionales de Contabilidad (NIC).

El problema que se plantea se deriva de que las sociedades concesionarias no podrán diferir en sus cuentas de explotación las cargas financieras de la concesión a lo largo del plazo de explotación. Ello supondría que las empresas entrarían en pérdidas contables en los años iniciales de la concesión.

SEOPAN, solicita que el anteproyecto de Ley de Reforma de la Legislación mercantil para adaptarse a los NIC

permita seguir retribuyendo al accionista con cargo a la tesorería de la Sociedad concesionaria.

También se solicita que se exima a los socios de las concesionarias de la obligación de aportar recursos para reequilibrar su capital social, en caso de entrar en pérdidas como consecuencia de la aplicación de los criterios indicados.

Se trata en definitiva de que la regulación respete la tradición contable aplicada en España durante años y que ha servido para impulsar la actividad de las compañías españolas en el exterior.

Se solicita que el Comité de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB) recoja definitivamente una excepción para el negocio de las autopistas de peaje.

La aplicación de las NIC penaliza a los grupos con concesiones más recientes como Ferrovial (a través de su filial Cintra de las más afectadas) y Sacyr Vallehermoso (a través de su división Itinere) Abertis, inicialmente menos afectada porque tiene autopistas maduras con menos gastos financieros pendientes, también sufrirá el impacto por la adquisición con otros socios de la tercera concesionaria francesa, Sanef, por 5.000 millones de euros.

De momento no se está aplicando la norma de manera definitiva porque falta el criterio final que debe dar el comité de interpretación de esta regulación (IFRIC, por sus siglas en inglés), que lo emitirá en el segundo semestre del presente año.

Las empresas españolas lideran el mercado mundial de concesiones de infraestructuras. ACS (con 46 concesiones en explotación y construcción y otras 21 proyectos activos); Ferrovial/Cintra (con 26 y 29 respectivamente); FCC (con 23 y 16), Abertis/La Caixa (21 y 3); Sacyr Vallehermoso (19 y 11); OHL, (17 y 5) y Acciona/Necso (15 y 18); ocupan los puestos 1,3,4,5,7,9 y 11 respectivamente del ranking mundial en el sector.

Todas ellas promueven un cambio normativo en el sector, específico para este negocio. Si la Unión Europea impulsa una nueva norma para las concesiones, las empresas consideran necesario un período transitorio en el que puedan aplicar las reglas nacionales vigentes hasta el año pasado. ♦

Autopista del mar entre puertos atlánticos de España y Francia

La Unión Europea subvencionará las llamadas "autopistas del mar" con un euro por cada 600 toneladas de mercancía y kilómetro de carretera que mueva el barco. El apoyo, previsto en el programa Marco Polo, durará un máximo de tres años, al cabo de los cuales se entiende que la línea tiene que funcionar por sí misma con rentabilidad. La ayuda económica, por tanto, depende de los resultados es decir, que una línea marítima que no capte carga rodada no recibirá ninguna subvención.

Como prueba de la relación entre la ayuda y la retirada de tráfico de camiones, el cálculo de aquella se basa en la distancia que existe por carretera entre el origen y el destino de la carga, no conforme a las millas náuticas que recorre el barco entre la escala donde efectúa la estiba y la escala donde entrega el trailer o la plataforma rodante.

En España el 82 % de las importaciones y el 58% de las exportaciones, integran la vías marítimas,

Sin embargo, sólo el 20 % de ese tráfico corresponde a carga rodada. Los gobiernos español y francés prevén que en el año 2007 las carreteras de ambos países se vean liberadas de tránsito de entre 100.000 y 150.000 camiones.

Próximamente se licitará la creación de una línea de transporte por barco entre los puertos de Asturias y del País Vasco con otros del Norte de Francia, probablemente el de Le Havre. Tras el concurso y la adjudicación la línea se pre-



vé que entre en funcionamiento en 2007.

Desde el Gobierno francés se señala que la "autopista del mar" podrá extenderse hasta el Mar del Norte, ya que la normativa comunitaria exige que su longitud sea de al menos mil millas, una distancia que no hay entre los puertos españoles del Atlántico y los franceses.

Según informa la revista "Puertos del Estado" el concepto de "Autopista del Mar" fue introducido por la Unión Europea en el Libro Blanco "La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad", editado en septiembre de 2001, con el objetivo de reactivar el Transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD), y lo refiere básicamente a aquellas conexiones marítimas que permiten eludir los puntos de congestión como los Alpes y los Pirineos. Adicionalmente, el Libro Blanco manifiesta que las "Autopistas del Mar" deberían considerarse integradas en las Redes

Transeuropeas de Transporte (RTE-T o TEN-T) y recibir apoyo financiero.

En diciembre de 2002, se crea un Grupo de Alto Nivel presidido por Karel Van Miert (Grupo Van Miert) para proceder a revisar las RTE-T e incorporar en ellas las "Autopistas del Mar". Poco después, en enero de 2003, la Comisión Europea organizó un seminario sobre las "Autopistas del Mar" que, aunque no alcanzó una definición precisa, permitió definir varias de sus funciones: asegurar la interconexión entre las regiones, incluyendo las periféricas, evitar los cuellos de botella, y garantizar la accesibilidad en toda la Unión Europea.

Tras terminarse los trabajos del Grupo Van Miert, se emitió un informe (junio de 2003), en el que se establecía que «la función de una verdadera "Autopista del Mar" consiste en reemplazar a las autopistas terrestres, ya sea para evitar la saturación de los corredores terrestres, ya sea para acce-

der a países separados del resto de la Unión Europea por el mar». Este concepto es válido para el transporte no sólo de mercancías sino también de viajeros en cuatro zonas marítimas europeas (Atlántico, Báltico, Mediterráneo Occidental y Mediterráneo Oriental,) utilizando preferentemente buques de carga rodada (ro-ro).

En el informe Van Miert se afirma que "es de capital importancia para Europa que las conexiones potencialmente más prometedoras gocen de ayuda pública en su fase de lanzamiento", como subraya el citado Libro Blanco, es decir, otorgarles un distintivo reconocible y fomentar su despegue (Marco Polo, Fondos Estructurales). Pero el Informe se muestra atento a los riesgos de distorsión de la competencia y sería, pues, "preferible que estas vías marítimas uniesen puertos situados en los principales ejes transeuropeos", teniendo presente sobre todo la perspectiva de la saturación del tráfico rodado en tales ejes.

En octubre de 2003, la Comisión Europea anunció el nuevo esquema de las RTE-T, introduciendo en él las "Autopistas del Mar" y las bases para realizarlas a través de la acción de los Estados Miembros. Poco después, en abril de 2004 se revisaron definitivamente las RTE-T por codecisión del Consejo y del Parlamento Europeo, con la inclusión de las "Autopistas del Mar".

Según esta acción, la definición concreta sobre las "Autopistas del Mar" queda en manos de los Estados

Miembros a quienes se exhorta desde la Comisión Europea, a que desarrollen los proyectos prioritarios en esta materia, con ayuda de la Comunidad para conceder subvenciones a paquetes que incluyan infraestructuras, sistemas logísticos y ayudas al "despegue".

Los países bálticos son los primeros en presentar un documento de desarrollo del concepto ligado a las RTE-T como un conjunto de servicios de TMCD existentes entre puertos de dicha área.

En España, a través tanto del Ministerio de Fomento (Puertos del Estado y la Dirección General de la Marina Mercante) como de la Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia (SPC-S), se han desarrollado grupos de

En relación con dichos criterios, las áreas sobre las que se considera que se debe trabajar prioritariamente son:

- Imagen de calidad que abarque toda la cadena de transporte, con prioridad sobre la manipulación y demás operaciones de tránsito en puerto además del tramo marítimo (posible certificación de los servicios).
- Compatibilidad de las unidades de carga en toda la cadena intermodal.
- Frecuencia, regularidad y continuidad de los servicios puerta a puerta.
- Buques tecnológicamente adecuados para aumentar eficacia y seguridad, incluyendo, cuando se requiera, una mayor velocidad operativa.
- Infraestructura y equipamiento eficaz en puerto.
- Terminales intermodales bien dimensionadas y seguras.
- Servicios portuarios eficaces con énfasis en el coste.
- Adecuadas conexiones puerto-hinterland.
- Sistemas de información avanzados, incluyendo tracking and tracing de cargas y equipos de transporte.
- Procedimientos aduaneros y de inspección en frontera simplificados y armonizados.
- Seguridad marítima y sistemas de control de tráfico marítimo (VTS).

trabajo con otros Estados Miembros., sobre todo en el ámbito del Mediterráneo (Ita-

lia, Francia, Portugal, etc) para intentar avanzar en la definición de concepto.

El transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD) es uno de los objetivos prioritarios de la política de transportes de la Unión Europea. Una de las medidas para su promoción es precisamente las "Autopistas del Mar". La Comisión Europea reconoce que para lograr cadenas de transporte marítimo-terrestres competitivas apoyadas en el concepto de "Autopista del Mar" es necesario alcanzar un sello de calidad (Motorways of the Sea Quality Label), sobre la base del cumplimiento de una serie de criterios a lo largo de toda la cadena.

La posición española coincide plenamente con esta necesidad de establecer unos criterios objetivos de calidad del servicio, eficiencia y tráfico mínimos, de tal forma que todas aquellas líneas, servicios

La financiación público privada en Europa

La necesidad de construir cada vez más infraestructuras, si acudir a incrementar el déficit público, ha desarrollado en todos los países, formulas de financiación privadas ó mixtas.

El país que más ha desarrollado éstas fórmulas mixtas es el Reino Unido, estimándose en un 83% la contratación pública que se realiza a través de financiaciones público-privadas.

Un estudio de Price Waterhouse indica que ente 2004 y 2005 se realizaron en el mundo 206 proyectos con esta fórmula, y un importe de 4.200 millones de euros, de los cuales 152 se ejecutaron en Europa.

En España, en los últimos tres años se ha licitado 183 proyectos por un total de 14.229 millones de euros, habiendo sacado a concurso las Comunidades Autónomas un 54% del total. ♦

Las fórmulas de financiación público-privadas en Europa



del transporte, puertos, etc., que los verifiquen podrían beneficiarse de los distintos instrumentos o esquemas de financiación. Estos criterios deben ser definidos con el objetivo de lograr la plena competitividad de la cadena marítimo-terrestre, para lo cual es preciso que cumplan unos estándares mínimos a través de un mecanismo del tipo de la "certificación".

El concepto de "Autopista del Mar" aparece como una solución o alternativa para eludir la congestión que se produce en la carretera, en puntos como los pasos a través de los Alpes y los Pirineos. La diferencia entre una "Autopista del Mar" y un servicio de TMCD convencional debe residir en su elevada calidad de servicio de forma que se alcance un nivel de competitividad que le permita asimilarse al servicio de carretera. En consecuencia, los requerimientos a establecer para una "Autopista del Mar" deben centrarse en la necesidad de prestar servicios "puerta a puerta" fiables con una alta relación calidad / precio.

En la actualidad, en materia de desarrollo de Autopistas del Mar, se ha planteado el lanzamiento de diferentes Autopistas del Mar sin predeterminación de puertos, al menos por parte española. De hecho, España siempre ha mantenido que la experiencia registrada en el Mediterráneo Occidental, podría ser extrapolable a otros ámbitos geográficos.

Concretamente, en esta área marítima están apareciendo progresivamente una serie de servicios de frecuencia inicial relativamente baja (2 y 3 salidas semanales) que impli-

can a varios puertos españoles (Barcelona, Valencia, Tarragona....) y a varios puertos italianos (Genova, Livorno, Salerno, Civitavecchia...)- Hoy día la tendencia apunta a la creación de una red de servicios entre diversos puntos del Mediterráneo, en el que la frecuencia está implícita en la propia red. Esta red de servicios capta fundamentalmente camiones que circulan entre Italia y España y viceversa, a través de la Costa Azul francesa, ya sea en su modalidad camión completo (autónomos) como semiremolques compartidos por empresas españolas e italianas con cierta dimensión. La demanda de tráfico a captar en el Mediterráneo parece clara: existen aproximadamente 15 millones de toneladas que circulan en camión entre España e Italia y viceversa, de los que podría captarse un volumen significativo debido a que cubren un recorrido netamente superior al del tramo marítimo, sobre todo a medida que los orígenes y destinos se sitúan más al sur tanto en la península ibérica como en la trasalpina

Según un estudio realizado por SENER para la Asociación Española para la promoción del transporte marítimo de corta distancia (SPC), podrían captarse de la relación con Italia más de 1,6 millones de toneladas, que, unido a lo que podría captarse de la propia Francia, dan un total de cerca de 3 millones de toneladas, ambos sentidos. El mismo estudio estima en cerca de 1,5 millones de toneladas lo que se podría captar en total en el mismo año lado Euro-Atlántico con respecto a las relaciones con Alemania, Holanda, Gran Bretaña, Francia y Bélgica. ♦

Nuevas perspectivas favorables a la generalización de los peajes viarios

El gobierno británico, a través de su ministro de Transportes, considera la posibilidad de establecer un peaje vía satélite que afectaría a todos los automóviles del país a partir de 2015. El peaje a abonar tendría en cuenta la distancia recorrida, la zona por la que se ha transitado y la franja horaria de utilización. El peaje oscilaría entre el equivalente a tres céntimos de euro por kilómetro en las zonas más congestionadas en horas punta.

Paralelamente al establecimiento del peaje generalizado se reducirán los impuestos que actualmente gravan los combustibles de automoción. Tecnológicamente es posible controlar los movimientos de millones de vehículos utilizando satélites. El ejecutivo británico considera esencial que el proyecto obtenga el consenso de todos los partidos político y el respaldo de la población, fijándose el objetivo de que pueda aplicarse en todo el país en 2015 o 2016.

Según los estudios desarrollados el proyecto a escala nacional tiene el potencial de reducir la congestión urbana casi a la mitad.

En Londres desde hace cerca de tres años existe un peaje general para todos los vehículos que pretenden circular por el centro de la ciudad. Se ha logrado con ello una reducción del número de coches del 18 por 100 y una disminución del 20 por 100 de la congestión.

El sistema está encontrando émulos en otras ciudades y países. En Nueva York, una organización promovida por un grupo de empresas han lanzado recientemente una campaña para que la ciudad instale peajes similares a los de Londres y limite el acceso de los vehículos. No obstante la medida todavía no cuenta con la aquiescencia del actual Gobierno municipal de la gran ciudad norteamericana. ♦



La mayor planta desaladora del mundo en Israel

Veolia Water, perteneciente a Veolia Environnement, ha puesto en funcionamiento la planta desaladora de agua de mar del municipio de Ashkelon, al sur de Tel Aviv, en Israel. La planta tiene una capacidad de producción de 320.000 metros cúbicos al día, lo que la convierte en la mayor planta de desalación del mundo con tecnología de ósmosis inversa. Veolia Water, conjuntamente con sus socios israelíes, resultó adjudicataria de este contrato en 2001, mediante licitación pública internacional emitida por el gobierno israelí. El acuerdo contempla la financiación, construcción y operación de la planta por 25



años y su alcance económico supera los 1.500 millones de euros. La planta desaladora

ha sido construida por Veolia Water Solutions & Technologies, división tecnológica de

Veolia Water, y por un socio local. Está formada por dos líneas idénticas, con una capacidad de producción total de 108 millones de metros cúbicos anuales, capacidad equivalente para abastecer, durante un año, a una población de 1.400.000 habitantes. La planta de Ashkelon produce agua de alta calidad con un coste muy competitivo: 0,50 euros por metro cúbico. Mediante sus 32 módulos de ósmosis inversa, se obtiene agua con una concentración de sales de 30 mg/l, comparados con los 35.000 mg/l del agua de mar que abastece la planta. Como dato de referencia, la concentración máxima de sales en el agua para consumo humano es de 400 mg/l. Con la ósmosis inversa también se ha conseguido eliminar casi totalmente el boro presente en el agua, permitiendo así su aprovechamiento para riego agrícola, además del abastecimiento a la población del sur de Israel. ♦

Planta desaladora de agua de mar por ósmosis inversa de Ashkelon. Ficha Técnica

Datos Generales

Localización	Municipio de Ashkelon, 40 km. al Sur de Tel Aviv, Israel
Entidad contratante	Water Desalination Authority (Ministerio de Economía del Estado de Israel)
Tipo de contrato	B.O.T (Construcción, Financiación y Explotación)
Duración del contrato	25 años
Fecha adjudicación del contrato	1ª Fase: 22/11/2001 2ª Fase: 28/04/2002
Fecha puesta en marcha	Diciembre, 2005
Presupuesto construcción de la planta desaladora	153,6 millones €
Facturación por explotación de la planta desaladora	44,9 millones €/año
Población total atendida	1.400.000 habitantes

Principales características de la planta desaladora

Procedimiento de captación	Toma abierta
Pretratamiento	Ajuste de pH Filtración bicapa
Planta desaladora	
> Producción m³/día	2 líneas idénticas x 160.000 m³/día cada una
> Tasa de conversión	40%
> Tipo de recuperación de energía	DWEER System
> Consumo energético	4 Kw h/ m³
> Salinidad de entrada	35.000 mg/l
> Salinidad de salida	30 mg/l
Postratamiento	Cloración Remineralización Microfiltración

Central de electricidad generada por oleaje en China

Un grupo de científicos chinos que ya ha comenzado a construir la mayor de las centrales eléctricas que, de manera continua e independiente, generan energía gracias únicamente a la fuerza de las mareas. El lugar elegido para este proyecto ha sido la ciudad de Shanwei, ubicada en la parte más oriental de la provincia de Guangdong, al sur del país. Y es que dicho extremo de la península de Zhelang es famoso no sólo por sus vientos huracanados, sino también por los vertiginosos acantilados contra los que se estrellan las enfurecidas olas que azotan esta región de los mares del sur de China.

Sobre uno de estos rocosos acantilados, que van forman-

do calas a lo largo de todo el litoral y cuya altura está entre los siete y los ocho metros, se erigirá la futura central eléctrica, que será capaz de producir 26.300 kilowatios por hora a finales de este año y podrá dar luz a las más de 240 familias que viven en los cercanos pueblos costeros. Además de producir electricidad, contará con una planta desalinizadora y potabilizadora para purificar el agua y hacerla apta para el consumo.

Investigadores de todo el mundo llevan ya muchos años analizando el movimiento constante de las olas para convertirlo en una fuente inagotable de energía. Sin embargo, el alto coste tecnológico y la difi-

cultad para mantener estas instalaciones han hecho prácticamente inviables las plantas eléctricas que, desde mediados del siglo pasado, se han puesto en marcha en varios países combinando los recursos hídricos con otros métodos de producción más tradicionales.

Sin ir más lejos. China construyó en 1956 rudimentarias plantas que servían para bombear agua de riego procedente del mar y que, dos años después, comenzaron a generar electricidad en cantidades que resultaban insuficientes (400 kilowatios). Aunque la capacidad de dichas instalaciones aumentó hasta los tres megawatios en los años 70, cuando ya ascendían a medio centenar, fueron

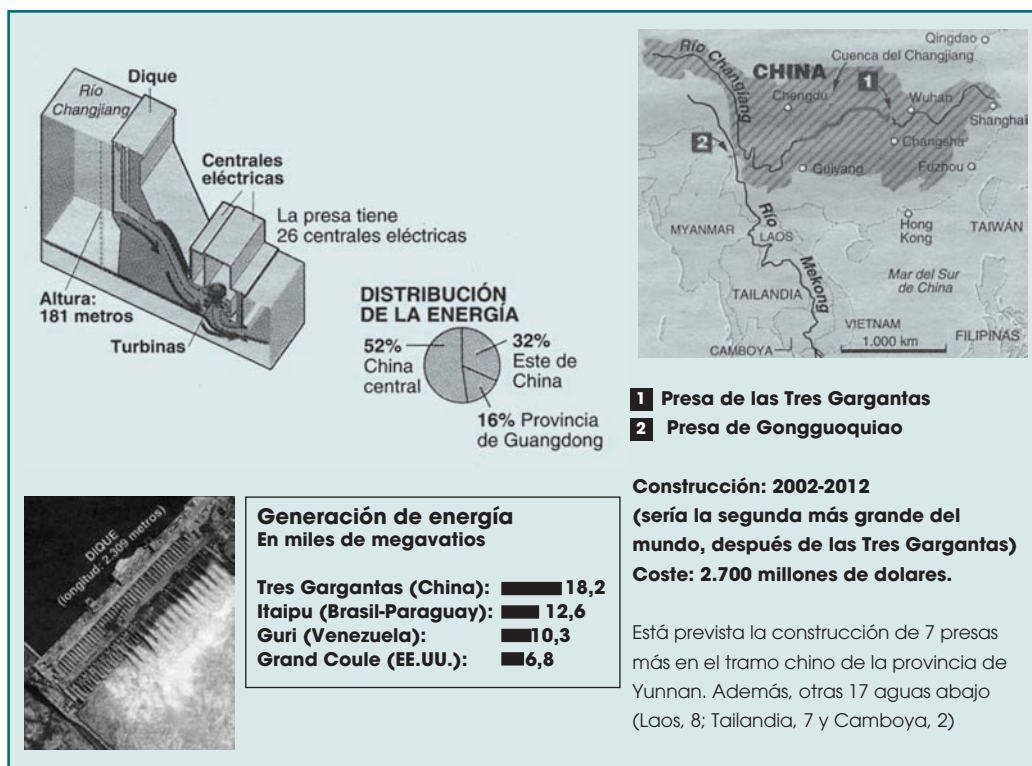
rápidamente sustituidas por centrales convencionales debido a su escasa rentabilidad y a sus errores de diseño, por lo que sólo quedaron ocho en funcionamiento una década más tarde.

Pero el gigante asiático no fue el único país que intentó aprovechar la fuerza de sus mares para alumbrar sus hogares, puesto que Rusia, Canadá, el Reino Unido y Francia también han auspiciado proyectos similares, con desigual fortuna. Así, mientras que la planta gala levantada en 1966 en el estuario del río Raneé tiene una capacidad de 240 megawatios, la canadiense de Andeboriece, que data de 1984, apenas llega a los 20.

La presa de las Tres Gargantas en China se encamina hacia su final

La Presa de las Tres Gargantas, - el mayor complejo hidroeléctrico del planeta -, situado entre la provincia de Hubei y Chongqing, cubrió recientemente una etapa clave, con la construcción de su estructura de hormigón, una muralla de cerca de 200 metros de altura y 2,3 kilómetros de largo, que corta en dos el Changjiang o Yangtsé -10 meses antes de lo previsto. Los trabajos comenzaron hace 13 años y culminarán en 2009. Para entonces, el agua alcanzará una cota máxima de 175 metros; sus 32 turbinas de 700 megavatios estarán en funcionamiento, y el complejo podrá proteger a millones de personas de las inundaciones que regularmente castigan la cuenca del Changjiang, ó Yangtsé el río más largo de China y tercero del mundo. ♦

Fuente: El País



Inspiradas en los molinos de agua tradicionales, las centrales eléctricas marítimas funcionan gracias a un sistema de dobles turbinas instaladas en una barrera construida en un estuario, una playa o cualquier otro lugar donde el mar se estreche antes de llegar a la orilla. Así, cuando sube la marea, toda la fuerza de las olas se estrella contra la presa. En ese momento, el agua pasa al otro lado de la barrera por unos túneles y activa las turbinas, que ponen en marcha el generador eléctrico. De igual modo, y cuando baja la marea, el agua vuelve a colarse por esas mismas turbinas de doble dirección y las hace girar nuevamente para producir más electricidad. Si el emplazamiento es el adecuado, esta fuente será, además, inagotable. Según un estudio británico sobre la energía, 200 grandes turbinas colocadas en el estuario del río Severna proporcionarían 8.000 megawattios, mucho más de lo que producen doce centrales nucleares.

Frente a las ventajas que ofrecen estas centrales, que no contaminan y funcionan con un sistema de dobles turbinas accionadas tanto al elevarse como al bajar el nivel del mar, su principal inconveniente radica en los elevados costes de construcción, ya que es necesario edificar una barrera en el mar para aprovechar el ascenso y descenso de las olas. Además, sólo pueden generar electricidad cada diez horas, cuando sube la marea y cuando ésta se retira. Por ese motivo, en el mundo únicamente hay veinte lugares apropiados para instalar una planta de tales características. ♦

Plan del Gobierno Chino para la construcción de autopistas

Con una población que sobrepasa los 1.300 millones de habitantes y una superficie de 9,6 millones de kilómetros cuadrados, la República China está inmersa en un proceso de desarrollo económico acelerado con una tasa de crecimiento anual superior al 9 %.

Ello conduce a una mejora del nivel de vida, acompañada por un nivel creciente de motorización, que exige nuevas y mejores infraestructuras de transporte.

En 1949 la longitud de la red de carreteras era de 80.700 km. para 51.000 vehículos. En 1988 se puso en servicio el primer tramo de autopista Shanghai-Jiading, de 18 Km. En los años 90 el ritmo de construcción de autopistas se ha acelerado, con un crecimiento medio superior a 1.000 Km/año, que se ha cuadruplicado a partir de 1998, con 5.000 Km/año.

El 17 de diciembre de 1994 el Gobierno Chino aprobó el Programa Nacional de la red de autopistas, que supuso un cambio cualitativo: de un desarrollo basado en la demanda a una estrategia de desarrollo unificado que

considera las necesidades de transporte del país de forma conjunta.

La red planificada contempla siete ejes radiales con origen en Pekín, nueve ejes norte-sur y dieciocho ejes este-oeste. La red ha recibido el nombre de "red 7918". Cuando esté terminada, tendrá una longitud de 85.000 Km. El programa incluye también cinco itinerarios circulares regionales.

El programa refuerza la unión entre las regiones económicamente desarrolladas y superpobladas como el delta del Yangtze, el delta del Shuijāng y las regiones de Pan-Bohai proporcionando más de tres conexiones por autopista entre estas grandes regiones. También refuerza la comunicación entre Hong-Kong y Macao. El desarrollo de una red completa de autopistas en las tres metrópolis servía de base para hacer progresar la modernización al Este.

La red también optimizará la estructura de transporte en las regiones del oeste y en la base industrial del norte de China. Se realizará la

conexión por autopista entre el cinturón económico de Longhailan al oeste, la zona económica del Yangtze superior y la zona económica del NaugniKni. El programa mejorará también las condiciones de comunicación en las vías interiores en las regiones, del nordeste. Servirá de base para la aceleración del desarrollo de la región oeste y mejorará la prosperidad de la zona industrial del nordeste uniendo el conjunto de esos centros.

También conectará los principales puertos para facilitar el comercio internacional y cubrirá las regiones que constituyen más del 85 % al PIB del país.

A final del 2004, más de 34.000 Km. de la red de autopistas estará en servicio y otros 6.000 Km. en 2005. El resto de los 85.000 Km. se construirán en los próximos 30 años.

La red de autopistas, es sólo una parte de la red nacional de carreteras que al finalizar 2004 era de 13.000 Km. y la red provincial 228.000 Km. Las carreteras de los distintos municipios alcanzaban 500.000 y 1.000.000 Km. ♦



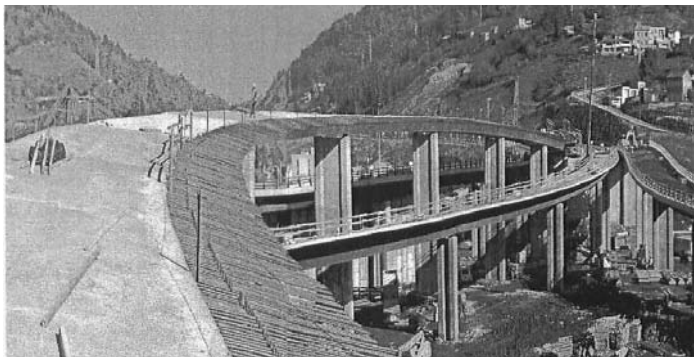
Viaducto del Enlace de la Peña en Mieres con encofrados de carros para estructuras mixtas

El enlace de la Peña supone la conexión directa en Mieres de la autovía Minera AS-1 (Gijón - Mieres) con la autovía A-66 (Oviedo - Campomanes)

Con un presupuesto de 16,5 millones de Euros, financiados por el Principado de Asturias, el enlace consta de 8 nuevos ramales que darán solución a los movimientos de tráfico entre las dos grandes vías de comunicación que atraviesan la cuenca del Caudal y supondrán una mejora en el acceso al casco urbano de Mieres.

La empresa encargada de acometer la obra fue la UTE Enlace de Mieres (OCA - Teconsa), quienes confiaron en Doka España Encofrados, para el suministro de los encofrados de las distintas partes de la obra. Entre las particularidades de esta obra, estaba el que los trabajos debían afectar lo menos posible al intenso tráfico soportado en la zona de trabajo y en la necesidad de desviar unos metros al Este el cauce del Caudal durante un tramo aproximado de 1 kilómetro. Los cuatro tableros ejecutados son estructuras mixtas, compuestas por una artesa metálica sobre la cual apoya la losa de hormigón.

Debido al paso sobre la autovía de las estructuras 2 y 3 era necesario evitar la interferencia con el tráfico rodado y como solución se optó por utilizar carros de encofrado de estructuras mixtas. Éstos se componen de una estructura portante de la cual cuelgan los encofrados de las alas, desplazándose todo el conjunto sobre raíles colocados en la artesa. Los carros se



componen de material estándar en alquiler pudiéndose adaptar a las diferentes geometrías de tableros. En las estructuras 2 y 3, al tratarse de dos tableros de anchos diferentes, se realizaron dos diseños independientes para optimizar al máximo el material. Cada uno de los carros está formado por cuatro módulos de 5 m por carro, consiguiendo tongadas de 20 m. Los módulos de los carros se componen del sistema Top 50 para el encofrado y de perfiles del sistema SL-1 (HEM 220) para la estructura portante. Estos perfiles pueden soportar tanto grandes cargas normales como cortantes. Las ventajas más destacables de los carros son:

- El alto rendimiento, consiguiendo 3 tongadas a la semana.
- Facilidad de ajuste a las estructuras con pendientes, contrapendientes, peraltes y contraperaltes.
- El montaje por carro se consiguió en semana y media debido a su sencillez y al sistema modular.
- El buen acabado de la superficie de hormigón.

Se comprobaron los diferentes estados de carga del carro: en vacío, en carga y en la situación de desplazamiento mediante el programa de cálculo Sofistik. Se puso especial atención en caso de una situación de carga asimétrica, teniendo un solo lado en carga para asegurar la imposibilidad del vuelco.

Estribos

Se proyectaron 7 estribos para ser ejecutados con encofrado marco Frameco. En cuatro de ellos se utilizó cimbra d2 como apoyo de encofrado para una segunda puesta, dada la gran altura de los mismos

Pilas

Se realizaron 24 pilas con alturas que variaban entre los 5 y 22 m, todas ellas contaban con la misma sección en forma de hueso pero con dimensiones diferentes.

Para la ejecución de las pilas más altas se utilizaron dos equipos completos de 4 ménsulas de trepa MF 240 por pila y encofrado marco Frameco.

Para conseguir un máximo rendimiento en la obra se deci-

dió una altura de tongada de 6 m, llegando a realizar una puesta diaria.

Con la utilización de todos estos modernos sistemas de encofrado se consiguen grandes rendimientos y así poder terminar la obra en el plazo de los 15 meses estipulados.

Estructuras 1 y 4

Para realizar los tableros de estas 2 estructuras se optó por utilizar el encofrado Top 50 como fondo de las alas de ambas estructuras mixtas y apoyado el encofrado en la cimbra d2. También fue necesario el realizar 2 pasos de vehículos para permitir el paso del tráfico de la obra. Estos pasos están formados por puntales SL-1 de altas cargas y perfilera HEB de diferentes dimensiones. Las cantidades de encofrado totales suministradas a la obra se resumen de la siguiente manera:

- 60,48 m² de encofrado Frameco para ejecutar estribos
- 369,33 m³ de cimbra d2 para estribos
- 233,28 m² de encofrado Frameco para realización de pilas
- 8 ménsulas MF 240 para trepado de las pilas
- 2738 m² de encofrado Top 50 para las estructuras 1 y 4
- 14267, 94 m³ de cimbra d2 para estructuras 1 y 4
- 4 pasos de vehículos compuestos por puntales SL-1 y perfiles HEB
- 240 m² de encofrado Top 50 para los carros de las estructuras 2 y 3
- 63,7 t en perfiles SL-1 para la estructura portante de los carros. ♦

ACTIVIDAD EXTERIOR

Sacyr toma la mayoría de Eiffage, tercera constructora francesa

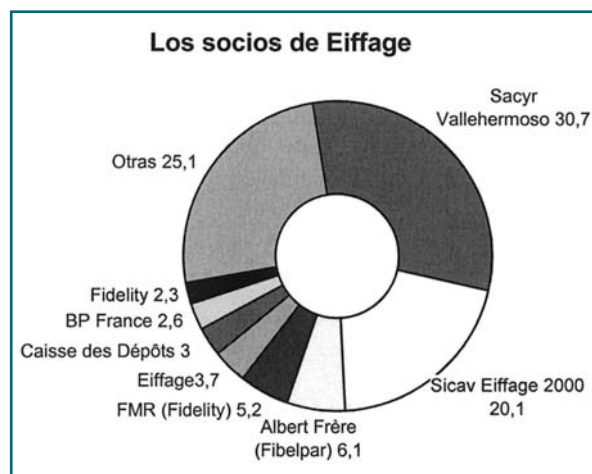
Sacyr Vallehermoso ha pasado a ser el primer accionista en la empresa gala Eiffage, tras adquirir un 20,7 % adicional por 1.234 millones. Sumando al 10% que ya tenía, controla ahora el 30,7% de las acciones y el 31,8% de los derechos de voto. El coste total ha sido de 166 M€ para convertirse en el primer propietario de la sexta constructora europea, tras superar a los empleados accionistas, con el 20%. Se trata de la mayor inversión de la compañía en su corta historia, desde que nació en 2003 de la fusión entre Sacyr y Vallehermoso. Protagoniza, además la segunda compra en Francia por parte de una empresa española de infraestructuras, después de que la concesionaria Abertis adquiriera en diciembre el tercer grupo de autopistas galo Sanef, por el que Sacyr pudo sin éxito.

Con esta operación, el grupo español se queda a las puertas del límite que le obligaría a lanzar una oferta pública de adquisición (opa), establecido en el 33%.

Abrió negocios nuevos en Francia como el de las autopistas, más rentable que el de la construcción, entra en los planes de Sacyr. Algo factible ahora que controla el 31% en Eiffage, accionista principal de la autopista Paris-Rhin-Rhône (APRR). En paralelo, planea entrar en el área de patrimonio inmobiliario con una nueva filial en la que incluirá la torre de oficinas de París comprada recientemente al Deutsche Bank por 600 millones.

Con Eiffage como bisagra, a Sacyr se le abre una dimensión más europea de la que tiene actualmente para compras futuras. De momento en Francia, accede a la carambola de dos

adquisiciones y una venta pendiente que tiene la constructora gala. La más atractiva es la integración del segundo grupo de autopistas y el tercero de Europa, Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (APRR), que se adjudicó Eiffage junto con el grupo australiano Macquarie (socio de Ferrovial) en diciembre pasado. Éste puede ser el verdadero blanco de Sacyr, que optó sin éxito a la privatización del tercer grupo Sanef. El grupo español busca cre-



cer al máximo en el negocio de concesiones. Y tiene una oportunidad de oro en APRR, ya que Macquarie sólo se ha comprometido a estar dos años en el accionariado. Sacyr toma posiciones ahora y puede suplirle llegado el momento. Aunque requerirá una inversión de gran calado. Además APRR, la constructora gala es uno de los

candidatos favorecidos a hacerse con la empresa de ingeniería de electricidad Amec Spie, filial francesa del grupo británico, que planea resolver la venta a mediados de año. Supone una inversión de unos 700 millones, que Eiffage financiará con una tercera operación pendiente: la enajenación del 17% que tiene en la concesionaria de autopistas Cofiroute, una adquisición con posible atractivo para Sacyr. ♦

El Proyecto ferroviario de OHL en Turquía se ampliará un 44%

El proyecto ferroviario que el Grupo OHL está desarrollando en Turquía del corredor Ankara-Estambul, se ha ampliado un 44%, hasta alcanzar los 743 M€, debido a la modificación que el Gobierno turco ha aprobado para convertir el proyecto en una línea de Alta Velocidad de doble vía y con un trazado totalmente nuevo.

El proyecto inicial de este contrato internacional, adjudicado al Grupo OHL a finales del año 2000, consistía básicamente en duplicar la vía existente en el tramo Inönü-Esenkent, de la línea Ankara-Estambul, y modernizarla para alcanzar velocidades de 200 km/h.

La aprobación definitiva se produjo a finales del año pasado y con ella el presupuesto del

contrato se ha incrementado un 44,1%, hasta alcanzar un importe total de 743,4 millones. El consorcio adjudicatario del contrato liderado por el Grupo OHL (OHL, 45%, y Agrupación Guinovart Ohsa, 10%) tiene como socio a la empresa turca Alarko (45%).

El tramo en ejecución por OHL, Inönü-Esenkent, tiene una longitud de 236 km y es el

único en construcción de los seis en los que se han dividido los 450 km de la línea entre Ankara y Estambul. Tras este incremento del presupuesto, la obra que lidera el grupo español será financiada finalmente al 60% por Cofides y el ICO, organismos públicos dependientes de los ministerios españoles de Industria y Economía. ♦

ACTIVIDAD EXTERIOR

FCC compra la tercera gestora de aguas checa

FCC ha adquirido recientemente por un importe de 248M€, la empresa de gestión de aguas checa Severomorawské Vodovody a Kanalizace Ostrave (SnVAK), primera empresa del sureste checo y tercera del país.

Con la operación, persigue tomar posiciones en Europa del Este. Fue también el objetivo de la adquisición de la compañía austriaca de servicios medioambientales, Afball Service AGF (ASA), que anunció a finales del año pasado y cerró en marzo por 224 millones. ASA opera en la gestión de residuos de varios países del centro y este de Europa.

Con la empresa de gestión de agua checa, FCC busca acceder a los nuevos concursos para privatizar la gestión del agua que preparan los ayuntamientos checos. Pero también de Polonia y Eslovaquia, países lindantes con Moravia y Silesia, la zona de influencia de SnVAK.

La adquirida, que tras pertenecer a Suez Anglian Water cayó en manos de un fondo de inversión, distribuye agua a 1,2 millones de habitantes y es propietaria de 6.000 kilómetros de redes de agua, 42 estaciones de agua potable y 62 de aguas residuales.

Los 248 millones que cuesta SnVAK engordarán un 62% la deuda del tercer grupo constructor y de servicios, que en diciembre tenía 403 millones en esta partida. ♦

ACS Y CINTRA, adjudicatarias de una autopista en Grecia

La Autopista Ionian Road, la mayor del plan de autopistas griego, lanzado hace cuatro años, ha sido preadjudicada al consorcio ACS-Cintra con las griegas GEK y Ter-na.

El consorcio de Cintra y Dragados ha presentado la oferta más baja frente a sus competidores, entre los que no había ningún otro grupo español. Tendrán que construir y ampliar una autopista de 382 kilómetros que conectará el este y el centro del país, según los datos que hizo públicos el Ministerio de Obras Públicas griego.

La vía tendrá que estar lista en 72 meses y a cambio, los ganadores del contrato podrán explotarla durante 30 años. ACS, que cuando se inició el proyecto hace años



pujaba por otra vía, al fusionarse con Dragados tuvo que elegir proyecto y escogió Ionian Road.

El ministerio desveló también que el proyecto de autopista entre Corinto y Kalamata irá a parar al consorcio formado por la griega Hellenic Technodomiki, en consorcio con la primera constructora italiana Impregilo y la cuarta griega Pantechniki. Han presentado también la

oferta más baja, por 1.000 millones de euros.

Según las cifras iniciales aún quedan otras cuatro autopistas con una inversión de 2.500 millones ahora que Grecia ha impulsado de nuevo el plan tras dejarlo en el olvido por los Juegos Olímpicos. Cintra y Dragados también en tándem, Acciona y el consorcio de FCC y Sacyr están precalificadas para presentar ofertas (ver gráfico).

Plan de autopistas en Grecia			
En millones de euros			
Los grupos españoles precalificados para pujar			
Proyecto: Ionian Road Cintra (Ferrovia) + Dragados Concesiones (ACS) + GEK 1.400	Proyecto: Urban Roads in Attica Cintra (Ferrovia) + Dragados Concesiones (ACS) + GEK 338	CSA Raches-Kleidi Mota + Acciona + Banco Espíritu Santo + Michaniki + Themeliodomi 461	
Central Greece Highway (CSC Scarfia-Panagia) Cintra (Ferrovia) + Dragados Concesiones 582	CSB Corinthos-Patra/Pirgos/Tsakona Cintra (Ferrovia) + Dragados Concesiones (ACS) + GEK Mota + Acciona + B.Espíritu Santo + Michaniki + Themeliodimi 1.133	Proyecto: Corinto-Tripolis-Kalamata Mota + Acciona + B. Espíritu Santo + Michaniki + Themeliodomi; FCC + Somague + Sacyr + Prodeftifi + Empedos + Attikat 1.000	

Refuerzo y Conexión de líneas eléctricas en Marruecos

La empresa nacional de electricidad de Marruecos, Office National de L'électricité (ONE) ha adjudicado a instalaciones Inabensa, S.A., la "Ejecución del refuerzo de las líneas a 400 kv de la red nacional, y de la conexión de las líneas 400 y 225 kv a las subestaciones de Mediouna y Oualili". El proyecto, que será ejecutado bajo la modalidad de llave en mano en un plazo de 18 meses, contempla el suministro, obra civil, replanteo, izado, entrada a subestaciones, tendido, pruebas y puesta en marcha de:

Conexión de la L-225 kv Toulal-Douyet a la subestación 400/225 kv de Oualili (16 kilómetros) y conexión L-225 kv Toulal-Fouarat a la subestación 400/225 kv de Qualili (20 kilómetros).

Conexión de la L-400 kv Melloussa Zemmour a la subestación 400/225 kv de Qualili ladosur (31 kilómetros) Conexión de la L-400 kv doble circuito Zemmour Mediouna de 135 kilómetros.

Conexión L-225 kv Tif Mellil-Jorf a la subestación 400/225 kv de Mediouna (4kilómetros); conexión L-225 kv Mohammedia-Ouland Haddou a la subestación 400/225 kv de Mediouna ejecución de la línea kv Tif Mellil-Mediouna (16 kilómetros).

El contrato incluye los suministros de:

7.300 toneladas de torres
20.000 aisladores y herrajes.

Además la misma empresa española está finalizando "La construcción y el refuerzo de líneas de 225 kv" y "La construcción de la línea de 225 kv de doble circuito Chichaoua-Agadir", también en Marruecos. ♦

Homenaje en el Puente Romano de Alcántara a su constructor: Julio Cayo Lacer

Bajo la Presidencia del Consejero de Cultura de la Junta de Extremadura D. Francisco Muñoz Ramírez y de su Director General de Patrimonio D. Francisco Pérez, la Real Academia de Ingeniería ha tributado un Homenaje a la figura de Cayo Julio Lacer, constructor del Puente de Alcántara en el XIX Centenario del citado Puente.

El Miembro de Número de la Real Academia de la Historia, D. Fernando

Díaz Esteban., describió el contexto histórico en que se inscribió la construcción del Puente y las sucesivas efemérides que han rodeado al mismo a lo largo de la historia entre el Año 105 y el siglo XIX en que se llevaron a cabo las últimas obras importantes en el mismo.

D. Leonardo Fernández Troyano, Ingeniero de Caminos, Canales, y Puertos, tras hacer una descripción del Puente desde el punto de vista ingenieril se refirió tanto a los problemas arquitectónicos que la obra conlleva como a los aspectos estéticos con sus seis arcos y sus cinco pilares.

D. Emanuel Maranhã Das Neves, Ingeniero, Presidente de la Academia de Ingeniería Portuguesa, hizo una especial referencia a los cimientos del Puente con sus estribos artificiales.

El Acto Académico se desarrolló, bajo la presidencia de D. Pere Brunet -Directivo de la Real Academia de Ingeniería - en presencia no sólo de los Miembros de la citada procedentes del amplio abanico de territorios de la Península Ibérica, sino también de expertos vinculados a la temática de los puentes y sus



aledaños -en este caso el templo y el arco honorífico- que siguieron con gran interés el desarrollo de este Acto que tuvo lugar en el Convento de San Benito de Alcántara.

Finalmente todos los participantes se desplazaron al propio Puente en cuya plataforma la Real Academia de Ingeniería enterró una cápsula del tiempo que incluye una escultura del conocido especialista D. Nicomedes Díaz Piquero con un texto grabado en latín e insertada toda ella en una urna de acero inoxidable diseñada por el arquitecto D. Justo García Rubio.

Así se dejó constancia del momento histórico de esta conmemoración, habiéndose producido con este motivo las intervenciones institucionales de las Presidencias de las citadas Academias: D. Emmanuel Maranhã Das Neves, y D. Andrés Ripoll Muntaner, quedando clausurada la celebración por el Consejero de Cultura de la Junta de Extremadura, que agradeció a los participantes y ponentes este Acto que viene a enriquecer el Patrimonio Cultural de Extremadura. ♦

Acto de entrega de las distinciones colegiales 2006



El día 31 de mayo tuvo lugar en la sede nacional del Colegio, el acto de entrega de las Medallas de Honor y Medallas al Mérito profesional que concede el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Medallas de Honor:

Joaquín Ayuso García
Ramiro Cercós Pérez
Juan Jódar Martínez
Luis Fernando del Rivero Asensio
Manuel Vizcaíno Alcalá

Medallas al Mérito Profesional

Antonio Aguado de Cea
José Barrau de los Reyes
José A. Baztán de Granada

Joaquín Delgado García
José Domínguez de Posada Rodríguez
Andrés Fuster Morera
Carlos Garau Sagristá
Juan Luis López Cardenete
José Luis Marín López-Otero
Jorge Mijangos Linaza
Antonio del Moral Sánchez
Fermín Navarrina Martínez
José Ramón Odriozola Chaves
Sebastián Rica Castedo
Rodolfo Vicente Bach
Francisco Javier Villalba Sánchez



■ **Socorro Fernández Larrea**, Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos, ha sido nombrada Subdirectora General de la Constructora Copisa. Ha sido Directora General de Carreteras, Obras Hidráulicas y Transportes de la Junta de Castilla-La Mancha y delegada de Agromán y Ferrovial-Agromán en la misma Comunidad Autónoma.



■ **Juan López Agüi**, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Licenciado en Ciencias Económicas, ha sido nombrado Presidente del Comité Europeo de Normalización (CEN). Desde 1990 es Director General

del IECA (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones).



■ **José Luis Montesinos Domingo**, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, ha sido nombrado Presidente de Eductrade, compañía de servicios especializada en gestión y ejecución de proyectos. Actualmente es Director General de Constructora Hispánica.

■ **Luis María Arredondo Malo**, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, será el nuevo presidente de Urbis, empresa inmobiliaria en la que inicialmente ocupaba el cargo de Consejero Delegado.

Historia de los aeropuertos de Madrid



Desde los aeróstatos a los primeros aeroplanos de madera y tela, ininterrumpidamente los cielos de Madrid se han visto surcados por los diversos aparatos con que el hombre ha conseguido poner en práctica sus deseos de emular a las aves.

Pronto fue necesario disponer de unas instalaciones, en un principio precarias, que permitiesen realizar las operaciones de las aeronaves, y al tiempo, guarecerse de las inclemencias del tiempo a los viajeros. Se seleccionaron unos terrenos despejados y libres de obstáculos en el municipio de Barajas, y el 22 de abril de 1931 se abrió al tráfico el Aeropuerto de Madrid-Barajas. Desde entonces no ha dejado de desarrollarse, convirtiéndose en la puerta de España al exterior y aportando un valor indiscutible a la economía y la sociedad de la ciudad de Madrid. Recientemente acaba de inaugurarse al Terminal 4 que permitirá acoger un tráfico de casi el doble del actual, y que sin duda proporcionará a los usuarios unas instalaciones cómodas y acordes con la importancia de este Aeropuerto a nivel mundial.

El libro, en dos tomos, recoge todos los avatares, anécdotas y momentos importantes de estos 75 años de historia, todo ello narrado con amenidad e ilustrado con numerosas fotos, datos y gráficos que sin duda hará el deleite de todos los madrileños –ya que la historia de estas instalaciones está íntimamente unida a la de esta capital– y de todos los amantes de la aeronáutica en general. ♦