

Homenaje a César Sanz-Pastor y Fernández de Piérola

El pasado 1 de diciembre se celebró un homenaje en Madrid para honrar la memoria del ingeniero de Caminos César Sanz-Pastor, en la sede nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. “Fue un avanzado a su época que ya vio en su momento la necesidad de construir determinadas infraestructuras que permitieran la vertebración de España”, según explicó Juan A. Santamera, presidente del Colegio.

Entre sus obras más notables cabe destacar la realización de los túneles del Guadarrama. A través de la sociedad de Canales y Túneles, en 1960, Sanz-Pastor consiguió la adjudicación de la concesión del proyecto, que entró en servicio el 4 de diciembre de 1963 y, posteriormente, participó en la creación de Iberpistas (actualmente del Grupo Abertis) –compañía de la que fue presidente de honor–, a quien se amplió la concesión para llevar a cabo la autopista Villalba-Villacastín-Adanero (AP-6) y a la construcción de un segundo túnel, inaugurado en 1971. “Sin duda, César Sanz-Pastor es el tipo de ingeniero en el que deben mirarse las generaciones actuales y, desde luego, las futuras, para continuar vertebrando España y, lo que en nuestro tiempo, alcanza una proyección internacional, “construyendo el mundo”, si tenemos en cuenta la importancia que nuestra profesión, en resumen nuestras empresas y nuestros ingenieros, tiene hoy día en los cinco continentes”, continuaba Santamera.

A continuación, Juan Lazcano, presidente de la Asociación Española de la Carretera, y Javier Herrero, doctor ingeniero de Caminos, fueron los encargados de pronunciar un panegírico del homenajeado. “Fue un emprendedor, que tuvo la visión de un proyecto y asumió el riesgo de sacarlo adelante”, dijo Lazcano. Además, hizo un repaso por la historia de la realización del proyecto de Guadarrama e hizo referencia a la “calidad y modernidad de las instalaciones, así como el eco internacional que tuvo la obra”. Lazcano recordó que su buen hacer le reportaría así muchas satisfacciones tal y como el propio Sanz-Pastor escribió en el año 1964 en la Revista de Obras Públicas: “Y si algún día estas aspiraciones llegasen a plasmar realidades, acordaos que en algún rincón de España habrá un ingeniero que se alegrará de que ésta haya alcanzado, al fin, la meta deseada”.

Por su parte, Javier Herrero, colaborador de César Sanz-Pastor con quien mantuvo una estrecha relación profesional y



Familiares y autoridades

personal, explicó que “la convivencia con César en el entorno profesional dejaba apreciar una personalidad inteligente y tenaz, con la virtud de saber escuchar y la capacidad de diálogo en todos los niveles”. Destacó la cercanía y el interés con el que seguía todas las obras. “Fue un hombre de empuje, de visión, que sabía trabajar entendiendo a la gente”.

Durante el acto, se hizo entrega de una placa conmemorativa a los hijos del homenajeado por parte de Salvador Alemany, actual presidente de Abertis y continuador de la labor empresarial y emprendedora de César. “Aunque no lo conocí en persona, fue un pionero de sector al que era de justicia rendirle un homenaje. Desde Abertis, era de justicia que hiciésemos esta mirada al pasado, a nuestro origen, cuando pioneros, con César al frente, pusieron en marcha nuestro sector que, aunque ha tenido luces y sus sombras, aciertos y errores, es un sector económico potente y de enorme prestigio personal”, explicó Alemany.

“Esta historia de resiliencia nacida de aquellos pioneros ha sido seguida por técnicos y gestores que han dado continuidad a aquellas ideas y, en este caso, el acto de hoy es una demostración, un ejercicio de resiliencia de una familia que no ha querido olvidar la figura de su padre así como recordar y poner en valor sus vivencias personales y profesionales”, concluyó Alemany.

A continuación, reeditamos el artículo que César Sanz-Pastor publicó en la Revista de Obras Públicas en enero de 1951 sobre el túnel de la sierra de Guadarrama. **ROP**

ESTUDIO DE UNA SOLUCION PARA CRUCE EN TUNEL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Por CESAR SANZ-PASTOR Y FERNANDEZ DE PIEROLA,
Ingeniero de Caminos.

Estudia el autor la conveniencia, desde el punto de vista de la economía general, de que la carretera de Madrid a La Coruña atraviese en túnel la Sierra de Guadarrama; y después de sentar los antecedentes a la cuestión, pasa a reseñar brevemente un anteproyecto estudiado por él mismo.

I. - Antecedentes.

Las dificultades que para las normales relaciones de una cuarta parte de España con la capital del Estado supone el paso del Puerto del León, movieron al Sr. Presidente de la Excm. Diputación Provincial de Segovia a iniciar, juntamente con otras personalidades, una serie de gestiones para lograr la construcción inmediata de un túnel de cierta importancia que permitiera a los vehículos de tracción mecánica pasar en todo tiempo la Sierra de Guadarrama en condiciones aceptables. La idea, ya antigua, tuvo la mejor acogida y esperamos sea la obra una realidad en breve plazo.

Estudiando antecedentes, pudo verse que era muy interesante la solución que aparece señalada en el plano con la letra A, iniciada por el Circuito Nacional de Firms Especiales hace quince años, pero también de difícil realización a causa de su elevado presupuesto, y que otros tanteos realizados (entre los que destacamos el señalado en el plano como solución B), no llenaban las aspiraciones de los usuarios de la carretera. Procedía, por tanto, hacer nuevos estudios para lograr un trazado que, sin ser tan costoso como el primero, resolviera adecuadamente el problema. Ello motivó el anteproyecto que en breves líneas reseñamos a continuación.

II. - Justificación de la solución adoptada.

Es notorio que hasta la fuente de "La Teja", por la vertiente de Madrid, y el núcleo urbano de Gudillos, en la de Segovia, no encuentran los vehículos que por la C. N. VI de Madrid a La Coruña circulan, dificultades esencialmente distintas de las existentes en otros muchos tramos del camino, razón por la que entendemos que el acondicionamiento de los accesos al Puerto hasta dichos puntos es problema relativamente secundario, en relación con el cruce de la divisoria en su parte central.

Las condiciones medias de vialidad entre los kilómetros 63 al 60 son tan precarias, que aconsejan una urgente mejora con independencia de los tramos adyacentes, máxime si se tiene en cuenta la notable

economía que para los usuarios de la carretera reportará la obra, economía que en definitiva ha de traducirse en un ahorro de divisas relativamente importante.

Prevedemos la necesidad de que el incremento de tráfico haga necesario, en un futuro quizá no lejano, la mejora de los tramos de acceso al Puerto, y con la vista puesta en el acondicionamiento del conjunto, planeamos la mejora del tramo central, mas tan sólo de éste nos ocuparemos en nuestro estudio.

Visto cuanto antecede, proponemos comenzar la variante en las inmediaciones de la fuente de "La Teja" (Km. 53, Hm. 8) y terminarla en Gudillos (Km. 61, Hm. 1), afectando, por tanto, el proyecto a la carretera actual en un tramo de 7 300 m. l., que proponemos sustituir por otro de 3 622,24 m. l., de los cuales, 2 355 se desarrollarían bajo tierra.

III. - Descripción de la obra.

Planta y perfil. — La mejor descripción del trazado es el análisis del plano que se acompaña, en el que hemos señalado con la letra C la solución que propugnamos, incluyendo también la traza de los proyectos a que antes hicimos referencia, a fin de facilitar su estudio comparado.

Nos limitaremos a destacar que la disminución de longitud en planta es de 3 700 m., y el ahorro en altura de 189 m., lo que se traduce en que la distancia virtual a recorrer actualmente por los vehículos queda reducida a la quinta parte.

El tamaño del túnel ha sido determinado por el volumen y carácter del tráfico probable y por las condiciones del terreno en que el camino se desarrolla.

El emplazamiento dado a las bocas no lo consideramos definitivo, pues quizá un estudio detallado de la supresión de la travesía de Guadarrama aconseje bajar algunos metros la boca Sur, que puede llegar hasta la cota 1 190, aproximadamente. Ello será función de la pendiente máxima que se admita en el acceso al Puerto.

Las obras de fábrica que en los tramos de acceso se precisan son relativamente insignificantes, pues se reducen a un pontón mod. núm. 2 de la C. R. en la vertiente Sur, y a otro pontón del mismo tipo y una

alcantarilla mod. núm. 2 en la Norte. Para las tres proponemos modelos oficiales de la Colección Ribera.

Las características de nuestra solución en relación a las otras dos señaladas, son las siguientes:

	S O L U C I O N E S			
	ACTUAL	A	B	C
Origen del trazado	47,200	49,390	47,200	52,800
Final del mismo	61,400	61,400	60,600	60,100
Longitud de la obra	—	8,014	13,125	3,600
Longitud definitiva de la carretera	14,200	10,204	14,125	10,500
Longitud definitiva del túnel	—	4,607	1,540	2,355
Cota máxima alcanzada	1 509	1 258	1 360	1 320
Rampa mínima en cielo abierto	22,6 %	5 %	5 %	5 %
Rampa mínima en el túnel	—	2,5 %	3,3 %	4 %
Coste virtual de acondicionamiento de todo el tramo Guadarrama-San Rafael con la misma sección transversal	0	100	60	54

Secciones transversales. — La explanación a cielo abierto que para enlazar el túnel con la carretera actual ha de ejecutarse, tiene importancia secundaria y viene condicionada a las características de aquél, razón por la que sólo haremos referencia a la sección del túnel, justificando su forma y dimensiones.

El tráfico actual puede desarrollarse normalmente con dos bandas de circulación y unos pequeños andenes laterales para peatones. Para el probable tráfico futuro, estimamos suficientes cuatro bandas.

Fijando en cuatro metros el ancho preciso para que un cruce o un alcance puedan realizarse en el túnel con iguales condiciones de seguridad que a cielo abierto, con cintas de circulación de 3,50 m., resulta que necesitamos actualmente 8,00 de calzada y más adelante 16,00.

Después de varios tanteos, hemos encontrado que la solución más económica resulta ser la ejecución de dos galerías, de las que de momento se construiría una sola de 9,5 m. de luz libre, distribuidos en 8,00 de calzada y dos paseos laterales de 0,75.

Su forma será una bóveda semielíptica, apoyada sobre muros verticales de suficiente altura, para dejar un gálibo libre de 5,00 m. en cualquier punto de la calzada, y en la parte superior, espacio suficiente para el establecimiento de las instalaciones de ventilación precisas.

Como primera aproximación partimos de una bóveda semicircular con muros laterales de 2,50 m. de altura, estableciendo las cunetas de desagüe bajo los andenes laterales, lo que da una sección libre de 58 m.².

Con la traza y secciones adoptadas alcanzamos un volumen de terraplén, en término de Cercedilla, inferior al de los productos que por la boca del túnel han de extraerse, por lo que proponemos se empleen éstos en la formación del mismo, no incluyendo para ello partida especial, por constituir la nueva explanación

el lugar más adecuado para el vertido de los productos del túnel.

En la boca Norte estimamos los desmontes necesarios en 20 000 m.³, todos los cuales se emplearán en la formación de terraplenes.

Método de perforación. — La fuerte pendiente del túnel y el movimiento de tierras preciso en los tramos de acceso, aconsejan hacer toda la perforación desde la boca Sur.

El método más adecuado para abrir una galería viene determinado por la naturaleza del terreno y de los medios auxiliares disponibles.

En nuestro caso tenemos, *a priori*, un conocimiento completo y detallado de la estructura geológica de la montaña, por ir la traza muy próxima al túnel del ferrocarril, y éste, todo él, abierto en roca granítica dura, que no necesita entibación; por ello proponemos la apertura del túnel a toda sección, método corrientemente empleado en el extranjero con excelentes resultados.

Disponiendo de un buen equipo de perforadoras y de medios modernos de descombro, podrían darse holgadamente cuatro pegas diarias, organizando el trabajo a base de dos turnos de diez horas, con una de descanso, que se emplearía para ventilaciones de la galería, engrase de maquinaria, etc.; así podría conseguirse un avance medio de 8 m. diarios o sea que la excavación del túnel puede quedar terminada en un año.

Entre nosotros, la velocidad de avance consignada puede parecer excesiva, mas considerando la obtenida en obras similares realizadas recientemente, resulta muy modesta. Han llegado a obtenerse avances medios de 15 m. sin dificultad especial, disponiendo, claro es, de medios auxiliares adecuados, que estimamos indispensable importar, pues no es lógico hacer un túnel

en el año 1950 por el mismo procedimiento empleado por nuestros bisabuelos, en el siglo pasado, cuando hubieron de perforar esa misma Sierra para construir el ferrocarril del Norte.

Revestimiento. — Cualquier revestimiento sería menos fuerte que la roca granítica sana, por lo que proponemos ejecutar un revestimiento de tipo intermedio, únicamente en los tramos donde las diaclasas sean verticales, a fin de contener la zona disgregada por la apertura de la galería, y en el resto, regularizar la superficie con miras a la ventilación, iluminación y efecto estético.

Con un criterio muy conservador evaluamos aquellos tramos en la cuarta parte de la longitud del túnel y, en consecuencia, suponemos en el conjunto un gasto medio de 0,30 m.³ de hormigón por metro cuadrado de superficie de bóveda y hastiales, o sea 6,36 metros cúbicos por m. l. de túnel, que al total suponen el empleo de 15 000 m.³ de hormigón.

Los encofrados serán metálicos y la colocación del hormigón se hará por medio de bombas impelentes que manejen satisfactoriamente mezclas secas. Vibrando de un modo normal el hormigón así colocado, se puede obtener en el revestimiento del túnel una calidad igual al puesto en obra en condiciones ordinarias.

Las bocas habrán de construirse de sillarejo, combinado con mampostería, en forma que resulte una obra cuidada pero sin motivos decorativos, que son completamente inadecuados.

Afirmado. — Considerando la ubicación de la obra y las características del tráfico, proponemos emplear en todo el tramo firme de adoquín microgranítico, asentado con mortero de cemento sobre cimiento de hormigón.

Su coste es más elevado que el de un hormigón blindado, por ejemplo, y el tráfico rápido circula por él con menor suavidad; pero estos inconvenientes vienen sobradamente compensados con las ventajas que proporciona: duración prácticamente indefinida, sin gasto de conservación alguno; gran adherencia, posibilidad de quitar el hielo que pueda depositarse eventualmente en los accesos, sin que por ello se deteriore, etcétera, etc.

Los bordillos que han de contener lateralmente el firme serán también de piedra granítica y se colocarán, elevados, en el túnel, y enrasados, en los tramos a cielo abierto. La piedra para su ejecución puede encontrarse en las inmediaciones de la obra.

Alumbrado. — El hecho de que los conductores de vehículos deban pasar en un intervalo brevísimo de tiempo del exterior al interior del túnel, hace indispensable el establecimiento en éste de una iluminación artificial cuya intensidad en los extremos del subterráneo no difiera mucho de la natural existente al exterior, procurando así a los conductores el perio-

do de adaptación necesario para evitar tanto la oscuridad como el deslumbramiento.

Los pasos subterráneos deben, por consiguiente, estar dotados de un sistema de iluminación con múltiples combinaciones que permitan hacer variar, entre límites amplios, los valores de la iluminación sobre la calzada. En realidad, cuando un automovilista pasa bruscamente del pleno sol al ambiente interno de un paso subterráneo, aunque esté intensamente iluminado, siempre recibe la impresión de iluminación insuficiente. Por el contrario, durante la noche, aunque se reduzca considerablemente la intensidad respecto a la empleada durante el día, el automovilista tiene la impresión de que la iluminación es demasiado brillante.

Entre estos dos casos extremos se encuentran todos los intermedios, porque la iluminación externa varía en el curso de la jornada y se modifica mucho de un instante a otro, según que el cielo esté despejado o nublado. Como es necesario evitar los contrastes excesivamente bruscos en los momentos de entrada y salida, es preciso realizar en el subterráneo una iluminación que varíe, siguiendo las condiciones externas. Además, el nivel de la iluminación deberá ser mucho más elevado en las dos extremidades del paso subterráneo que en la parte central.

La iluminación debe, pues, dosificarse progresivamente, y el mejor medio de conseguirlo entendemos es la construcción de una estructura en los tramos de acceso, hecha, en parte, con material translúcido, completando su efecto con la correspondiente instalación eléctrica.

Como manantial luminoso proponemos emplear lámparas de sodio, por su elevado rendimiento y la nitidez de visión obtenida al suprimir prácticamente la aberración cromática.

Los aparatos de iluminación y los accesorios necesarios para el funcionamiento de las lámparas se instalarán en cajas de fundición empotradas en las paredes, dispuestas al tresbolillo. Debe establecerse también una iluminación de seguridad para casos de avería.

Funcionando con la intensidad máxima, la instalación consumiría 50 Kw. aproximadamente. El consumo medio será notablemente inferior.

Ventilación. — La ventilación natural del túnel se realizará durante la mayor parte del año en dirección Sur-Norte, teniendo excepcionalmente la dirección Norte-Sur en determinadas condiciones atmosféricas; no obstante, frecuentemente puede haber estancamientos de corta duración en la ventilación natural, lo que aconseja prever el establecimiento de un sistema de ventilación artificial que pueda funcionar en los momentos precisos, mediante el control automático del óxido de carbono disuelto en la atmósfera.

El sistema más adecuado sería el transversal-longitudinal reversible, empleado a todo lo largo de

los túneles de la carretera de Pensilvania. Permite conservar la economía de la ventilación longitudinal, sin sacrificar la seguridad que proporciona el sistema transversal.

En nuestro caso no podrá aplicarse íntegramente este sistema hasta unificar la dirección del tráfico al construir la segunda galería, por lo que, entretanto, la instalación deberá funcionar simplemente como semitransversal, con un rendimiento útil menor. Ello no supone más inconveniente práctico que un pequeño aumento de consumo de energía, porque los vehículos que en dirección Norte-Sur circulan producirán muy pocos gases al ir cuesta abajo.

El funcionamiento definitivo de la instalación será el siguiente:

En la primera mitad del túnel, al entrar el vehículo, penetra con él aire fresco en el interior y el viciado se expulsa por el conducto superior. El tamaño de los orificios en el conducto varía de forma que a medida que aumenta la distancia a la boca de acceso, se aspira mayor cantidad de aire del túnel.

Pasado el punto medio, las condiciones están invertidas, y en este tramo se inyecta aire fresco a través del conducto superior, y el viciado circula longitudinalmente por el túnel con dirección a la salida.

Proyectamos emplear ventiladores centrífugos accionados eléctricamente, disponiendo maquinaria duplicada y grupos electrógenos de reserva, para no interrumpir el tráfico en caso de avería. Un analizador del aire registrará continuamente el porcentaje de óxido de carbono existente en la atmósfera del túnel.

La capacidad de la instalación de ventilación viene determinada por la densidad máxima de tráfico, que fijamos en 500 vehículos-hora. Para mantener en estas condiciones el contenido de óxido de carbono por debajo de 0,25 por 1 000, precisamos inyectar o extraer un promedio de 0,1 m.³ de aire por m. l. de túnel, o sea, al total, 253 m.³/seg., lo que requerirá una potencia instalada de 300 Kw. En todo caso deberán hacerse ensayos en modelos reducidos.

El consumo medio de energía será considerablemente inferior, porque sólo en determinados momentos deberá funcionar la instalación a plena carga, y por el contrario, durante muchas horas al día será suficiente la ventilación natural.

Drenaje. — Tendremos sólo pequeñas filtraciones de agua, principalmente junto a las bocas, por lo que, con pequeñas cunetas instaladas debajo de los andenes laterales, podremos hacer su evacuación por gravedad.

El revestimiento de los tramos en que haya filtraciones deberá impermeabilizarse debidamente.

Obras accesorias. — Como tales consideramos la instalación de hidrantes, señales de alarma para incendios, teléfono, etc., indispensables en una obra como la que nos ocupa.

También pueden establecerse básculas, escalas de altura, contadores automáticos de vehículos, etc., y si preciso fuera, aislamientos para mejorar las condiciones acústicas.

Presupuesto y plazo de ejecución. — Aplicando los precios medios obtenidos en esta clase de trabajos a las cubriciones de la obra, llegamos a un presupuesto de ejecución material de 43 418 185 pesetas, del que se deduce uno de ejecución por contrata de 49 930 912,75 pesetas.

La obra podría quedar terminada en el plazo de dos años, disponiendo de los equipos modernos de perforación y descombro a que hemos hecho referencia. En caso contrario, se necesitarían cinco años.

IV. - Estudio económico.

La solución adoptada se ha obtenido después de varios tanteos, de manera que fuera mínima la carga anual que al conjunto de la economía nacional representara la construcción, conservación y explotación de la obra. Analicemos el importe de esta carga y los beneficios que la variante reporta, a fin de determinar la rentabilidad de la obra.

Prescindiremos de los beneficios sociales, estratégicos, etc., que puedan producirse, e incluso también de las ventajas económicas indirectas, consecuencia de la misma, limitándonos a determinar la economía obtenida por los usuarios de la carretera. Para ello emplearemos un procedimiento distinto del utilizado por los Sres. Aguirre y De los Santos — soluciones A y B — en sus proyectos, lo que nos permitirá cotejar los resultados obtenidos por los dos métodos y lograr, en definitiva, una comprobación de la exactitud de los resultados finales.

El Prof. Escario (*Camino*, pág. 20), supone que la relación de costes de transporte, en distintos trazados, es la siguiente:

Terrenos llanos	60
Pendientes medias	70
Pendientes fuertes	100

Con el criterio restrictivo que nos hemos impuesto en la determinación de los ingresos, aceptamos estos datos medios y consideramos la variante proyectada como un trazado de pendiente media, y la carretera actual como fuerte pendiente, aunque en realidad el tramo del Puerto de los Leones es excepcional Buena prueba de ello la tenemos en el consumo de carburante y desgaste de motores de los vehículos que por él circulan con frecuencia.

Como datos de frecuentación de la carretera, tenemos los obtenidos por el Circuito Nacional de Firmes Especiales en el año 1935, y los mínimos seña-

lados por la Jefatura de Obras Públicas de Segovia en un período de máximas restricciones. Son los siguientes:

CLASE DE VEHICULOS	NÚMERO DE CIRCULACIONES	
	Año 1935	Años 1948-49
Motocicletas	7 236	2 419
Turismos	164 982	75 482
Autobuses y camiones.....	71 615	50 187
TOTAL.....	243 833	128 088

A pesar de las restricciones, puede apreciarse el aumento relativo del número de camiones, que son precisamente los vehículos que, por su peso, padecen más en las fuertes pendientes.

El coste kilométrico de circulación, en tramos de carreteras normales, lo ciframos en 0,75 pesetas, para las motocicletas; 2,50 pesetas, para los turismos, y 6,00 pesetas, para los camiones y autobuses.

Con los datos anteriores tenemos elementos suficientes para determinar la disminución de gastos que la obra produce. Son los siguientes:

Con el tráfico del año 1935.....	6 729 757,86 ptas.
Con el tráfico restringido del período 1948-49	3 903 643,62 »

Comparando las distancias virtuales que el trazado actual y el nuevo suponen, llegamos a resultados prácticamente iguales.

En ambos casos no computamos los gastos extraordinarios originados en época de hielos y nieves a los usuarios de la carretera.

Analicemos la contrapartida de gastos:

En primer lugar tenemos el interés del dinero adelantado para la ejecución de la obra, que al 4 por 100 supone dos millones de pesetas anuales, y después, la diferencia de gastos de conservación y explotación de una y otra solución.

En la carretera actual hemos de hacer frente a la conservación ordinaria, al espaleo de nieves y a la frecuente reparación del afirmado; y en la variante proyectada, a su conservación y a los gastos de alumbrado y conservación.

La ventilación podría ser la partida más importante, pero con el escaso tráfico base del estudio económico que estamos haciendo, deberá funcionar en muy contados casos, por lo que, en principio, aceptamos la hipótesis de que los gastos de entretenimiento de las dos soluciones son iguales, sin que por ello cometamos un error de importancia, pues cualquier pequeña variación de la intensidad del tráfico tendría influencia muy superior.

Por tanto, tenemos una utilidad líquida de pesetas 4 700 000, con la intensidad de tráfico del año 1935, y 1 900 000 pesetas, con el restringido de 1948-49.

Como el tráfico ha de incrementarse grandemente tan pronto se normalice la situación actual, y el producto de la obra es valor oro por afectar totalmente a productos importados, vemos claramente la conveniencia de proceder lo antes posible a su ejecución, y por ello proponemos la adquisición de maquinaria especial para la perforación del túnel.

Pocas mejoras viarias ofrecerán un resultado económico tan satisfactorio, y en ello fundamos la esperanza al principio consignada, de que el acondicionamiento del cruce de la Sierra de Guadarrama sea en breve una realidad, superando las excepcionales condiciones en que la economía de nuestra querida Patria se ve forzada a desarrollarse.

CAMINOS QUE UNEN EL MUNDO

Al servicio de la sociedad,
los ingenieros se citan en Madrid

29 de febrero y
1 de marzo

Asamblea anual
del Consejo de
Asociaciones
Profesionales de
Ingeniería Civil de
Haba Española y
Portuguesa

2 y 3 de marzo de 2016

VII Congreso
Nacional
V Congreso
Iberoamericano
1^{er} Congreso
Internacional

de Ingeniería
Civil

4 y 5 de marzo

Asamblea del
Consejo Europeo
de Ingenieros
Civiles

Del 29 de febrero al 5 de marzo

www.ciccp.es



Colegio de
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos



FUNDACIÓN
CAMINOS