

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

PUBLICACIÓN TÉCNICA DEL CUERPO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

DIRECTOR

D. MANUEL MALUQUER Y SALVADOR

COLABORADORES

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

SE PUBLICA LOS JUEVES

Dirección y Administración: Plaza de Oriente, 6, primero derecha.

LAS INUNDACIONES DE OCTUBRE DE 1907 EN CATALUÑA

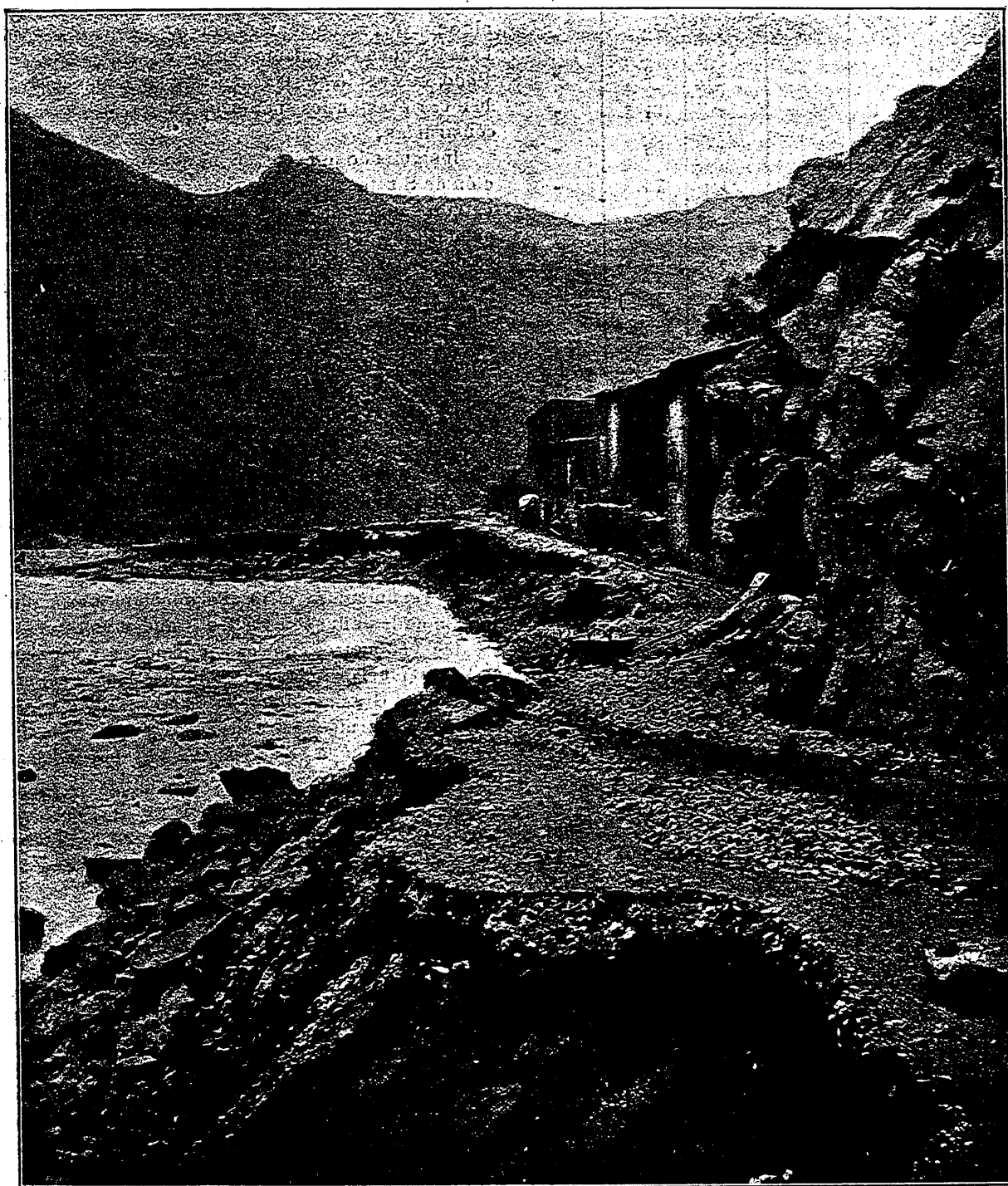


Fig. 1.^a—Desperfectos de El Comte.

Previsiones futuras.

No es cosa fácil en España recoger el cúmulo de datos bastantes y precisos para poder fundamentar las consecuencias más interesantes; por eso no extrañará que sólo—y con las graves reservas luego anotadas—podamos ofrecer las siguientes observaciones de altura pluviométrica anual que debemos á la particular atención de los Directores del Observatorio astronómico de Madrid y del Instituto Central Meteorológico de la capital.

Estado núm. 3.—Lluvias totales caídas en los años y sobre las localidades que en el cuadro se expresan (en milímetros).

AÑOS	Gracia.	Barcelona.	Mataró.	Sabadell.	Villafranca del Panadés.	Huesca.	Villanueva y Geltrú.
1891.	"	625	"	"	652	586	518
1892.	"	443	"	"	533	714	396
1893.	"	407	391	"	466	284 ?	"
1894.	"	510	432	"	"	271 ?	"
1895.	539	410	493	"	"	473	"
1896.	594	625	578	"	"	402	"
1897.	"	642	691	505	"	431	"
1898.	"	612	917 ?	537	"	483	"
1899.	"	524	690	479	"	478	"
1900.	"	535	"	314 (1)	"	508 (2)	"
1901.	"	542 (3)	"	151 (4)	"	404	"
1902.	"	164 (5)	"	633 (6)	"	691 (7)	492
1903.	"	408	"	433 (8)	"	321	219 (9)
1904.	"	344	"	378	"	411 (10)	299
1905.	"	350 (11)	"	625 (12)	"	487 (13)	273
1906.	"	588	"	602	"	"	405
1907.	"	691 (14)	"	854	"	"	"

NOTAS. Las tres observaciones seguidas de interrogantes son anormales y de dudosa exactitud.

Además faltan las anotaciones correspondientes á varios meses; á saber: en la (1), de Febrero á Julio inclusive; en la (2), de Diciembre; en la (3), de los tres últimos meses; en la (4), siete meses; en la (5), de Abril á Septiembre inclusive; en la (6), de Enero; en la (7), de Enero y Febrero; en la (8), de Marzo, Mayo y Julio; en la (9), de Febrero; en la (10), de Julio y Octubre; en la (11), de los tres últimos meses; en la (12), de Abril; en la (13), de Agosto, y en la (14), de Diciembre.

Nadie, que sepamos—y celebraríamos poder rectificar esta sensible conclusión y aun más publicar las ignoradas cifras—, ha cuidado de anotar en cualquier punto de Cataluña la velocidad de caída de lluvia en las épocas á que los precedentes cuadros se refieren; y, en su defecto, para dar siquiera una idea de extremo tan importante, que deberemos luego relacionar con el estudio de las mayores inundaciones extraordinarias descritas para otros países, mencionaremos los datos que consignamos en nuestros proyectos de alcantarillado de Gracia y de Barcelona, aprobados por Real orden de 21 de Abril de 1888 y por acuerdo de 15 de Junio de 1891.

Hicimos con tal ocasión múltiples averiguaciones, con resultado negativo en su mayor parte; pero de las noticias que entonces recogimos, se deduce que las lluvias más violentas, de cuantas habidas en Barcelona se conservan datos, ocurrieron los años 1850, 1852 y 1882. En la *Meteorología* de Santisteban se con-

signa que durante la lluvia torrencial del 15 de Septiembre de 1850, cayeron en Barcelona 0,113 metros de altura de agua, durante las veinticuatro horas, originándose grandes pérdidas é inundaciones en toda la costa y en algunos sitios del interior; á esa cifra corresponde una velocidad de 0,00000136 metros por segundo, suponiendo que la lluvia cayó con uniformidad durante todo el día, y de 0,0000136 metros asignando á la intensidad máxima el décuplo del promedio. Otros observadores relacionaron la lluvia caída en Barcelona el 27 de Septiembre de 1852, en la cual se anotó una altura pluviométrica correspondiente á una velocidad de caída de agua de 0,00003074 metros por segundo, pero con una corta duración de quince minutos, durante cuyo tiempo la altura de agua fué de 0,0276 metros.

Más intensa todavía que las expresadas fué la lluvia torrencial que en Barcelona ocurrió el día 11 de Septiembre de 1882, durante la cual, según datos minuciosamente consignados en el *Diario de observaciones* del óptico alemán Sr. Burckhart, que poseía un reputado establecimiento en la calle de Zurbano, de dicha capital, se registró una altura de agua de 0,057 metros como caída en media hora, á cuyos datos corresponde una velocidad de caída de agua de 0,00003167 metros por segundo; algunos observadores pusieron en duda la certeza de cifra tan elevada, pero como se aproxima mucho á la del aguacero de 1852, aunque es algo mayor, la adoptamos con las reducciones oportunas como base de nuestros cálculos en los citados proyectos de alcantarillado, en cuanto se relaciona con las aguas pluviales á que deben dar evasión los conductos subterráneos de dichas obras ya construídas.

Insiguiendo lo hecho en los estudios de las redes de canalización de Stuttgart, y otras poblaciones alemanas cuidadosamente estudiadas, consideramos que del volumen correspondiente á un caudal de 0,317 metros cúbicos por hectárea y segundo del agua caída, sólo llega durante el máximo de afluencia la tercera parte á los conductos subterráneos, perdiéndose, según las experiencias hechas, los dos tercios restantes por evaporación, filtración y embibición y otras causas; además como promedio sólo adoptamos la mitad de tal cifra en mérito de que los aguaceros y temporales fuertes son locales y de corta duración, amén de que las mayores avenidas de aguas de los distintos puntos de las cuencas afluentes no coinciden, en atención á ser distintas las distancias á recorrer, las pendientes, los obstáculos y, en suma, las velocidades de las diversas oleadas acuosas; por cuyo motivo, cuanto mayor sea la superficie, más regularidad se observa en el régimen, y ésta aumenta á medida que nos alejamos del origen ó parte superior de la cuenca.

En resumen: la cifra que adoptamos en definitiva para el cálculo de las afluencias á los grandes colectores subterráneos fué de 0,053 metros cúbicos por hectárea y por segundo. Á pesar de llevar muchos años de terminadas las obras, en varias de las cuencas de Gracia y Barcelona no ha habido una sola de las colectoras construídas para desaguar esos 53 litros por hectárea y segundo, que haya dejado de evacuar normalmente el agua en todos los momentos.

Temporal de los días 12 á 23 de Octubre.

El persistente período de lluvias habido desde principio de Septiembre, causó una enorme acumulación de aguas, las que empaparon primero los terrenos y luego produjeron crecidas en los ríos de la vertiente subpirenaica, siendo una de las mayores relativamente la del talweg del Cardoner, por haberse localizado en su cuenca el aguacero extraordinario en tal forma que la altura del agua frente á Manresa excedió, á las seis de la tarde del día 12, en unos 7 metros del nivel ordinario del mismo río, de suerte que se inundaron las estaciones de los ferrocarriles del Norte, y de Manresa á Berga; fué arrastrado el puente de esta línea sobre dicho río, apareciendo el tramo metálico formando lazo respecto de un apoyo del puente inferior; invadió el agua multitud de fábricas, y, entre otras, la de gas del alumbrado, cuyos depósitos ó gasómetros quedaron destruídos, contribuyendo

la obscuridad á tal suceso consiguiente á aumentar los peligros, confusión y alarma originados por la entrada de las turbias aguas en las calles y casas de la población. Fueron muchas las fábricas y predios particulares que quedaron destruidos y arruinados en totalidad ó en parte, y respecto á los terrenos de huer-

terrupción de la carretera y la imposibilidad de establecer otras comunicaciones. Con efecto, el agua inundó en alturas que se acercaron á dos metros la carretera de Basella á Manresa en los kilómetros 3, 5, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 30 y 31, llevándose terraplenes, afirmado, malecones y muros de defensa en unos puntos,

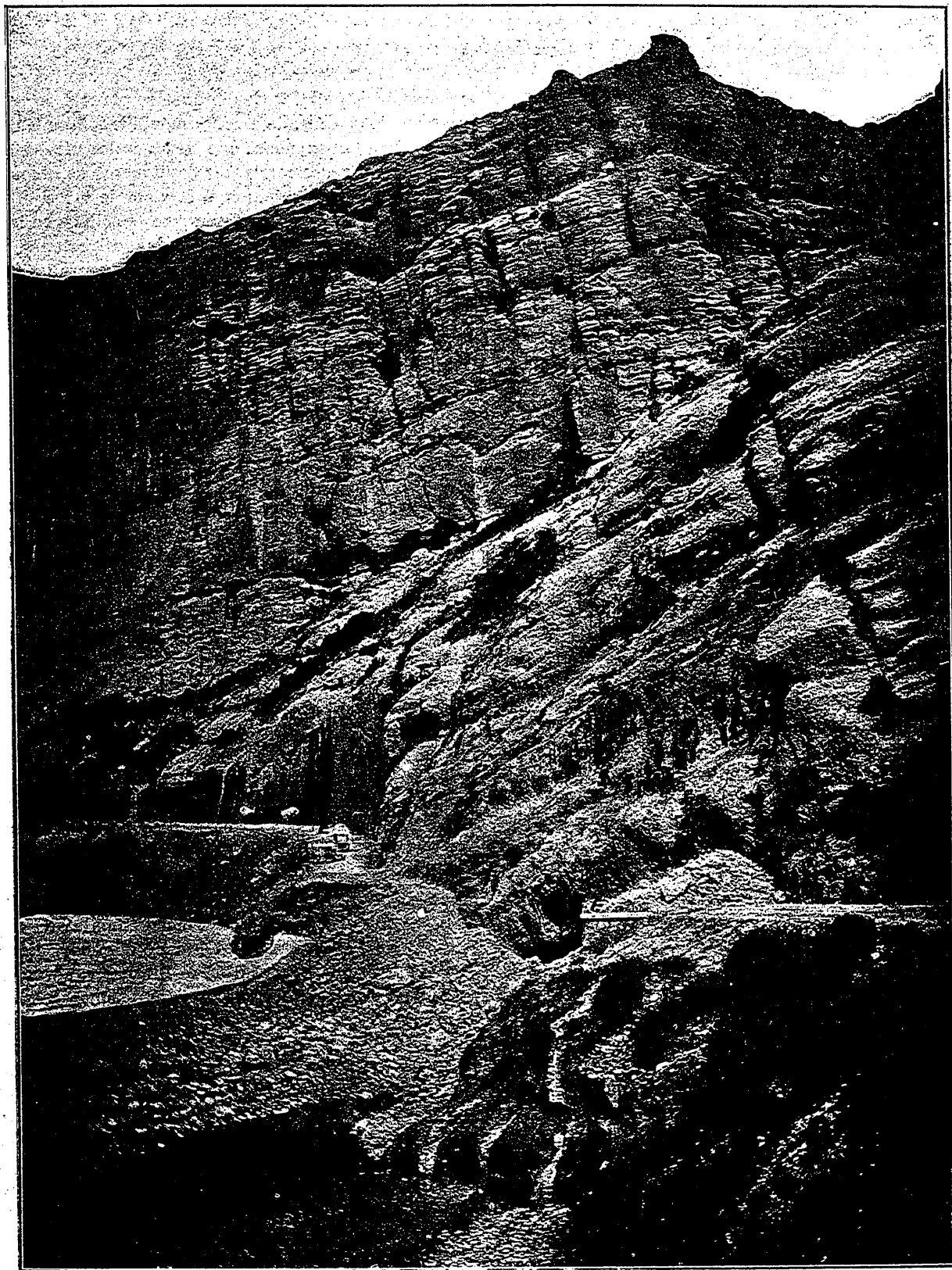


Fig. 2.^a—Desperfectos en la Figuereta.

tas y de regadío, resultaron arrastrados cuantos había desde Suria á San Vicente.

En Suria especialmente, los perjuicios alcanzaron mayores proporciones porque á los daños materiales originados en la villa, se unió el perjuicio de aislamiento producido por la in-

dejando en otros grandes masas de fango, acarreos y maderas. Para que se comprenda cuál fué la potencia de arrastre]de las aguas, consignaremos que la carretera apareció totalmente destruída junto con el muro de defensa y tres casas de Suria sitas al lado contrario, y que fueron arrebatadas por la corriente tra-

mos de muros de longitudes respectivas, de 32, 170, 80, 35 metros en los kilómetros 9, 14, 15, 16, y 400 en los 30 y 31.

Por fin, todas las pasarelas, atajadizos y presas mal cimentadas del tramo de río comprendido desde antes de Suria á la confluencia del Cardoner al Llobregat, desaparecieron, dejando incomunicadas las colonias industriales y las poblaciones, y produciendo daños de tal consideración que, durante mucho tiempo, fué imposible reanudar el trabajo de la mayor parte de las fábricas de dicha cuenca, debiendo organizarse visitas oficiales y la consiguiente distribución de cantidades y socorros á los vecinos más pobres y á los más necesitados.

También sufrieron crecidas extraordinarias casi todos los ríos de Cataluña, ofreciendo gravedad particular las de algunos tramos del Segre, del Fresser y del Ter, y más especialmente, la de un afluente de éste denominado riera de Amer, cuyo caudal normal, inferior á medio metro cúbico por segundo, engrosó de modo tal, que la riera vino á ser un verdadero río torrencial, tan caudaloso, que produjo daños de consideración en las obras del ferrocarril de Girona á Olot, á pesar de ir la traza de esta línea á considerable altura sobre el cauce; también destruyó buen número de molinos y fábricas, como la de Dussols, penetrando en algunos casos por el tejado, al cual llegaron las aguas transformándose en cauce los canales y embalses de retención, de esa, de ordinario, débil corriente, y que esta vez en su vertiginosa marcha arrastró cuantos terrenos de cultivo encontró en la zona surcada por aguas animadas de grande velocidad.

En la cuenca baja del Llobregat las aguas penetraron en Cornellá, Prat del Llobregat y otras poblaciones é invadieron en la extensión de muchísimas leguas cuadradas la fértil vega de aquel nombre, destrozando varias obras del ferrocarril de Madrid, Zaragoza y Alicante, el cual hubo de interrumpir la circulación por la línea directa, ó de Villanueva, y estuvo á punto de ocurrir lo propio en la del interior, ó de Martorell, puesto que el agua llegó al tablero del puente del Llobregat. En este punto, donde en previsión de crecidas mayores ya se había elevado el tablero en medio metro, ha sido en esa misma cifra mayor la altura de esta crecida respecto á las avenidas de los años 1896 y 1898.

Prosiguieron las lluvias en los días calendados en los dos cuadros primeros, siendo de carácter torrencial las ocurridas en los días 12 á 16, y más especialmente las del día 22, con la agravante de que por estar los terrenos más que saturados de aguas, ahitos de ellas, por verificarse el fenómeno con temperaturas que favorecían el derretimiento de nieves y por hallarse desnudas de vegetación inmensas superficies de las cuencas catalanas antes pobladas de arbolado, afluyeron rápidamente á los respectivos talwegs, voluminosísimos caudales de aguas y arrastres, se aumentó el desbordamiento de ríos que ya lo habían sufrido días antes.

El Segre en varios de sus trayectos, y sobre todo en Pons, en la confluencia del Llobregat al cauce principal, causó daños extraordinarios destruyendo el puente edificado sobre este afluente y también gran parte de la presa de derivación de aguas del Canal de Urgel.

Tal cúmulo de desastres, casi simultáneos en la mayor parte de las cuencas catalanas, la interrupción de muchas de las comunicaciones ferroviarias, la desaparición de gran número de puentes y la situación tristísima de gentes que carecían de recursos interesó vivamente al Jefe Supremo y al Gobierno, que acudieron solícitos á la prestación de auxilios á las comarcas damnificadas, las que visitaron personalmente S. M. el Rey, el Presidente del Consejo de Ministros y el Director general de Obras públicas, acompañados de los representantes del país y de buen número de Ingenieros de nuestro Cuerpo.

Cuenca Noguera Pallaresa-Segre, la más damnificada.

El concurso de varias circunstancias singularmente adversas en la cuenca del río Noguera Pallaresa-Segre, entre las cuales

citaremos las de mayor altura de lluvia, inconsistencia de los terrenos ya de sí abruptos y escabrosos, abundancia de aguas procedentes de derretimiento de nieves y de lluvias anteriores, existencia de grandes masas de acarreo en los cauces y conos de deyección, coincidencia de la dirección de la marcha de la tempestad y de las aguas del río en crecida, dieron á los desbordamientos del río y consiguientes inundaciones del valle del nombrado talweg, un interés tristemente superior al de todos los demás de Cataluña, por lo cual nos detendremos algo más en su examen.

Todo en la Tierra tiene vida, aun incluso los seres que parecen carecer de ella. Rodeado nuestro planeta por una atmósfera gaseosa, muy sutil, de aire, la movilidad del mismo y de cuanto contiene es tan extrema, que hasta en los días de mayor calma pueden observarse corrientes de diversos sentidos. El mar, con sus continuos movimientos, á la vista de todos en la superficie, con las corrientes perfectamente reconocibles en las profundidades y con las riquísimas y variadas colecciones ictiológicas y otras descubiertas por la moderna Oceanografía, prueban la vitalidad actual del elemento acuoso que ocupa la mayor parte de la superficie del planeta. Viven también las montañas, así en la superficie, como en su totalidad é interior, y no sólo las coronadas por los volcanes, sino también las restantes, en muchas de las cuales se notan movimientos ascensionales ó de descenso perfectamente perceptibles; y en algunos casos tan grandes, como los de recientes desapariciones é irrupciones de islas y montañas. Esto en cuanto á las manifestaciones externas, perceptibles á nuestros sentidos, porque acudiendo á los sismógrafos, á los microscopios y á los procedimientos de análisis, podemos venir en conocimiento de la existencia de actividades vitales intensísimas é inapreciables sin estos procedimientos perfeccionados, que por recientes no han alcanzado todavía el esplendoroso desarrollo que han de recibir en tiempos futuros.

De esta ley universal no podían escapar las cuencas de los ríos, y la del Noguera-Pallaresa constituye fehaciente testimonio de obedecer á sus preceptos.

Modificada la geografía física del globo, bien distinta ahora de la que debió ver el hombre primitivo, formada por elevadísimas montañas, abruptas, separadas por talwegs en forma de rosario, ó sea por ensanches y estrechamientos sucesivos; hoy contemplamos transformados en deliciosos valles lo que fueron lagos y simples ensanches de las corrientes fluviales; la acción erosiva que en épocas anteriores tuvo colosal intensidad, patentizada por el arrastre de bloques de cientos de miles de toneladas, ha producido el desmoronamiento y arrastre de elevadas crestas altas, como lo es en esta época la del Himalaya.

Los picos, como el Midi d'Ossau, que hoy parecen gigantes de nuestra principal cordillera la Pirenaica, serían considerados como modestos pigmeos si les comparásemos con la gallarda altitud que antaño tuvieron. El Doctor Eugene Trutat (pág. 160 de *Les Pyrénées*), después de minuciosas y pacientes investigaciones, calcula en 8.000 metros la cota de la cumbre del pico del Midi, célebre por su forma apuntada, que permite se le reconozca á simple vista desde el Somport, desde Pou y aun de mayores distancias; es, además, muy conocido, porque en su parte más elevada, que hoy se halla á 2.880 metros sobre el nivel del mar, se ha montado un Observatorio, modelo entre los de su clase.

Los acarreo de referencia, fueron colmando los ensanches inferiores originando el reemplazo de los mismos por las vegas de formaciones lacustres en la parte terrestre de los ríos y por los deltas en su región marítima, determinando en ésta la prolongación de los ríos y el avance de los mismos hacia el mar; la época de esas formaciones lacustres no ha terminado aún para el Noguera-Pallaresa. Ahí están para atestiguarlo numerosísimos lagos en las zonas altas de la cuenca principal del Noguera Pallaresa y de sus importantes afluentes los ríos Flamisell y Cardós, bien visibles se hallan las numerosas tablas ó remansos que serán colmados por los arrastres en los puntos en que éstos

logren levantar el talweg acumulándose desde el origen de los rápidos, así como en otros la erosión del lecho dará más profundidad a éstos y facilitará el acarreo de los productos depositados superiormente; y más claramente aún aparece demostrada la formación lacustre en el pintoresco y dilatado llano de Esterri, donde puede verse al río serpentear por entre verdaderos pantanos, muy bien patentizados por la vegetación característica de los mismos.

En ese punto especialísimo del río comenzaron los mayores perjuicios, y á partir del mismo las inundaciones fueron sucesivas y casi continuas hasta el mar, como veremos; aguas arriba de Esterri, el Noguera-Pallaresa es tan extremadamente torrencial que su pendiente no baja del 2 por 100; la cuenca está formada por una serie sucesiva de diédros; no existe valle, y, por tanto, no había superficie inundable; por eso, los daños han quedado reducidos al arrastre de algunos árboles y rocas, á las erosiones de tierras, y sobre todo al desprendimiento de grandes porciones de la ladera izquierda en la formación siluriana existente entre Borrià é Isabarre, de la cual se han desgajado enormes porciones y bloques que no pesarán menos de 35 toneladas.

Al llegar á Esterri, el río, hallando deficiente el cauce que los vecinos de la capital del Pallars, sin consultar sus tradiciones le asignaron, fué elevando su capa acuosa hasta tener la corriente dos metros sobre su nivel ordinario, y conmoviendo los cimientos de las casas ribereñas, llegó á romper brecha por la parte alta de la interesante población, inundó su calle Mayor, así como las casas sitas entre ésta y su lecho en altura media de un metro, produciendo gran pánico en el vecindario, que debió su salvación al pronto desaloje de las viviendas.

Desde tal punto al mar, seguiremos descendiendo por el valle y á cosa de un kilómetro encontramos por la ribera izquierda el arroyo de Escalarre, el cual, después de recorrer una cuenca en que dominan los terrenos flojos muy pendientes y en gran parte desprovistos de vegetación, aportó hasta el talweg principal multitud de gruesos acarreos, que al llegar á él se vieron sometidos á la acción de una resultante que le impuso un cambio de dirección y una mengua de velocidad, é insuficiente ésta ya para su arrastre, dió lugar, por tanto, á depósitos y sucesivas acumulaciones formando un cono de deyección, que invadió definitivamente los prados colindantes, y también el lecho del río, si bien que al formar atajadizo éste remansó sus aguas hasta que tuvieron altura, y con ella fuerza bastante para barrer el obstáculo dejando expedito el cauce, no sin antes producir el desbordamiento de la corriente y los consiguientes perjuicios.

El mismo fenómeno se ha producido en todas las confluencias de corrientes torrenciales abundantes en arrastres, las cuales han quedado acumuladas en grandes masas en los puntos referidos, y han originado gravísimos perjuicios que seguidamente describiremos.

Por la derecha afluyen varias corrientes, como la del río Espòt (llamado río Escrita en las cartas francesas), que apenas han producido daño alguno, así en las laderas como en la confluencia, gracias á tener sus vertientes recubiertas de vegetación abundante, con bosques frondosos, de inestimable valor forestal, y en alto grado beneficiosos así para la regulación del régimen fluvial, como para evitar las erosiones de esta notabilísima cuenca, en la que establecimos este verano una escala de aforos, con nuestro digno compañero Sr. García Marien, delegado al efecto por la Jefatura de la División de trabajos hidráulicos del Ebro.

Las acciones combinadas de que antes nos ocupamos produjeron la destrucción de magníficos campos y prados próximos á Escaló, y en este punto la ruina de una casa, la de varias obras de defensa de la carretera de tercer orden de Balaguer á la frontera francesa y de la carretera misma; en el trayecto comprendido entre este pueblo y Llavorsí se produjeron diferentes desperfectos de gran consideración, entre los que citaremos un largo tramo de carretera que fué destruida totalmente, ocupando su lugar un profundo cauce practicado por el río; y otra sección de

vía, contigua al Hostal de Aydi, que desapareció en cuanto el río hubo derrocado la casi totalidad de un muro de unos seis metros de altura y dos y medio de grueso en su base, muro que debió estar muy bien construido, pues se conservan en pie algunos de sus trozos, que se mantienen verticales, sin grietas ni roturas, á pesar de haber descendido casi paralelamente hasta procurarse improvisado lecho, quedando desplazados varios metros hacia el eje de la corriente.

Es afluente del Pallaresa, por la derecha, antes de llegar á Llavorsí, el barranco de Boué, de menguada cuenca, quizá de un centenar de hectáreas, y que, sin embargo, ha producido durante estas inundaciones inauditos perjuicios, constituyendo un caso típico digno de la mayor atención; el tal barranco, que anteriormente y cuando tenía sus laderas recubiertas de vegetación, careció de importancia y también de cono de deyección, en la actualidad le tiene fenomenal y peligroso, de más de 400.000 metros cúbicos, y ha adquirido gravedad suma y tan triste nombre, que todavía en la segunda quincena de Diciembre, esto es, después de transcurridos dos meses de las inundaciones, las gentes del país retrocedían para no cruzarle, y las más animosas se desmontaban para pasar de un salto y por determinado sitio estrecho aquella atronadora y rápida corriente de fango semifluido, verdadera lava fría, que animada de velocidad de unos tres metros por segundo descendía con estrépito por un profundo surco que se había ahuecado en su propio cono de deyección.

Las masas fangosas, al encontrar las aguas del río en ese tiempo limpias y tranquilas, les daban un color lechoso y sucio que conservaban en todos el resto de su curso. Otro hecho particularísimo del tal barranco, es que de pronto presenta oleadas y crecidas producidas, no por la afluencia de aguas al cauce torrencial, sino por el desprendimiento de grandes porciones de ladera, trozos de terreno descompuesto y corridizo que caían al fondo quizás por la acción deslizante de masas empapadas de aguas y sujetas á presiones que no podían soportar.

El cono de deyección del barranco Boué represó el talweg principal produciendo su embalse hasta un kilómetro aguas arriba, llegando á estrechar el álveo del río Noguera-Pallaresa al punto de haberle reducido en Diciembre, á solos cinco metros de amplitud y probablemente mucho menos al tiempo de las avenidas, alguna de las cuales debió arrastrar al atajadizo del pie del Boué, originando tan violenta oleada que destruyó por completo la casa del Alcalde y otros predios de Llavorsí, pueblo muy próximo, así como la Farga, de la que sólo dejó los restos de un muro, y el molino contiguo del cual no ha quedado rastro alguno, por haber desaparecido las capas de esquistos en que debieron estar practicados sus cimientos.

La corriente fangosa ó de lava del Boué continúa todavía, pues leo un telegrama del 25 del corriente que dice: «El desprendimiento en la montaña de Llavorsí, sigue ofreciendo un curioso espectáculo al par que muy serios temores.

Los arrieros transitan con verdadero peligro temiéndose que ocurran desgracias.» Véase si el problema es grave, cuando esto sucede después de transcurridos más de tres meses de las inundaciones!

La acción concurrente de las causas citadas y la circunstancia desfavorable de verificarse la confluencia del Cardós al Pallaresa, frente á Llavorsí, puso en peligro la parte inferior de la población que hubo de ser desalojada, y ocasionó la destrucción del puente, sito aguas abajo de la población.

La cuenca entre Llavorsí y Riap, está formada por una serie de desfiladeros, de inclinadas laderas de pizarras; éstas descenden por dos causas destructoras, la socavación de su pie ó parte inferior, por la rápida acción de la corriente y la descomposición de las capas esquistas ya de sí trastornadas, y que por ser lajas ceden al enorme peso que sobre las mismas gravita, y más particularmente cuando, como sucede en la mayor parte de ese trayecto, las capas de pizarras tienen sus lechos casi verticales, hallándose, por tanto, en las peores condiciones para resistir los esfuerzos de gravitación y las demoledoras acciones de los

agentes atmosféricos; no es, pues, de extrañar que sean numerosos los desperfectos originados en la carretera, que con sus obras ha desaparecido también en muchos puntos, y que cubiquen miles y miles de toneladas, los bloques y fragmentos de pizarras que han caído sobre la carretera, cuya estabilidad es más que dudosa, ya que no es económicamente posible dar á los taludes de la misma, la inclinación correspondiente para impedir su descenso.

Después de un par de leguas de terrenos deslizantes, verdadera espada de Democles, que amenaza á todas las vías de comunicación que se proyecta en ese talweg, ábrese la cuenca y en su risueño valle se halla emplazado Rialp, que hubiera escapado á todas las contrariedades de tan nefasta época, á no confluir al río, por bajo y por la derecha, otro barranco llamado de San Antonio, de grandes afluencias y cuyo cono de deyección, por sucesivos y paulatinos levantamientos, está más alto que los terrenos colindantes.

La corriente torrencial, en virtud de esta circunstancia, penetró por la zona baja de la población, sin causar en ella mayores desastres gracias á que cambiando de lecho desbordó hacia el Sur, inundando unos magníficos prados, en los que dejó espesa capa de gruesos acarreos; dicho se está, de una vez para todas, que en esta parte, y en la mayoría de la cuenca hasta Balaguer quedaron destruidos, así en el río principal como en sus afluentes puentes, pasarelas, campos y molinos.

Al llegar al pueblo de Sort, cabeza del partido judicial, la crecida del río era ya de tres metros de altura sobre el nivel normal, y como la pendiente continúa siendo grande, debió ser avasallador el esfuerzo de las oleadas de la corriente, la que destruyó el parque de recreo y cuantas construcciones encontró en la margen izquierda, como la mayor parte del molino de Mario, dejó inhabitables las casas del Arrabal, y destruyó alguna, sita al otro lado, arrasando de paso la acequia de riego y unas cien hectáreas de huertas, campos y prados.

La carretera del Estado sufrió grandes desperfectos, de costosisima reparación; á la salida misma de Sort el río se llevó, con parte de la ladera, el camino de acceso á la citada vía pública; pero donde la acción denudadora del río apareció con más extremada y casi incomprensible gravedad es en el sitio denominado «La Borda Cremada»; las socavaciones originadas por la furiosa corriente fueron degradando la ladera formada por conglomerados rojos de calizas arcillosas, inconsistentes y resbaladizas en cuanto experimentaron los efectos de aguas abundantes, las cuales, al accionar con persistencia sobre tales laderas, produjeron el arrastre de unos 35.000 metros cúbicos de terreno natural, desapareciendo cerca de 200 metros de la carretera, practicada allí en trinchera, quedando otros 100 metros hundidos y prestos á desaparecer. Los terrenos llegaron á adquirir una pastosidad tan grande que las socavaciones fueron elevándose hasta cerca de 60 metros sobre el río, y cedían fácilmente á débiles cargas, como ocurrió con una caballería que al pasar por el camino dispuesto provisionalmente junto á la enorme socavación, se hundió y fué á estrellarse contra las piedras del fondo del río.

Para demostrar lo perjudiciales que son los conos de deyección de los barrancos de este río, citaremos el caso ocurrido con el de Malmercat el 16 de Agosto de 1884, en cuyo día los arrastres del barranco, cerraron tan completamente el paso á las aguas del río y dejaron su lecho en seco, al extremo de que los vecinos de los pueblos de aguas abajo cogieron con la mano grandes canastas de truchas.

En Baro se produjo otra cortadura análoga de un hectómetro de longitud de carretera, sita á 12 metros de elevación sobre el río; el terreno en este punto está formado por pizarras de caliza arcillosa rojiza, que se reblandece y debilita mediante la acción del agua.

Otros 70 metros de carretera desaparecieron ante el ímpetu de la corriente, en el lugar denominado «El Comte» (fig. 1.^a), así como el muro de carretales que la defendía y el prado sito al pie de éste; en la adjunta fotografía, tomada cuando estaban ya casi

del todo reparados los desperfectos en ese punto, aparece en lontananza el cono de deyección *BC* del barranco del Comte, causante de los mismos; el invadir éste el álveo del río *AB* y remansar sus aguas hubo de hacer el efecto de atajadizo, producir el represamiento de las aguas del Noguera, cuyo nivel fué subiendo hasta más arriba de la carretera; cuando la corriente tuvo fuerza bastante para barrer el obstáculo, éste fué arrastrado originándose entonces aguas abajo una intensa y destructora ola, así como socavación, en la parte del embalse en que el agua adquirió al vaciarse velocidad bastante para ello; después el barranco vomitó nuevos arrastres invadiendo transversalmente el cauce, y el río repitió el fenómeno varias veces formando otras tantas oleadas generadoras de desastres. Á los dos meses de ocasionados los desperfectos todavía persiste la acción perturbadora del cono de deyección, cuyo lecho se había elevado notablemente hasta cegar por completo el grupo de alcantarillas construido para su desagüe.

Es indudable que una crecida del río no simultánea con otra del barranco arrastrará el pie del cono de deyección de éste; pero á pesar de quedar expedito aquél en su curso, subsistirá el peligro, porque sucesivas afluencias de la corriente torrencial completarán de nuevo el cono de deyección y motivarán la reproducción de los fenómenos perturbadores de referencia, verdaderos causantes de la mayor parte de los desastres ocurridos en esta vega; pruébalo, en nuestro concepto, el hecho de no haber apenas ocurrido desperfecto alguno en Gerri, gracias á haberse corregido temporalmente ante el temible barranco de Enseu, cuyos estragos conozco desde el año 1882. En esa época me hallaba afecto á la Jefatura de Lérida, y presencié una de las mayores avenidas del Enseu que, cerró el paso del río y produjo el remanso, oleadas y corrientes ya explicadas. El agua almacenada al vencer el obstáculo, destruyó totalmente el molino situado aguas arriba de la confluencia, en el cual nos encontrábamos con el Alcalde y Secretario, cinco minutos antes de ocurrir el suceso.

Los desperfectos continuaron en la vega y en la carretera, en cuyo kilómetro 26, en Morreras, el río se llevó la mitad de dicha carretera, dejando la otra mitad hundida y cuarteada.

En el famoso desfiladero de los Collegats, el río invadió en varios tramos la carretera cuya rasante está 4,50 metros por encima de su nivel; dejó sobre la calzada dos árboles seculares y arrastró muros y malecones. Más abajo, en la Figuereta (fig. 2.^a), la cortadura fué enorme; la acción erosiva del río hizo desaparecer un terraplén de 9 metros de cota sobre el río en 45 metros de longitud, después de haber arrastrado un muro de gruesos carretales dispuestos para la defensa de esta parte de la vía que está en condición desfavorable, á consecuencia de que el río se despeña por un lecho abrupto y tortuoso, en todo el trayecto del desfiladero; á su salida, con velocidad enorme, ataca la ribera derecha dispuesta en una concavidad del talweg.

En la fotografía se ven los dos tramos de carretera interceptada *DE* y *FG* y el trayecto destruido *EF*, cuya reparación definitiva es larga y costosa.

En La Pobra encontramos el Flamisell, principal afluente del Noguera, que originó también muchos quebrantos, entre otros, el de arrastrar el puente provisional dispuesto sobre el mismo; los de Pobra acudieron con insistencia para que se les facilitara dinero para construir otro puente sobre el nuevo lecho del Flamisell, y cuando se accedía á su demanda renunciaron á los fondos pedidos, noticiosos de que desde aquel entonces cesaría el percibo del peaje que allí cobra el Ayuntamiento. ¡Así entienden beneficiar al país ciertas gentes y Corporaciones! ¡Como si no fueran bastantes contrariedades la miseria reinante en la comarca y los enormes perjuicios que ha sufrido esta cuenca, una de las más realmente damnificadas! En ella la carencia de ilustración, de industria y de comercio; la falta de cultivos intensivos; la deficiencia de vías de comunicación, y como epílogo las inundaciones, todo ello ha originado una depresión de ánimo tal, que las gentes se encuentran como aterradas, y en su deses-

peración huyen del país familias enteras, las que pueden, y cuando no, los hombres abandonan sus familias, emigrando á otras Naciones, y á regiones distintas de España, donde tampoco reina la prosperidad.

Los pueblos de Salás y Tremp, capital de la Conca, y los demás que encontramos en sentido descendente, se hallan mejor dispuestos y en su parte urbana no sufrieron daño por la avenida, de suerte que pasando por alto desastres locales, reproducción de otros ya dichos, indicaremos que por haber sido generales las lluvias en la cuenca, la crecida fué aumentando en altura é importancia, alcanzando una elevación general de 7 á 10 metros desde su entrada á través de la barrera cretácea del Montsech, hasta la confluencia al Segre.

En el puente del Mitg, que reproduce la fotografía núm. 3,



Fig. 3.ª—Puente del Mitg.

en su estado anterior á la avenida, ésta alcanzó una altitud de 13 metros, arrastrando el tablero del puente, el estribo derecho y gran parte del camino de acceso.—(Se continuará.)

P. GARCÍA FARIA.

Madrid, Enero de 1908.

AUTOCOMBINADOR «M. D. M.»

Reseña del aparato.

Disposición general.—Con el empleo del autocombinador puede ser suficiente para el conjunto de una estación una sola caseta. Se instala en un punto elegido convenientemente y tan en alto como sea necesario para abarcar bien toda la extensión de la estación.

Considérese (figs. 1.ª y 3.ª) el caso en que haya que servir una serie de cuatro vías principales, dividiéndose en siete vías de andén ó muelle. Se designará las cuatro vías principales, de las cuales una es de previsión, por las letras A, B, C, D, y las siete vías de la estación, de las que también una es para caso de aumento, por las M, N, O, P, Q, R, S. Únense á la ca-

seta por un sencillo conducto sin ramificación ninguna ni derivación, por el camino más corto ó más cómodo:

1.º El servomotor de maniobra de cada señal en el origen de cada vía A, B, lado de entrada, y M, N, lado contrario.

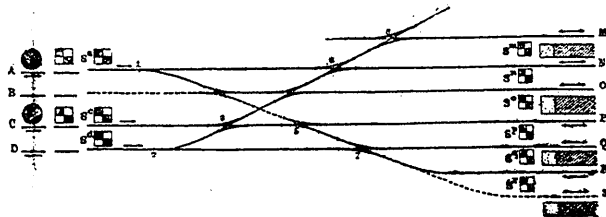


Fig. 1.ª

2.º El aparato del *block* propio en la caseta, y colocado en el origen de cada vía A, B, y M, N, en ambos lados.

3.º Los servomotores de maniobra de todas las agujas á razón de 4 conductos por aguja (2 de maniobra, á izquierda y á derecha, y 2 de vuelta de comprobación, izquierda y derecha).

Cada uno de estos conductos enlaza un solo aparato con la caseta, sin necesidad de seguir un trayecto con preferencia á otro, ni pasar por aparato intermedio. Es el trazado, por consiguiente, libre en absoluto. Se puede aún agrupar todos los conductos en una misma canalización ó foso, sobre todo los de las señales y *block*, que parten de las dos extremidades de las vías para venir á la caseta. Los conductos son además intercambiables, y como se añadirán siempre algunos de más, se tendrá medio de reemplazar en algunos minutos un conducto averiado ó añadir uno nuevo si hay necesidad de este aumento.

En la caseta se dispone el aparato de maniobra en que están agrupadas todas las palancas.

Este aparato central, colóquese vertical, horizontal ó inclinado, es una tabla de doble entrada formado de columnas y filas que se cortan perpendicularmente.

Cada fila corresponde á una de las vías A, B, C, D, que penetran en la zona de acción de la caseta del lado de las vías generales.

Cada columna corresponde á una de las vías que penetran en esta misma zona del lado de la estación.

En todos los casos, en la intersección de una fila y una columna se encuentra el sitio de una palanca, que es precisamente la que hay que maniobrar para un itinerario, de entrada por la vía indicada en la fila y de salida por la de la columna ó viceversa; de suerte que se encuentra á primera vista la palanca que conviene para un trayecto desde que se sabe lo que se quiere hacer, es decir, de dónde viene el tren y á dónde se dirige.

Si en una casilla no hay palanca, esto indica que no es posi-

Conjunto de la palanca 4-3 itinerario D-O

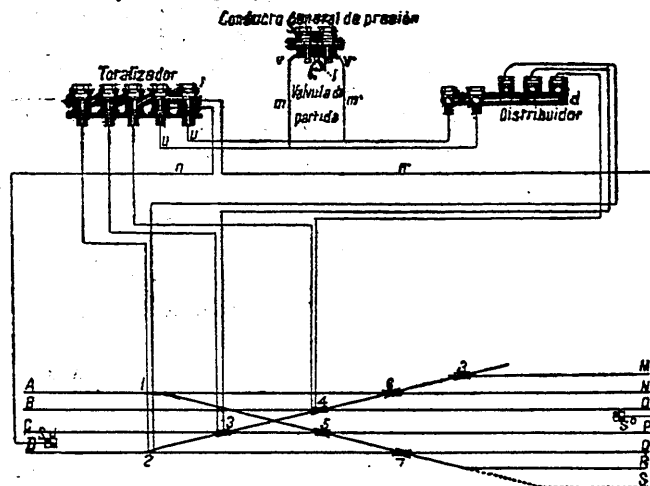


Fig. 2.ª

ble ó permitido el trayecto ni en un sentido ni en otro entre los dos puntos indicados por la columna y la fila.