

MADRID, 15 DE SETIEMBRE DE 1874.

TOMO XXII.

NÚM. 18.

SUMARIO.

El abandono de las carreteras construidas por el Estado.—
Dinamita.—Catálogo de algunos de los planos y modelos
remitidos á las Exposiciones universales de París y Viena.—
Parte oficial.—Subastas.—Suelto.—Noticias varias:
Personal y recepciones de obras, etc.

EL ABANDONO DE LAS CARRETERAS CONSTRUIDAS POR EL ESTADO.

No es esta la vez primera que la REVISTA, ya directa, ya indirectamente, se ocupa de la medida administrativa que sirve de epígrafe al presente artículo.

En todas ocasiones la REVISTA, lo mismo que nuestros compañeros y cuantas personas estudian con interes todo aquello que pueda afectar á la prosperidad del país, han lamentado las funestas consecuencias que en la práctica ha venido á producir el abandono por el Estado de 2.600 kilómetros de carreteras ya construidas.

Innumerables son los datos que poseemos acerca de los diversos trozos abandonados: han desaparecido en casi todos ellos las obras accesorias; han sido destrozadas las de fábrica; desmanteladas y abandonadas las casillas de peones-camineros; el firme completamente destruido por efecto del tránsito y de la falta de conservacion; los acopios llevados por los destajistas y vendidos á la Administracion para la conservacion de las carreteras que han quedado á su cargo; y por último, y como remate de tan vandálico espectáculo, el arbolado de muchas carreteras ha sido, en unas partes vendido con todas las formalidades de una subasta pública, por las Diputaciones que tomaron á su cargo la conservacion de los trozos de carretera enclavados en sus provincias, y habiéndose dado el caso, por si algo faltaba, que en algunos pueblos *el alcalde* ha invitado á los vecinos por *público pregon* á salir á *talar* el arbolado.

Y no se crea que hemos exagerado las sombrías tintas del cuadro. De todos estos hechos tenemos numerosas noticias y abundantes datos, que no publicamos desde luégo, porque á fuer de españoles nos duele en el alma que tan al descubierto se presenten, más que la ignorancia y el atraso

de nuestro pueblo, la imprevisión y falta de criterio con que se llevan á la práctica de la administracion las más absurdas teorías y los principios ménos aceptables.

Esto último es lo que hemos combatido y combatirémos siempre, y para hacerlo hoy prescindiémos casi por completo de los argumentos de hecho, que con tanta abundancia podriamos aducir, y contra los que sólo podria presentarse la consideracion del aflictivo estado en que se encuentra la Hacienda municipal y provincial; siendo de observar con este motivo que no es por cierto mucho más desahogada la situacion del Erario público, á pesar de lo cual las obras públicas del Estado se conservan en regulares condiciones.

Prescindiendo, pues, de casos y hechos particulares, vamos á examinar en su espíritu, tendencias y resultados la orden de 7 de Abril de 1870, por la que se dispuso el abandono por el Estado de una gran parte de las carreteras por él construidas. Aunque fundada dicha orden, á juzgar por su parte expositiva, única y exclusivamente en la necesidad de atenerse al crédito legislativo, menor en 500.000 escudos que el concedido en el anterior presupuesto, es evidente que tanto esa rebaja, que como fundamento se invocó, cuanto la medida del abandono, obedecian al criterio, manifestado desde la publicacion de las Bases de 14 de Noviembre de 1868, de entregar la mayor parte de las Obras públicas, ya que no la totalidad, á la industria particular y á la gestion de las corporaciones populares.

Ya en otra ocasion hemos combatido estos propósitos, que afortunadamente no han pasado en general de tales, y no hemos de reproducir nuestros argumentos, que tenemos por irrefutables, y que, cuando ménos, son hasta ahora *incontestados*. Vamos, pues, á limitarnos á presentar algunas consideraciones acerca de las carreteras, y del estudio de las condiciones de esta clase de vias ha de deducirse bien claramente cómo y por quién puede y debe esperarse que se construyan y conserven.

Destinadas al uso público y general como todas las vias de comunicacion, el de las carreteras ha

de ser también gratuito ó poco ménos, como ahora demostraremos, y esto les quita todo carácter de especulación industrial en sí mismas, por más que sean un poderoso medio auxiliar de la industria y del comercio.

La forma única y universalmente admitida para la explotación de las carreteras es el sistema de portazgos, y sabido es que, cualquiera que sea la tarifa de los derechos que en ellos se cobran, su producto no es nunca bastante, salvo casos excepcionales, ni aún para sufragar los gastos de conservación. Y la razón es obvia: desde el momento en que se establece una tarifa elevada, los vehículos ordinarios que transitan por las carreteras, abandonan éstas, aún arrojando los inconvenientes de la mala viabilidad de los caminos naturales; y cuando esto no les es posible, puede asegurarse que inmediatamente empieza el fraude bajo múltiples y hasta inverosímiles formas, produciendo la consiguiente baja en la recaudación. Para evitar esto no hay otro medio que mantener las tarifas en límites prudentes, en cuyo caso puede alguna vez llegarse á sufragar con la recaudación los gastos de la *conservación* de la carretera, pero nunca ó casi nunca los de construcción.

Este hecho no tiene nada de extraño, puesto que cuanto más económica haya sido la construcción de una carretera, tanto más cara ha de ser, por punto general, su conservación, á igualdad de tráfico. Sabido es, en efecto, que la economía en los gastos de primer establecimiento, ó sea de construcción, se obtiene forzando las pendientes y disminuyendo tanto como es posible el radio de las curvas, y estas dos condiciones precisamente son las que á su vez producen un mayor esfuerzo de tracción y el más rápido deterioro de la vía.

A tales circunstancias es debido, á no dudar, el que ninguna nación, cualesquiera que sea su grado de adelantamiento y de desarrollo industrial, nos presente el ejemplo de carreteras de alguna extensión, construidas y explotadas por particulares. En los países adelantados sucede, sí, con frecuencia, que los grandes centros manufactureros, las explotaciones agrícolas, y en general, todo gran establecimiento industrial, procura relacionarse, por medio de una vía cómoda, con las generales del país en que se halla enclavado, y siempre que la distancia es corta ó que las condiciones topográficas del terreno no consienten, económicamente hablando, la construcción de un ferrocarril, se recurre á la de una carretera.

Este hecho, universalmente conocido, nos releva de insistir más acerca de la proposición que hemos sentado, de que las carreteras, por su misma naturaleza, no pueden constituir nunca una especulación industrial, y, por consiguiente, que el entregar su gestión á la iniciativa privada, no puede pasar jamás de un precepto ilusorio de la ley.

Las carreteras, pues, ya que están destinadas á satisfacer una verdadera necesidad social, y puesto que por sus condiciones no se prestan á que esta necesidad social sea satisfecha por el individuo, ni la asociación privada, es necesario que corran á cargo de la administración; y aquí entra la segunda parte del problema, que consiste en determinar qué entidad administrativa puede y debe cuidar de todo aquello que á las carreteras se refiere.

Existe en nuestras vigentes leyes administrativas—y muy especialmente en las Bases de 14 de Noviembre—la tendencia marcada de que esta clase de obras se encomiende exclusivamente á las Diputaciones y Ayuntamientos. Satisfechas, en parte, como se encuentran, las necesidades del Estado, ó sea de la Administración central, con la construcción de los ferrocarriles, se ha creído malamente que las carreteras quedaban tan sólo destinadas á servir intereses puramente provinciales ó locales, y en tal concepto á las corporaciones servitivas se ha pretendido encomendar este servicio. A poco que se reflexione sobre este asunto, puede notarse que la hipótesis de que arrancan estas disposiciones dista mucho de ser exacta, y en cuanto á los resultados que de ellas se han obtenido—y debía esperarse que se obtuvieran—han sido completamente nulos.

Que las necesidades del Estado no quedan en absoluto satisfechas por medio de los ferrocarriles, lo demuestra bien claramente la facilidad con que estas vías se interrumpen y la lamentable frecuencia con que nuestras discordias civiles han venido á fomentar la destrucción ó interceptación de esos caminos. Pero esto aparte, es lo cierto que, en la perfecta y cómoda comunicación de unas provincias con otras, no solamente obtienen beneficio esas provincias, sino la nación en general, en tanto cuanto esa facilidad de comunicaciones tiende á equilibrar, respecto de todos los productos, la oferta y la demanda, con ventaja no sólo de las localidades respectivas, sino de los intereses generales del Estado. Y esto legítima, á nuestro entender, la intervención más ó ménos directa del mis-

mo en cuanto á las carreteras provinciales ó locales. Pero no insistiremos en este orden de consideraciones, para fijarnos tan sólo en lo que puede esperarse de la gestion de las provincias en esta clase de asuntos.

Es indiscutible—como ya en otra ocasion hemos manifestado—que suponiendo dotadas á las corporaciones provinciales de la ilustracion y elevacion de miras de que por desgracia carecen por punto general, no habria ningun inconveniente en entregarlas, casi en absoluto, esta gestion; pero precisamente esa falta de ilustracion produce el que se sobrepongan en ellas á los buenos principios economicos las rivalidades de localidad que hacen estéril, en la mayor parte de los casos, la inteligente iniciativa de que algunas de ellas han dado muestra en ocasiones.

Ademas de estas causas generales, hay otra, en nuestro sentir, fundamental: cuando se trata de un ferro-carril ó de un canal, la explotacion de ellos produce siempre una cierta cantidad que, aunque en muchas ocasiones no sea suficiente á cubrir los gastos de la explotacion é interes del dinero empleado en construirlos, cuando ménos sirve de pretexto para legitimar la oportunidad y conveniencia de esos gastos, que los pueblos aceptan con más facilidad que cuando se trata de una carretera, en la cual, como hemos dicho, toda explotacion industrial es casi ilusoria.

Hay otra circunstancia que no podemos pasar en silencio, y que viene á producir idénticos resultados que los que llevamos apuntados. La carretera ó camino ordinario requiere para su conservacion un gasto continuo é importante, y precisamente la necesidad y utilidad de este gasto es una de las cosas que con más dificultad se acepta y comprende por todas aquellas personas que carecen en absoluto de los conocimientos necesarios para apreciar las condiciones técnicas de esta clase de vías. Y no es de extrañar que las corporaciones locales caigan en este defecto, puesto que muchas veces, por desgracia, hasta la Administracion central parece olvidarse de la capital importancia que tiene esta conservacion constante.

No hay que olvidar, por otro lado, que el carácter temporal que lleva consigo el desempeño de los cargos populares contribuye tambien á este mismo resultado, puesto que la tendencia natural de los que con ellos se hallan investidos es más bien dejar testimonio perenne de su paso por la Administracion local, que consumir los recur-

sos disponibles en conservar lo que sus antecesores hayan construido. Será esta una debilidad humana, cuya mencion en este lugar podrá parecer á algunos hasta ridícula; pero la verdad es que, desgraciadamente, ejerce tal influencia, que basta por sí sola para contrarestar los resultados de las especulaciones teóricas más lógicas y mejor planteadas, y hé aqui por qué nosotros, más atentos á la realidad de las cosas que al exclusivismo de escuela, no podemos ménos de presentarla como una causa, y causa poderosa, de los malos resultados que en este camino han de encontrarse siempre, mientras no se tenga en cuenta esa circunstancia para encauzar y reglamentar la accion de las corporaciones populares en cuanto conduzca á evitar este mal y los demas que dejamos indicados.

Aunque pudiéramos extendernos mucho más en este orden de consideraciones, no lo haremos por no pecar de difusos, y nos concretaremos á citar el ejemplo de dos naciones diametralmente opuestas, en cuanto á su grado de adelantamiento, á su sistema de gobierno y hasta á su temperamento: Inglaterra é Italia. De este modo podremos presentar á los partidarios del *self government* el ejemplo de su nacion modelo, y á los partidarios de nuestras ideas otra nacion, á la cual deseáramos que la nuestra imitara en este y otros puntos que á su desarrollo moral y material conducen.

En Inglaterra son las carreteras completamente del dominio de la Administracion comunal ó parroquial, y el Estado, hasta ahora, para nada interviene en ellas. Su trazado está reconocido como el peor, en conjunto, de todos los de Europa; y la explicacion es bien sencilla. Encomendado su estudio á personas en general incompetentes; influyendo en el trazado los intereses de localidad, las carreteras presentan en su plano curvas caprichosas que no reconocen otra causa que la de salvar ó servir prédios ó propiedades determinadas, y pendientes, que son, por punto general, las del terreno, para evitar de ese modo los movimientos de tierra y hacer ménos costoso el establecimiento del camino.

Por efecto de la mala construccion, y por los escasos recursos dedicados á la conservacion, esta es malísima, hasta el punto de provocar quejas y reclamaciones que á veces han llegado á hacerse en el Parlamento. No se crea por esto que el importe total de las cantidades á este servicio destinadas sea pequeño; por el contrario, el gasto es

excesivo y se sufraga por medio de una contribucion especial y directa, impuesta á los vecinos de las localidades interesadas; pero, como por efecto de la excentralizacion de este servicio, es necesario á cada parroquia el sostenimiento de una especie de administracion central con sus funcionarios especiales, ademias de los que han de dedicarse á la conservacion y vigilancia de los caminos, el gasto del personal absorbe la mayor parte de los recursos á esta atencion destinados. Esto, aparte de que, por la falta de una inteligente inspeccion, y por la escasez de conocimientos en el personal, el gasto acrece de una manera exorbitante. Tan profundo es el mal, que, en parte, se ha tratado de remediarle, ya imponiendo ciertas condiciones de aptitud al personal y dándole, en cambio, garantias de estabilidad, ya centralizando este servicio, si no en el Estado, cuando ménos en la administracion del condado ó provincia.

Se ve, pues, que hasta en la nacion, cuyas circunstancias todas parecian indicar que era la más á propósito para el buen éxito del sistema de excentralizacion respecto á la clase de vias, los resultados son reconocidamente malos, para remediarlos se acude, en la parte que es posible, al sistema que defendemos y siempre hemos defendido.

Veamos ahora lo que sucede en Italia.

Apénas esta nacion ha reivindicado su unidad, sus estadistas han puesto singular empeño en favorecer y desarrollar todo aquello que, contribuyendo al aumento del bienestar y de la prosperidad general, influyese de una manera directa en que la unificacion encarnase en el espíritu de aquel pueblo. Sabidos son, entre otros, los titánicos esfuerzos que ha hecho el Gobierno italiano para difundir, en aquellas partes del reino más atrasadas, los beneficios de la instruccion; pero pocos conocen los no ménos plausibles que aquel Gobierno ha hecho para establecer un sistema general de vias de comunicacion, que al par que cumplia con el fin, en cierto modo político, que hemos indicado, contribuyese en no escasa medida á favorecer el desarrollo de la industria y la riqueza de aquella nacion. Ha destinado el Estado cuantiosas sumas al establecimiento de ferro-carriles y carreteras de interes general; pero comprendiendo bien que ni de unos, ni de otras podia obtenerse el máximum de utilidad, si su accion no se hallaba secundada eficazmente por las comunicaciones de interes local, no ha vacilado un

momento en imponer á los municipios la obligacion de costear el establecimiento y conservacion de numerosas vias de esta clase. Nadie ha creido allí — como nosotros no creeriamos si en nuestro país se hiciera — que se atacaba para nada la independencia de esos municipios ni su gestion autonómica, regularizando ésta en lo que á las obras públicas se refiere y consiguiendo de esa manera alcanzar un resultado verd. deramente notable. Se han formado allí por los municipios sus planes de caminos vecinales, que han sido sometidos al exámen de las corporaciones departamentales, y sobre las que en último término ha fallado el Estado. Una vez aceptados los planes y eliminados de ellos todas aquellas vias que no revestian un carácter de verdadera utilidad y que sólo estaban destinadas al servicio de intereses particulares, se ha impuesto á los municipios la obligacion de consignar en sus presupuestos las cantidades necesarias para llevar á cabo la construccion, dentro de plazos determinados, de la red de sus caminos, y la esmerada conservacion de todos ellos, dejando á los pueblos la libertad de arbitrar recursos para este fin. Despues de haber cumplido con estos deberes, que su calidad de Gobierno ilustrado le impone, el italiano ha fijado en la ley las subvenciones y auxilios que por via de estímulo ha creido deber consignar en sus presupuestos, para premiar los esfuerzos de aquellas corporaciones que por su celo en esta materia se hicieran dignas de ellos. Los resultados de tan acertadas medidas no se han hecho esperar, y el exámen de las relaciones gráficas que anualmente publica el Gobierno, al par, que sirve de noble emulacion á los municipios, demuestra bien á las claras los resultados verdaderamente sorprendentes de tal sistema.

Despues de cuanto llevamos expuesto, hemos de confesar que nos cuesta verdadero trabajo examinar la medida del abandono de las carreteras, que forma — ó, mejor dicho, debia formar — el principal objeto de este artículo.

Por todo lo dicho puede fácilmente colegirse cual es nuestra opinion sobre tal medida; pero no por eso hemos de dejar de mencionar aquí, aunque ligeramente, los principales errores en que, á nuestro juicio, se incurrió con ella. El abandono de trozos aislados de las carreteras de primer orden, implica el completo olvido de lo que, por desgracia, la experiencia ha venido á demostrar: es decir, que para la comunicacion general del país no puede considerarse suficiente lo que pro-

porcionan los ferro-carriles. Olvidóse también que, siendo el tráfico que por esas carreteras se verificaba, de un interés general, las provincias cuyos territorios atravesaban no podían tener interés alguno verdaderamente provincial, en que se mantuviera la buena viabilidad de esos trozos de carreteras. Precisamente su abandono se fundó en su paralelismo con las vías ferreas, y dicho se está que el interés que más inmediatamente habían de apreciar las provincias era el de convertir las estaciones situadas en ellas en puntos de terminación del tráfico, creyendo obtener con ello mayores ventajas. Posible es que á estas fechas muchas Diputaciones hayan reconocido su error: pero el remedio es ya difícil, puesto que las carreteras abandonadas durante tan largo período exigirán, para volver á sus primitivas condiciones, gastos cuantiosos, que de seguro no le será posible sufragar á casi ninguna corporación.

Era, por otra parte, una pretensión poco fundada la de que el tráfico general había de someterse voluntariamente á los multiplicados cambios en el medio material del transporte, que consigo llevaría el utilizar alternativamente y con repetición, ya la carretera, ya el ferro-carril, como parece deducirse se pretendía al abandonar trozos diversos de carreteras paralelos á las líneas ferreas, y sólo teniendo en cuenta ese paralelismo y sin tomar en consideración la importancia comercial ó industrial de los puntos ó estaciones en que dichos trozos terminan ó comienzan.

En cuanto á las carreteras que se abandonaron por creerlas de carácter puramente provincial, no se tomó en cuenta la natural propensión — cuyo fundamento hemos pretendido probar, en el curso de este artículo — á descuidar la conservación de esta clase de vías, y por lo tanto, ya que se abandonaron por creerlas de interés provincial, debió imponerse á las Diputaciones la obligación de incluir en sus respectivos presupuestos las cantidades necesarias para cubrir este servicio. Tal vez obrando de este modo, el ensayo — aunque no hubiera producido los resultados que de él injustificadamente se esperaban — no habría sido tan costoso, como indudablemente lo ha de ser, cuando el Estado, más ó menos pronto, vuelva á incautarse de esas carreteras,

Considerando ahora la cuestión bajo el punto de vista económico, que se invocaba en la orden del 7 de Abril, no podemos ménos de repetir la opinión que ya tenemos manifestada, á saber: que

la economía hubiera sido aún mayor que la obtenida, reduciendo sencillamente los anchos de las diversas carreteras, en razón del tráfico que por ellas se verificase, si es que éste realmente había disminuido.

Como comprobación, si alguna se necesitase de las ideas que dejamos apuntadas, presentaremos á la consideración de nuestros lectores un hecho por demás elocuente, y que creemos puede servir de argumento poderoso en nuestro favor.

El Ayuntamiento de Madrid, apenas se hubo publicado la orden, tantas veces citada, de 7 de Abril, solicitó del Gobierno que entregase á su cuidado, no ya las carreteras abandonadas por el Estado, sino todas aquellas que éste se había reservado y que estaban enclavadas en su término municipal. El Gobierno accedió á esta pretensión, y esos trozos de carretera quedaron á cargo del Municipio. Lo que ha sido la conservación de ellas, no hay para que manifestarlo á todos los que en Madrid residen; prescindiremos, sin embargo, de esto, y vamos á exponer sencillamente el hecho que motiva esta cita especial.

El Ayuntamiento de Madrid, que es una de las pocas corporaciones que tiene establecido con regularidad el servicio de obras públicas, al frente del cual se halla colocado un Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, el Ayuntamiento de Madrid, que á pesar de las muchas obligaciones que sobre él pesan, atiende con el mayor cuidado á este importante ramo de la administración municipal, acaba de dirigirse al Gobierno pidiendo que el Estado vuelva á incautarse de los trozos de carreteras que le había cedido. Fúndase para ello tan respetable Corporación en que, á pesar de sus buenos deseos y constantes esfuerzos, el estado de su erario no le permite atender como quisiera á la conservación de esas carreteras, y hace presente — y esto es para nosotros lo más digno de fijar la atención — *que realmente no puede considerarse como servicio municipal la conservación de esas vías.*

Este es también nuestro parecer; pero no acertamos á explicarnos por qué la Municipalidad hubo de pensar de distinto modo cuando reclamó del Estado que se le entregaran esas carreteras, y sobre todo, cómo el Gobierno accedió á esa pretensión, sin asegurarse ántes de la suficiencia de los medios con que el Ayuntamiento la contaba para satisfacer este servicio de carácter general, como esa misma Corporación ha venido á reconocer úl-

timamente. Sea de esto lo que quiera, creemos útil hacer constar que el municipio más importante de España, á cuyo frente se halla hoy un distinguido y fogoso sostenedor de los principios económicos y administrativos que engendraron, entre otras, la medida del abandono, que una Corporación que tiene establecido con regularidad el servicio de obras públicas, no puede ménos de confesar y reconocer el carácter de utilidad y servicio general que representan las indicadas carreteras, por más que parte de ellas se encuentran enclavadas en el territorio de su jurisdicción; prueba evidente de que en las vías de comunicación — cualquiera que sea su clase — van mezclados siempre, en mayor ó menor proporción, intereses de carácter general, cuya gestión no puede ménos de estar encomendada á la Administración central.

Aquí terminaríamos este artículo si no creyéramos de nuestro deber — fundados en todas las razones que hemos aducido — excitar al Gobierno para que cuanto ántes y en la medida que lo hagan posible los recursos del Erario, inicie desde luégo la reversion al Estado de todos esos trozos de carretera con tanta ligereza abandonados y que se encuentran en deplorable estado, con perjuicio hoy de los intereses públicos, y muy especialmente del de las localidades, á las cuales, aunque equivocadamente, pretendió favorecerse, si bien imponiéndolas un gravámen, concediéndolas en cambio una latitud de atribuciones, que pudo creerse de buena fe llegaría en algun modo á compensarlas.

Madrid, 17 de Setiembre de 1874.

RAFAEL YAGÜE.

DINAMITA.

Habiéndose obtenido ventajosos resultados económicos en algunos trabajos de voladuras de rocas, sustituyendo á la pólvora destinada á este objeto la sustancia conocida con el nombre de *dinamita*, creemos conveniente dar á conocer las noticias que acerca de la naturaleza, cualidades y empleo de la citada sustancia se consignan en una nota de Mr. Séguran, publicada en los *Anales de Puentes y Calzadas*.

La dinamita no es otra cosa que una forma nueva de la nitroglicerina, materia explosiva de

prodigiosa energía, cuyo empleo ofrece bastante exposición, y que se obtiene sometiendo la glicerina á la acción de una mezcla de ácido nítrico y de ácido sulfúrico concentrado. Este producto, descubierto por Sobrero en 1847, no fué aplicado útilmente hasta 1864, en cuyo año, Nobel, ingeniero sueco, hizo las primeras experiencias, saturando de nitroglicerina algunos granos de pólvora de cañon, obteniendo, como resultado de las mismas, que la pólvora, preparada de este modo presenta una fuerza explosiva seis veces mayor que la que ofrece en su estado natural. En cuanto á la nitroglicerina líquida, que no podía ser empleada como la pólvora de mina, porque no se inflama sólo con el auxilio de la mecha, el hábil experimentador resolvió el problema poniendo una pequeña carga de pólvora de cañon en la extremidad de la mecha, que penetraba en el barreno por encima de la nitroglicerina. Dispuestas las cosas de este modo, la vibración producida por la carga de pólvora determinaba la explosión de aquella sustancia, cuya potencia es mucho mayor.

Desgraciadamente, esta notable propiedad del producto de que se trata se halla compensada por los riesgos que se presentan en su transporte y empleo. El menor choque puede determinar una explosión, que con frecuencia se verifica á pesar de haber tomado todas las precauciones convenientes, siendo en extremo peligrosa su introducción en el barreno, porque al verter en éste el líquido se produce un rozamiento, que es muchas veces causa de aquel funesto accidente.

Por estas razones, no obstante sus ventajas, fué prohibido el empleo de esta sustancia en los trabajos.

Contrariado por estos inconvenientes y tristemente impresionado por lamentables accidentes, el ingeniero Nobel, que atribuía todos los peligros de la nitroglicerina á su estado líquido, buscó con afán la manera de hacerlos desaparecer, conservando, no obstante, á esta materia sus propiedades y servicios útiles. Después de una larga serie de ensayos vió realizadas con exceso sus esperanzas: y la misma sustancia, bajo una nueva forma en estado sólido, designa-