

Los gastos anuales se han calculado en las cifras siguientes:

	Pesetas.
Personal... { De la draga.. 13.880,00	32 925,00
{ Del remolcador..... 10.285,00	
{ De las chalanas..... 8.760,00	
Combustible = 1.585,50 toneladas de carbón á 35 pesetas.....	55.597,50
Engrases.....	5.625,00
Conservación y reparación (5 por 100 del valor del material).....	36.000,00
Seguro: 6,72 por 100 del valor del material.....	48.384,00
TOTAL.....	178.531,50

Teniendo que dragar al año 512.000 metros cúbicos, el precio de la unidad de dragado por el concepto de extracción, transporte y vertido en las márgenes resulta á 0,349 pesetas, y agregando el 10 por 100 por razón de amortización del material adquirido, que representa 72.000 pesetas, hay que aumentar por este concepto 0,14 pesetas al metro cúbico, con lo que el precio de ejecución material de metro cúbico de dragado interior resulta á 0,489 pesetas y aumentándole el 17 por 100, por razón de contrata, resulta en definitiva 0,572 pesetas.

Presupuesto general de los dragados interiores.

Si multiplicamos el volumen de los dragados interiores, que como hemos visto es de 2.049.713,13 m.³ por el precio de 0,489 pesetas que hemos deducido para la unidad, tendremos la cifra de 1.002.309,72 pesetas á que asciende el presupuesto de ejecución material de las obras interiores. Aumentando á la cifra anterior el 17 por 100 obtendremos la de pesetas 1.772.702,36, á que asciende el presupuesto de contrata.

Ejecución de las obras.

El capítulo 7.º de la memoria del proyecto de ampliación está dedicado á estudiar el sistema administrativo que puede seguirse en la ejecución de los dragados, relacionándolos con el orden de preferencia y la situación económica de la Junta de obras del puerto de Huelva.

De los dos grupos de obras en que se ha dividido el proyecto, manifiesta que las obras interiores, aunque su realización constituiría evidentemente una gran mejora, no es de tan absoluta y urgente necesidad como el de las obras exteriores, ó sea las de mejora de la barra, y que éstas son las que tan solo deben ejecutarse por ahora.

Expone después las ventajas é inconvenientes que presentan los sistemas de ejecución por administración y por contrata, y dice que desde luego se hubiera decidido por este último si no se tratase de una obra imposible de definir con exactitud, cuya contratación puede dar lugar á un sinnúmero de in-

cidentes que no podrían evitarse por mucha previsión que se tenga al redactar los pliegos de condiciones.

El sistema por administración, aunque la Junta tenga necesidad de empezar por hacer un desembolso de relativa importancia para la adquisición del material, presenta la ventaja de que pueden efectuarse las obras en la proporción é intensidad que se estime conveniente, acomodándolas á los recursos disponibles y á las necesidades que se vayan presentando; resultando, además, que al finalizar los trabajos la Junta dispondría de un material que poder dedicar á los dragados permanentes de conservación y á la ejecución de las obras interiores.

Los recursos de que dispone la Junta de obras del puerto de Huelva para llevar á cabo la ejecución de las obras proyectadas en la barra para un plazo de cuatro años, están calculadas en la forma siguiente:

	Pesetas.
Existencia en caja en 1.º de Julio..	1.000.000 (1)
Sobrante de los ingresos anuales de la Junta (calculados en 6.000 pesetas) después de cubrir sus gastos de conservación, explotación y personal: cuatro años á 300.000 pesetas.....	1.200.000
Subvención del Gobierno: cuatro años á 150.000 pesetas.....	600.000
TOTAL.....	2.800.000

A la memoria acompaña los pliegos de condiciones facultativas de las obras exteriores é interiores y los presupuestos de las mismas, terminando con un apéndice, en el que se estudia la ejecución de las obras por el sistema de administración, al que se acompaña el presupuesto correspondiente con algunas observaciones sobre el pliego de condiciones para la adquisición por concurso del material de dragado.

TRANSPORTE Á VAPOR SOBRE CARRETERA

Si un industrial ó agricultor cualquiera tuviera establecido en los presentes tiempos el transporte de sus productos á *brazo*, es decir, por medio de *mozos de cuerda*, nadie se explicaría tan anómalo proceder más que como un costoso capricho ó por abandono en emplear los vulgares vehículos que, con ventaja, sirven para el objeto.

Algo parecido podría decirse de éstos cuando los enganches son á la reata y la construcción de los carros es tan tosca, como sucede con frecuencia; pero donde verdaderamente se ve el atraso es comparando la tracción animal con la á vapor, tan apreciada y

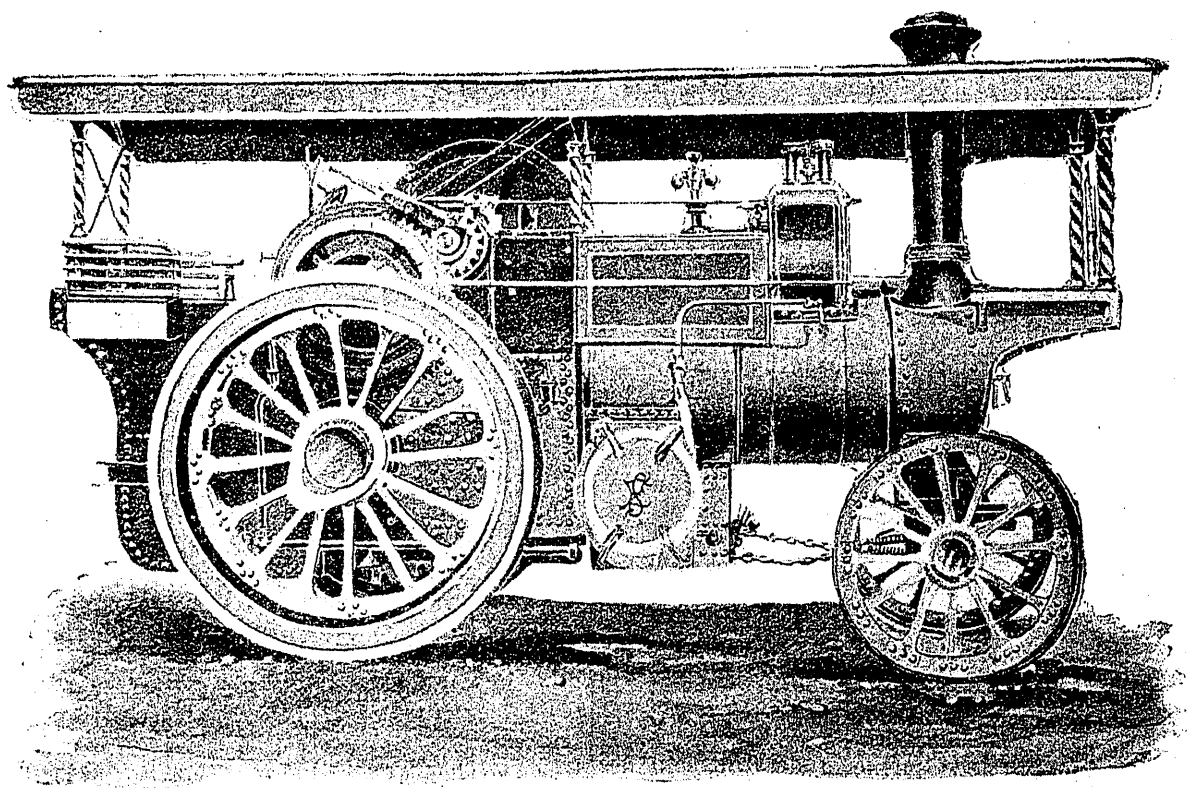
(1) Esta existencia se había calculado al redactar el proyecto, pero en 1.º de Octubre ascendía á 1.200.000 pesetas.

antigua en otros países como olvidada en el nuestro.

Por otra parte, consideramos que el recuerdo es en España de mayor aplicación que en las naciones donde se practica el sistema; pues estando nosotros mucho mejor de caminos ordinarios que de hierro, los trenes de mercancías, marchando á vapor sobre el firme de las carreteras, podrán ser en muchos casos la solución más económica al problema de los transportes entre dos localidades que carezcan de unión por ferrocarril. Claro que tanto la tracción que consideramos como el *automovilismo* en general, no puede emplearse en todos los casos, aunque esa sea

su tendencia; pero hasta el día que esto suceda hay que aprovechar lo existente: *debe usarse para los grandes transportes por carretera la tracción á vapor.*

Poco tenemos que decir del sistema, porque la locomotora que representa el grabado da la claridad necesaria para comprender las novedades que puedan desconocerse. Una locomóvil aligerada en lo que le consiente su timbre y la indispensable adherencia al firme, arrastra el número de vagones que le permiten su potencia y el perfil longitudinal del itinerario que ha de recorrer. En una palabra, estas locomotoras son cilindros á vapor con ruedas especiales.



Las ruedas son, pues, el órgano distintivo; su llanta es típica, inaplicable á otro vehículo, insustituible en él. El estudio de ellas es el de los efectos en los caminos de este medio de transporte; por esto y por ser reciente la aplicación de algunas de ellas, nos permitiremos hacer las consideraciones que siguen:

En los cilindros á vapor para consolidar el firme de las carreteras, no importa que una parte del trabajo desarrollado por la locomóvil se consuma en que patinen las ruedas; por el contrario, es conveniente y necesario que así suceda, porque aunque con ello se pierde velocidad en la marcha, se gana en número de veces que el cilindro recorre la misma trayectoria; pues para que el recebo y la piedra partida adquieran la trabazón conveniente, precisa que un peso determinado por las condiciones de los mate-

riales grave sobre ellos el tiempo necesario para que las deformaciones producidas cambien la elasticidad del conjunto de una manera permanente.

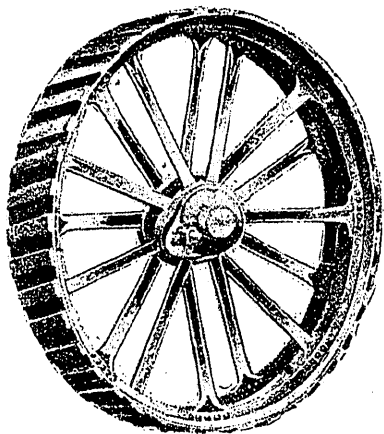
En los transportes la velocidad influye directamente en su precio; así es que se hace indispensable que las ruedas no patinen, y de la misma manera que la locomotora en los ferrocarriles tiene la adherencia necesaria para arrastrar en horizontal ó en rampa, la locomotora para carreteras ha de reunir este requisito. Para ello, si los límites de rasantes de los caminos de hierro y ordinarios fuerán los mismos, bastaría dar á la llanta el ancho necesario para repartir el peso de la máquina sin estropear el firme; pero no sucede así, y por la misma razón que la locomotora apoyada sobre carriles necesita doble adherencia, cremallera para recorrer fuertes

pendientes, la locomotora que marcha sobre el firme necesita su doble adherencia, *su cremallera*, y como las carreteras no tienen labrados dientes en su superficie de rodadura, hay que improvisarlos en el momento que los necesita, lo que consigue con sus ruedas motoras; de aquí la llanta *típica*.

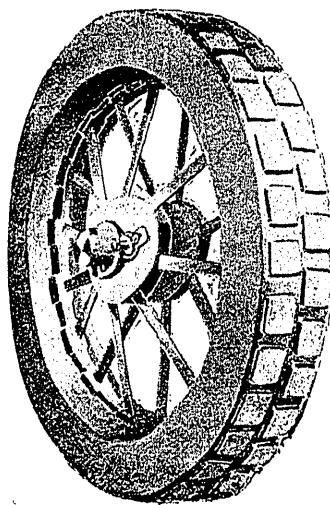
Cuatro ruedas llevan estas máquinas. Dos directrices, que forman el juego delantero, las otras son las motoras. Las directrices tienen siempre su llanta

lisa; las motoras pueden clasificarse en dos grupos: 1.º con llantas de resalto; 2.º con llanta elástica.

Las llantas de resalto más usadas las indican las figuras. Las ruedas de este grupo estropean el firme, porque los resaltos, al hacer de dientes y labrar el engranaje que da la adherencia, dejan desigual la superficie de rodadura; así es que en Inglaterra su uso está gravado con fuerte contribución.

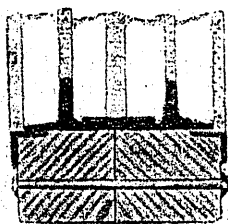


Rueda con llanta de resalto.



Rueda con llanta de resalto.

Las ruedas del segundo grupo se adhieren al suelo por la elasticidad de su llanta; su uso, lejos de llevar consigo el pago de contribución extraordinaria, se facilita, por ser su efecto en los caminos tan beneficioso como el cilindrado. Los materiales con que se construyen estas llantas son caucho vulcanizado ó madera, siendo la aplicación de esta última muy reciente. Las de caucho tienen el inconveniente de que la reparación periódica á que obliga su desgaste es carísima, á más de ser un material que necesita fabricación especial, á la que se dedican contados industriales, por cuyas razones su uso no se ha extendido, lo que no sucederá indudablemente con las modernas de madera que en Marzo último aprobó el Gobierno de Inglaterra. Estas ruedas, que son las que lleva la locomotora representada en nuestro grabado, son de reparación económica y fácil, pues en cualquier punto donde se encuentre aquella puede hacerse, por todo lo que son las que deben usarse.



Llanta de madera (sección).

Veamos ahora las molestias que este sistema de transporte puede ocasionar al demás tránsito.

Supongamos que entre dos puntos cualesquiera hay que transportar 100 toneladas. Dividamos en dos partes iguales la carga y hágase el traslado de ellas á vapor y sangre respectivamente. Las 50 toneladas en que se emplee el vapor podrá arrastrarlas un tren de siete unidades; las 50 restantes necesitarán 25 carros de dos toneladas con 25 caballerías como mínimo, ó bien 10 carros de cinco toneladas con 50 á 70 caballerías; pues 5 ó 7, según clase, necesitan por vehículo haciendo los enganches á la reata. ¿Qué transporte molestará más al resto de circulación, el tren ó los carros puestos en fila?

Fácil es contestar é indudablemente esta es la manera justa de estudiar el problema; pero con objeto de hacer resaltar las ventajas de la tracción á vapor, vamos á comparar el tren de siete unidades (tren máximo) con un carro de cinco toneladas arrastrado por caballerías. Creemos ser lo suficientemente generosos para que, si logramos demostrar que uno y otro causan molestias equivalentes, se pueda exigir protección para la tracción á vapor, que de una vez, con una sola *molestia pública*, transporta lo que actualmente cuesta 10 viajes, 10 *molestias públicas*.

Los entorpecimientos que á la libre circulación por un camino opone un vehículo, dependen de la superficie de carretera que ocupa en la trayectoria

que recorre y del tiempo que tarda en recorrerla.

Un carro de los dichos intercepta una faja de terreno de 20 metros de larga por 2 de ancha; un tren de siete unidades ocupa un rectángulo de $30 \times 2,20$.

Este factor es favorable á los carros; pero en cambio la velocidad es mayor en el tren que en ellos; pues aquél podrá marchar á razón de 8 kilómetros por hora cuantas sea preciso, y éstos no pasarán de 4 kilómetros por un tiempo limitado.

Se ve, por lo tanto, que hay compensación; pues si el carro ocupa menos superficie que el tren, la ocupa más tiempo y recíprocamente.

Tal vez pudiera añadirse que los 20 centímetros de diferencia de ancho que acusan las dos zonas ocupadas hace imposible la comparación establecida por la diferente facilidad de los cruces en uno y otro caso; pero no sucede así, porque ¿quién pone tasa al ancho de las cargas que llevan voladas los carros cuando la mercancía se presta á ello? Por consiguiente, los cruces del tren con los demás vehículos se hacen en este sistema con tanta facilidad como con los carros actuales; pues la disposición del juego delantero es tal, que la locomotora sola describe círculos de 3 metros de radio, y un tren formado por la máquina y siete vagones los recorre de cinco.

Otra comparación hay que establecer imprescindiblemente, y es la de los efectos que en los pavimentos causan uno y otro medio de transporte.

Un carro ó carreta de cinco toneladas, sin contar su propio peso, trasmite dos y media toneladas por rueda; siendo la llanta de 10 centímetros de anchura, la presión por cm^2 será de 83 kilogramos, suponiendo que se apoye en un segmento de 30 cm^2 .

En el tren de 50 toneladas el peso máximo, que es el de la locomotora, se reparte entre las cuatro ruedas, siendo, naturalmente, las motoras las que soportan su mayor parte (los $\frac{2}{5}$) con objeto de que tenga suficiente adherencia y que las ruedas directrices se puedan maniobrar con más facilidad, de modo que siendo aquél 18 toneladas, el juego delantero soporta 6 y el otro las 12 restantes. Ahora bien, las ruedas motoras tienen una llanta de 50 centímetros de anchura, así es que suponiendo se apoyen en una zona de 150 cm^2 , su presión es de 50 kilogramos por cm^2 . Es decir, la presión que transmiten las ruedas de los carros es, por cm^2 , doble de la transmitida por la locomotora; y como deducción, mientras los carros *parten* el firme formando carriladas, las locomotoras, como sus *hermanos* los cilindros á vapor, consolidan el suelo, borran los surcos que encuentran abiertos.

En contra de lo expuesto tal vez existan objeciones, pero deben ser en el último caso de poco valor, cuando muy recientemente han declarado Corter, Crepps, Edison, Lord-Ancaster, Allen, Bouford y otros varios peritos (ante la Comisión nombrada en la Cámara de los Comunes para dictar las leyes que en lo sucesivo regirán en Inglaterra para los vehículos mecánicos) que para un tráfico dado la conservación de los caminos, sujeta á circulación de esta

clase de trenes, es menos costosa cuanto mayor es el número de ellos.

Se achaca á los sistemas mecánicos el inconveniente de asustar á las caballerías, y así sucede hasta que la costumbre les enseña, que no les causa ningún daño el objeto que les extrañó al principio. Contra ello se ha ideado el *paliativo* de ocultar los mecanismos y con ello no se espanta el ganado con tanta facilidad; pero aunque así no fuera, no debería nunca ser suficiente este solo hecho para abandonar el uso por carretera de los coches automóviles. Por parecida causa podría suprimirse el uso de caballos, mulas, etc.; pues todos ellos causan accidentes sensibles diariamente.

De todos modos el asunto tiene precedente, pues de lo contrario no existirían tranvías á vapor; y no se olvide que en este caso se monopoliza una faja de carretera, mientras que el tren descrito sortea obstáculos, tiene *flexibilidad* de trayectorias.

Nos queda por examinar lo esencial, la parte económica, y vamos á estudiarla, tomando como datos para obtener el precio de arrastre de la unidad en uno y otro caso, el coste de instalación y entretenimiento para hacer en un momento dado el transporte de 20 toneladas.

Para la tracción á sangre, si escogemos carros de dos toneladas, arrastrados por una caballería solamente (que es el caso en que se aprovecha mejor la potencia), se necesitarán, por lo menos, 10 carros, 10 carreteros, 10 caballerías con sus arreos correspondientes.

El tren que arrastre las 20 toneladas lo formará una locomotora de siete caballos y tres vagones que admitan siete toneladas de carga, un maquinista y un guardafreno.

El presupuesto de instalación de la tracción animal lo fijamos en 16.000 pesetas.

El de la tracción á vapor en 22.000 pesetas.

Los gastos anuales de explotación y conservación suman 19.000 pesetas en la tracción animal y 9.500 empleando el vapor.

Es decir, que en números redondos, la tracción á vapor nos ha resultado mitad más económica, y debemos advertir que los precios asignados á las distintas unidades en uno y otro caso se ha procurado exagerarlos en sentido contrario á nuestro propósito.

Pero no terminan por esto las consideraciones que deben hacer. Falta analizar el trabajo diario que cada medio de arrastre puede desarrollar; es decir, la *potencia de transporte* de uno y otro sistema.

Análisis que pone de manifiesto las incomparables ventajas de la tracción mecánica; pues mientras ella puede en todo tiempo trabajar al máximo sin descanso ni sufrir más deterioros que las corrientes, su contrincante alcanza un límite medio de trabajo diario (ocho horas), pasado el cual la vida de las caballerías se acorta en proporciones extraordinarias y el arrastre resulta carísimo.

Si á estas consideraciones se añade la mayor velocidad y la propiedad de poder usar la locomotora

como máquina fija para aplicar su fuerza á cualquier uso ó industria, como generadora de electricidad, machaqueo de piedra, agotamientos, etc., etc., se comprenderá lo extraño que resulta no se haya introducido y extendido por España este medio de transporte. Y no se diga que nuestra nación es muy montuosa y que las grandes pendientes y rampas impiden la aplicación del sistema; pues cuando en un itinerario determinado ocurre esto, las caballerías las salvan en condiciones penosísimas y hay que disminuir la carga ó aumentar el número de ellas, mientras que la locomotora, si la pendiente es hasta de 8 por 100, subirá disminuyendo la velocidad, y si pasa este límite lo hará también desenganchando uno de los vagones, arrastrando los restantes y luego, por medio de su *tumbor de halar*, desarrollando el cable correspondiente y trabajando como máquina fija, subirá el vagón que dejó en el cambio de rasante.

Las razones expuestas creemos deben estudiarlas los fabricantes, contratistas y el comercio en general, siempre que el transporte diario alcance algunas toneladas; ellos son los que con su iniciativa pueden determinar la reforma; pues los Ingenieros del Estado rara vez podrán proponer la adquisición del material necesario para hacer los transportes por este sistema.

ENRIQUE SANCHÍS TARAZONA.

SECCIÓN DE NOTICIAS

Provincia de Castellón—En esta semana empezarán á instruirse los expedientes de expropiación de las fincas que deben ocuparse de los términos de Ares del Maestre y Villafranca del Cid para la construcción de la segunda sección, comprendida entre el Collado de Ares y el límite de las provincias de Castellón y Teruel, de la carretera de tercer orden de Iglesuela del Cid á Alcalá de Chisvert.

—En esta semana ó en la próxima se someterá á la superior aprobación el replanteo previo de la sección comprendida entre el Collado de Ares y el límite de las provincias de Castellón y Teruel, de la carretera de Iglesuela del Cid á Alcalá de Chisvert, del que resulta que el importe del presupuesto de contrata asciende á 381 528,73 pesetas y la longitud de la sección á 19.900,21 kilómetros.

Provincia de la Coruña.—Se ha hecho el replanteo previo del trozo primero de la carretera de Coruña al Pasaje.

—Ha sido remitido á la Superioridad en 6 del corriente el proyecto del trozo segundo de la carretera de Coruña al Pasaje, redactado por el Ingeniero D. Vicente Mariño. —Presupuesto. 45.618 30 pesetas.

—Con fecha 10 del actual lo ha sido igualmente el proyecto de ensanche del puente metálico del Pasaje, sobre la ría del Burgo, redactado por el Ingeniero Jefe D. Juan Manuel Fernández Yáñez. —Presupuesto. 309.327,07 pesetas, y de la obra de fábrica, 42.500,68 pesetas.

—Se están replanteando por el Ingeniero D. Manuel Lois los trozos segundo y tercero de la sección de Noya á Muros, en la carretera de tercer orden de Boimorto á Muros.

—Los Ingenieros D. José Real y D. Vicente Mariño han dado principio al replanteo para el contratista de la carretera de la estación del Burgo al Pasaje y al Piñeiro.

Provincia de Lérida.—Se ha remitido á la aprobación superior el expediente de expropiación del término de Castelló de Farfana con motivo de la cons-

trucción del trozo primero de la carretera de Balaguer á la frontera, sección de Balaguer á Ager.

—En el presente mes se remitirá á la Superioridad el replanteo previo del trozo cuarto de la sección de Basella á Solsona, en la carretera de Basella á Manresa por Solsona.

—Se ha remitido á la Superioridad el replanteo previo á subasta del trozo cuarto de la sección de Ager á Tremp, en la carretera de Balaguer á la frontera francesa. La longitud del trozo es de 6,247 kilómetros y el presupuesto de contrata asciende á 231.331,25 pesetas.

—Se ha remitido á la Superioridad un presupuesto adicional al del trozo primero en construcción de la sección de Seo de Urgel al límite de la provincia, en la carretera de Lérida á Puigcerdá. Dicho presupuesto importa 151.308 16 pesetas.

—Se han confrontado sobre el terreno, habiéndose informado por el Ingeniero Sr. Benavent, los proyectos de aprovechamiento de aguas del río Segre, presentados por D. Julián Bosque y D. Enrique Font Valencia, el primero en el término de Oliana y el segundo en el de Coll de Nargó. Ambos proyectos tienen por objeto emplear dos saltos de 29 y 41 metros respectivamente para fábricas de transformación en energía eléctrica de la que resulta de aquellos aprovechamientos.

—En las subastas de acopios para conservación de las carreteras de la provincia han sido hechas las siguientes adjudicaciones:

Lérida á Tarragona, á D. Miguel Comes, en 9.780,74 pesetas.

Artesa á Montblanch, á D. Miguel Comes, en 5.800,00 pesetas.

Lérida á Puigcerdá, á D. Miguel Comes, en 13.342,00 pesetas.

Artesa á Tremp, á D. José Cardines, en 10.575,00 pesetas.

Madrid á Francia, á D. Miguel Comes, en 17.999,00 pesetas.

Folqué á Jorva, á D. Bautista Teixidó, en 9.445,00 pesetas.

—Ha sido aprobada la liquidación de las obras de reparación, ejecutadas por administración en la sección de Pobla de Segur á Gerri, de la carretera de Balaguer á la frontera francesa, por su importe de 56.544,96 pesetas.

—Está terminándose, y en el presente mes se remitirá á la Superioridad, la liquidación de las obras de la sección de Pons á Torá, en la carretera de Folqué á Jorva.

—Por la Superioridad se ha ordenado que se liquide y se abone á razón de 0,05 por 100 de las obras que dejó de ejecutar D. César Donoso, contratista del trozo segundo de la sección de Tremp á Sort, en la carretera de Balaguer á la frontera francesa, por rescisión de su contrata.

Provincia de Lugo—Por escasez de personal están paralizados los veinte estudios que están mandados hacer en esta provincia, á excepción de los 15 kilómetros de la sección de Villanueva de Lorenzana á la Cruz de Canela, cuyos datos de campo fueron recogidos por un Ayudante y dos Sobrestantes en el mes de Octubre, poco más, á pesar de haber llovido en mayor ó menor cantidad 27 días, aproximándose el total de agua recogida á cuarenta centímetros.

—Están á punto de terminarse las obras siguientes: los trozos 11 y 12 (9km.,60) de la carretera de Nadela á Campos de Vila de Quiroga; el puente sobre el río Sil en San Eloy, cuyos tres tramos suman cien metros de línea; los tramos metálicos sobre los ríos Sarria y Celeiro, de 20 y 10 metros respectivamente, en la carretera de Sarria á Samos, y el trozo 17 (4km.,00) de Nadela á Campos de Vila de Quiroga.

—Se va á comenzar por administración la rampa (medio kilómetro) de la Puerta de San Pedro á la estación del ferrocarril en Lugo, mandada construir por orden fecha 6 del actual.

—Se han terminado en el mes de Octubre pasado tres expedientes de expropiación, á saber: el de términos de Incio para la carretera de Pacios á Layosa, y los de Ferreira del Valle de Oro y Alfoz para la de Ferreira á Foz.

Y se han pagado recientemente nueve expedientes,