

los extremos del embarcadero, que aun debe prologarse 75 metros más, para llegar á fondos de 11,50 á 12 metros. Además, se dragará periódicamente para librar á dicha construcción de los aterramientos producidos por el río Palancia.

Sistema de construcción de las obras.—Los primeros 500 metros son: de *escollera* con *rasante* á 3 metros sobre el nivel del mar. La *sección* es la de un trapecio de 12 metros de ancho en la coronación, con taludes de 2×1 en la parte Norte, y de 1×1 en la Sur, resultando un ancho de 21 metros al nivel del mar, lo que se ha juzgado suficiente para la resistencia de la obra. Los *revestimientos* se hacen con *escollera* de primera (mayor de 5 toneladas), procurando que en las caras S. y N. tengan las piedras un ancho de 4 y 6 metros respectivamente, y realizándose el resto del macizo con *escollera* de 2.^a y 3.^a

La parte *concertada* del embarcadero se construye con *cajones* de fondo de hierro de 10 metros de ancho, 12 de largo y 7 de altura, debiendo quedar el enrase del basamento á 6 metros *bajo el agua*. Cada cajón pesa 27 toneladas, y después de colocados en obras, se rellenan con *hormigón hidráulico*, en tres metros de su altura, construyéndose sobre el mismo un recinto de *mampostería* hidráulica, dentro del cual, se establece una fábrica de *mampostería* en seco. Los cajones sobresalen un metro sobre el nivel del mar.

Dique Sur.—Se propuso, además, para defensa del embarcadero, la construcción de un *dique Sur*, también con *escollera*, y con 14 metros de ancho en su coronación.

Vías y grúas.—Para realizar la carga y descarga se colocarán sobre el embarcadero *cuatro vías* de un metro de ancho. Por las exteriores correrán las *grúas* para la carga directa de los vagones con mineral en los barcos, y por las centrales volverán los vagones vacíos.

Las *grúas* serán tres: dos de á 10 toneladas y una de 25, movidas por la electricidad.

Al extremo del dique Norte se colocará una *luz roja*.

Presupuesto de las obras.—El total, con el material fijo y móvil importa la cantidad de 4.044.189,40 pesetas. El presupuesto del embarcadero y dique es de 2.479.450 pesetas por el importe de sus obras de fábrica, correspondiendo de ellas 717.193,31 pesetas al dique.

Al solicitarse por la Sociedad Sierra-Menera la autorización para construir dicho embarcadero, se solicitó también, como complemento al mismo, la concesión en la playa de una extensión de 400 metros á cada lado de la obra.

Concesión.—Informado favorablemente el expediente por el Ayuntamiento de la localidad y Comandancia de Marina de Valencia; el Consejo de Agricultura y la Comisión provincial propusieron que la concesión tuviese el carácter exclusivamente *particular* y no de *servicio público*, por lo que este último carácter pudiera perjudicar al puerto de Valencia.

La Jefatura de Obras públicas de la provincia informó de acuerdo con el proyecto presentado (cuyo extracto se ha hecho); pero con la condición de que no se construyese el *dique Sur* hasta que se estudiaran los efectos producidos por el del Norte.

Por Real orden de 11 de Agosto de 1902 (publicada en la *Gaceta de Madrid* del 25 del mismo mes y año) se otorgó á la citada Sociedad de Sierra-Menera la autorización solicitada para construir el *embarcadero* y dique Norte, con

sujeción al proyecto de referencia, variando su *situación* 125 metros al Sur del punto propuesto, no construyéndose el dique Sur hasta estar construido el del Norte, haciendo la concesión *exclusivamente particular* para *minerales, carbón y materiales* para las obras, debiendo comenzarse éstas á los seis meses de la publicación de la Real orden, y terminarse en el plazo de cinco años y siendo sin plazo limitado el usufructo del *embarcadero*, pero sujeto á lo mandado en el artículo 50 de la vigente ley de Puertos.

Estado de las obras.—Aprobada el acta y plano del replanteo del *embarcadero* en Diciembre de 1903 se devolvió la fianza impuesta como garantía de su construcción en Abril de 1906 por haberse ejecutado obra superior en su coste á 200.000 pesetas (387.717 pesetas), habiéndose concedido en Septiembre de 1907 una prórroga de cuatro años para terminarla.

Al finalizar el año de 1909 existía construido el *embarcadero* en una línea de 590 metros, á partir de la playa, y faltaban por construir 210 metros lineales del dique y el *martillo* al final, de 200 metros de longitud.

Tráfico.—Á pesar de no estar terminadas las obras se hace ya un tráfico bastante activo en el citado embarcadero, por el embarque de los minerales procedentes de las minas de Ojos Negros: En el año de 1909 se embarcaron 398.717 toneladas de mineral en 99 buques, que atracaron al embarcadero; y desde el año de 1907 se utiliza el mismo.

Puerto de Cullera.—Puerto local de escasa importancia, situado entre el de Gandía y Valencia, después de traspuesto el cabo de Cullera.

No existen obras de ninguna clase en dicho puerto, pues si bien hace algún tiempo se autorizó á los señores White, Cardona y Carreras para construir un *embarcadero* en la rada natural formada en la costa, protegido por un dique, que había de construirse en la isla de los Pensamientos, fué caducada la concesión por no haberse realizado las obras, y otorgada después la misma á otro petionario (D. Luis Moscardó), en el año de 1903, tampoco se ha realizado obra alguna, á pesar de haberse concedido una prórroga, ya vencida en 31 de Octubre de 1909.

Así que los escasos embarques que se hacen en el puerto de Cullera continúan verificándose en la playa.

De modo que en la costa de la provincia de Valencia, á excepción del gran puerto de su capital, uno de los primeros de España, puede decirse que tan sólo el de Gandía, á cargo de una empresa particular, embarca frutos de aquella privilegiada región, y en el de Sagunto se explota el *embarcadero* para la exportación de los *minerales* de hierro de Ojos Negros, cuyas obras con el ferrocarril correspondiente contribuirán al acrecentamiento de la riqueza de aquel hermoso país.

B. DONNET.

PUENTE METÁLICO SOBRE EL RÍO ERESMA EN LA CARRETERA DE CUELLAR A AREVALO

El día 19 de Noviembre del corriente año se procedió á la recepción provisional del puente metálico sobre el Eresma, en la carretera de Cuéllar á Arévalo, situado entre los

pueblos de Navas de Oro y Nava de la Asunción, en la provincia de Segovia.

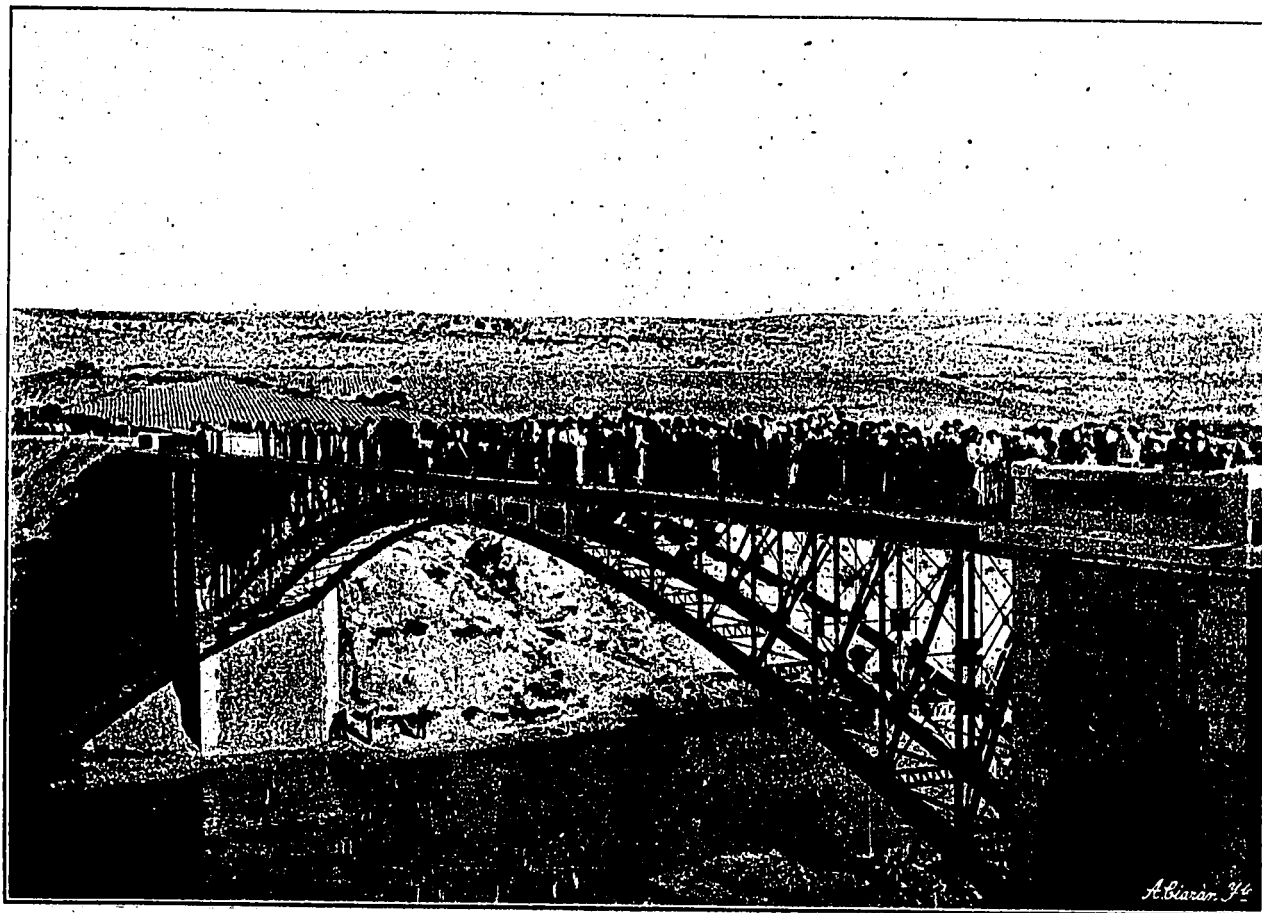
Dicho acto, realizado por el Ingeniero jefe de Obras públicas D. Agustín Ruiz Arévalo, en unión del Ingeniero encargado de las obras, D. Zacarías Martín Gil, y del representante de la Fábrica de Mieres, constructora del puente, el Ingeniero jefe de talleres, D. José Roibal, constituyó una importante solemnidad, á la que asistieron el Gobernador civil de la provincia, los Diputados á Cortes por la misma, el Senador D. Mariano Matesanz, representante en Madrid de la casa constructora, en su nombre y en el de los demás Senadores de la provincia; los Diputados provinciales de los distritos de Cuéllar y Santa María de Nieva, que enlaza dicho puente; los Alcaldes de los pueblos de Navas de Oro y Nava de la Asunción, y un numeroso público de todos los pueblos inmediatos, para los que dicho acto constituía un verdadero júbilo, por la gran necesidad, que se sentía para el tráfico, de la carretera, cuyos trozos de uno y otro lado del río se hallaban construídos y abiertos el tránsito público desde el 11 de Diciembre de 1892, sin que en realidad pudiesen aprovechar la carretera por no poder vadear el río en la mayor parte del año.

mas, felicitando á los representantes en Cortes, á cuyas gestiones se debía muy principalmente la realización de las obras, y á los alcaldes de los pueblos principalmente interesados en el tráfico por dicho puente.

La Comisión regresó al pueblo de la Nava, en cuya Casa Consistorial fué también obsequiada por su Municipio, y en donde se hicieron igualmente votos por la prosperidad de todos aquellos pueblos, regresando después en el rápido núm. 10, que aunque no tiene parada reglamentaria en dicho pueblo, se detuvo ese día gracias á las gestiones de los representantes en Cortes y á la amabilidad de la Compañía del Norte, que quiso, por su parte, dar todas las facilidades posibles para que el acto revistiese la mayor solemnidad.

Durante los días 23 al 27 de Septiembre último se habían realizado las pruebas de dicho puente. Las de carga estática se verificaron cargando el puente á razón de 300 kilogramos por metro cuadrado, en toda su longitud, medio tramo y tercio central, comprobando antes y después de todas estas cargas, las indicaciones de los aparatos Manet y flexímetros, que dieron lecturas muy satisfactorias.

La prueba dinámica se verificó por medio de un tren



Constituídos en el puente, y declarado por el Ingeniero jefe que quedaba recibido provisionalmente y abierto al tránsito público, la Comisión, acompañada del numeroso público citado y de las músicas del país, se dirigió al pueblo de Navas de Oro, en donde el Sr. Matesanz, en nombre de la casa constructora, obsequió á la Comisión con un espléndido almuerzo, á cuyo final se pronunciaron numerosos brindis, elogiando la labor científica de los Ingenieros autores de tan grandioso proyecto, de la fábrica de Mieres, que con tanto esmero había realizado las obras, y de los Ingenieros de Obras públicas que habían intervenido en la construcción y recepción de las mis-

compuesto de una doble fila de carretas de 4.900 kilogramos de peso total cada una, y dos apisonadoras de vapor en tándem, de 13 toneladas cada una. Los resultados obtenidos en esta prueba fueron también muy satisfactorios.

También y á propuesta de la casa constructora se realizó una prueba parcial, cargando tanto las viguetas como largueros y bovedillas con cajones de 7.000 kilogramos de peso, apoyados en dos tacos de 0,15 metros de ancho por 0,20 de altura, colocados en la disposición más desfavorable, equivalente á la de los carros del mismo peso, habiendo comprobado también los favorables resultados de esta prueba.

Por último, y después de haber reaccionado el puente, se procedió á una esmerada nivelación, cuyos resultados fueron análogos á los de la practicada antes de las pruebas, comprobándose también que ni en las obras de fábrica ni en las distintas piezas del puente existía el menor desperfecto.

Descripción del proyecto.—El tramo metálico está constituido por tres cerchas en arco, de las llamadas de tímpano, con la cabeza superior horizontal y la inferior de forma parabólica y con tres articulaciones, en los arranques y en la clave; dichas cerchas distan entre sí 2,25 metros. La distancia entre las articulaciones de los apoyos, ó sea la cuerda del arco, es de 60 metros, y la flecha es de 6; la distancia entre paramentos de estribos es de 61,60 metros.

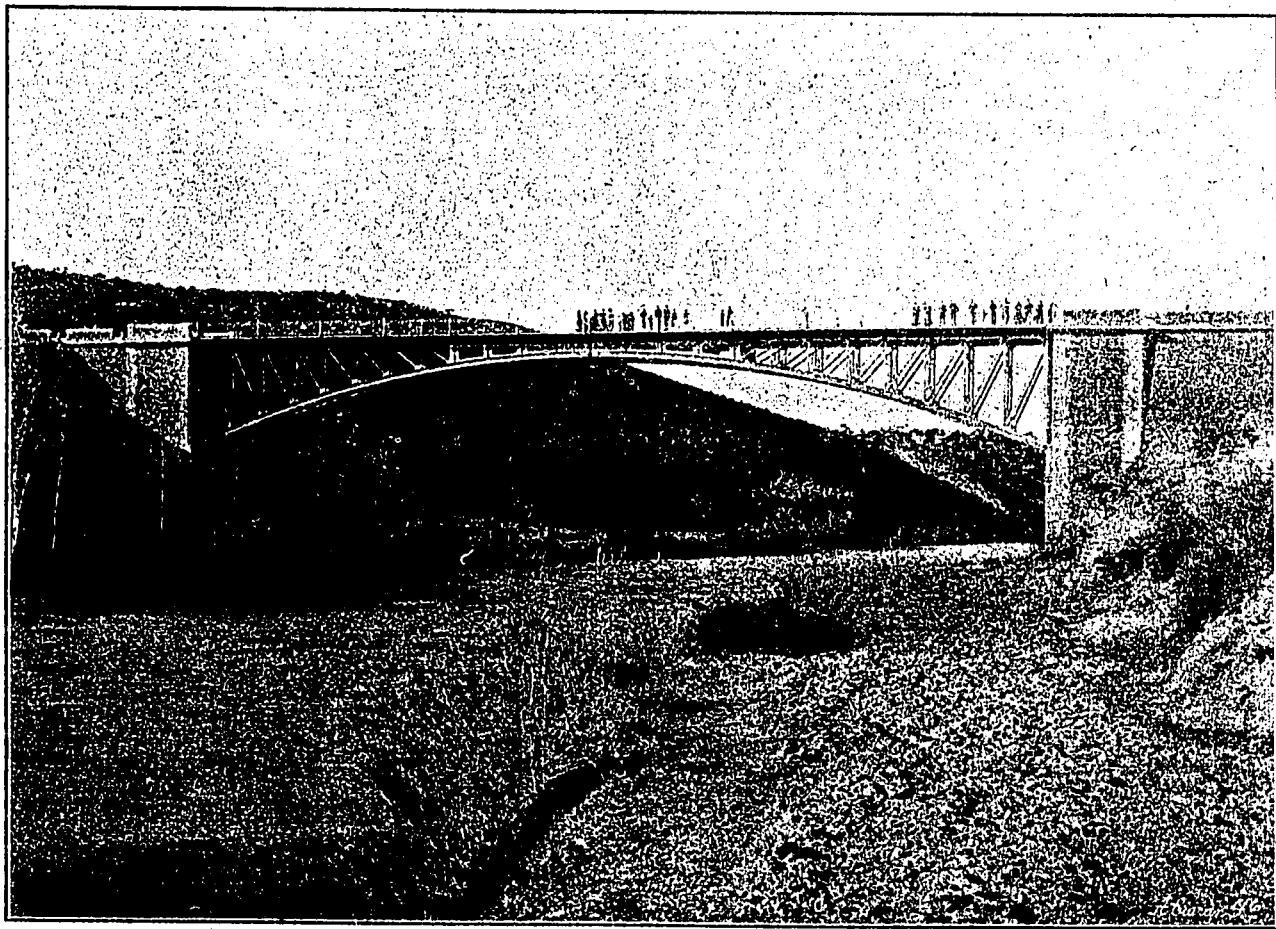
En cada cercha las cabezas superior é inferior se hallan enlazadas por medio de montantes diagonales; aquellos dividen cada media cercha en 12 recuadros de 2,50 metros cada uno, de los cuales, en los cuatro centrales no existe diagonal, siendo el alma llena con aligeramientos.

dillas de un metro de altura, constituidas por una serie de balaustres que coinciden con los planos de los montantes de las cerchas y unidos entre sí por un entramado de dibujos sencillos.

Por último, las cerchas están arriostradas entre sí, además de las viguetas, por medio de cruces de San Andrés, situadas en el plano vertical de los montantes, y por otras, en la superficie del intrados del arco.

El empuje lateral del arco se transmite por medio de los aparatos de apoyo de las rótulas á unos arcos de descarga de sillería empotrados en el macizo de los estribos. Los estribos y muros de acompañamiento son de mampostería con aristones, cadenas é impostas de coronación de sillería.

La altura de la rasante sobre el nivel de aguas ordinarias, en la clave, es de unos 15 metros. El autor del proyecto fué el Ingeniero de Caminos D. Fernando Govantes, que mereció de la Superioridad, se le manifestase de Real orden la satisfacción con que se había visto la inteligencia y esmero empleados en su redacción.



Las cerchas están reunidas entre sí por medio de viguetas, que coinciden con el plano vertical de los montantes, y entre cada dos cerchas existe una fila de largueros que, con las viguetas y cabezas superiores de las cerchas, constituyen una serie de recuadros sobre los que descansan las placas combadas que soportan el firme, cuyo ancho es de 4,50 metros.

Los andenes de 0,90 metros son volados y están constituidos por una serie de ménsulas, situadas en el plano de los montantes, sobre las que corre una fila de largueros que con otros que van colocados sobre los que contiene el firme sirven para sostener la chapa estriada que constituye las aceras del puente; estas van protegidas por dos baran-

Al tiempo de la construcción el ilustrado Ingeniero de Caminos, de la casa Mieres, D. José Roibal, propuso razonadamente se cambiara la sección de la cabeza inferior, que en el proyecto era una $\perp$, sustituyéndola por una Γ , en cuyo centro van comprendidas tanto las rótulas de arranque como la de la clave, y esto junto con algunas otras acertadas modificaciones de secciones y roblonado, constituyó el proyecto reformado, con arreglo al cual se han ejecutado las obras.

