mas que era de su propiedad. Si pasasen ocho meses sin que se presenten adjudicatarios, todo lo que pertenecia á la antigua compañía, pasará á ser propiedad de la nacion.

Art. 22. Una vez principiada la explotacion de una línea, la compañía sin que haya causa de fuerza mayor, no podrá suspenderla; y si tal hiciere, la Junta superior la tomará á su cargo por cuenta y riesgo de la compañía, la cual perderá totalmente la concesion, si á los cuatro meses de principiada la explotacion por la Junta, no se presenta en aptitud de poderla seguir por sí misma.

Art. 23. Las compañías de ferrocarril tendrán obligacion de presentar anualmente al Gobierno y á la Junta superior, para su publicacion, una memoria en que consten: 1º *Su capital social, con expresion de la parte ya realizada y de la parte existente en acciones ú obligaciones no enajenadas.* 2º *Los gastos que hayan tenido y los objetos de su inversion.* 3º *Los productos brutos de la explotacion clasificados en pasajeros, animales, equipaje, correos, mercancías, etc.* 4º *El número de millas recorridas por los trenes y su composicion.* 5º *La cantidad, precio y clase del combustible, aceite, grasa y otros ingredientes usados en la explotacion.* 6º *El número de máquinas, carros, wagones pertenecientes á la compañía y su estado de servicio.* Acompañarán á esta memoria los planos del camino y de las obras notables que se hubiesen ejecutado, así como un estudio sobre el estado general de la negociacion, indicando lo que resulte en pro ó en contra de su desarrollo, y señalando las medidas que seria conveniente dictase el Gobierno para acrecentar sus rendimientos.

CAPITULO III.

ADQUISICION DE TERRENOS.

En Europa y algunos estados de la Union americana, la adquisicion de terrenos de propiedad particular que han sido necesarios para los ferrocarriles, ha figurado siempre como parte importante de su costo. Para moderar las exageradas pretensiones del interes particular, que pudiera presentar muy serios obstáculos al establecimiento no solo de estas vias de comunicacion, sino tambien de las que forman los canales y caminos ordinarios, que como los de fierro tienen necesariamente que construirse en direcciones fijas y por terrenos determinados; ha sido indispensable dictar leyes sobre expropiacion y el modo de indemnizar á los propietarios. En México está vigente en esta materia la ley de Julio de 1853; pero el decreto expedido en Abril de 1861, á favor de D. Antonio Escandon, concede á éste, ó á las compañías que forme

para la construccion del ferrocarril de Veracruz al Pacífico, la facultad de ocupar los terrenos de propiedad particular, sin pagar mas indemnizacion, que la que corresponda á su valor computado proporcionalmente al de toda la finca á que pertenecen, y por el cual pagan la contribucion predial. Aunque los términos de esta concesion, á primera vista pueden parecer injustos y atentatorios del derecho de propiedad, seria de desear que se hiciesen extensivos á todos los ferrocarriles que hayan de construirse en todo el pais, por el inmenso interes que se tiene en su establecimiento, y porque los primeros que han de recoger los frutos de la obra, son los mismos propietarios de los terrenos por donde transite el ferrocarril.

Muy rara vez sucederá, en efecto, y sobre todo en paises como el nuestro, en que las fincas rústicas son tan extensas y donde tanto escasean las vias de comunicacion; que alguna de ellas no reciba una notable mejora, por el simple tránsito del ferrocarril por sus terrenos. Si acaso se presenta alguna excepcion de esta regla general, será respecto de fincas muy pequeñas, ó de edificios que deban ser destruidos; pero como entonces la cuestion se reduce á fracciones muy pequeñas del camino, poca cosa costará á las compañías, arreglarse con los propietarios amistosamente, pagándoles

una indemnizacion que los deje satisfechos y contentos.

Es evidente que la adquisicion de terrenos será, por mucho tiempo todavía, materia de una importancia muy secundaria en nuestro pais. No así en Europa: allí el valor de los terrenos, crecido de suyo, ha sido exagerado por la codicia, cuyas artes protegian indirectamente en varios paises, las leyes vigentes; y fomentaba extraordinariamente, la lucha en que se empeñaban las compañías por obtener concesiones de ferrocarriles; de manera que no por exagerar sus pretensiones, corrian los propietarios el riesgo de carecer de la mejora. Segun el *Annuaire des chemins de fer de* 1857, en Francia, la adquisicion de terrenos para ferrocarriles, habia costado, por término medio, á razon de $ 9,500 por milla de longitud. Poco menos costó en Bélgica, Alemania é Italia, y menos aún en los Estados-Unidos. Pero donde ese costo tomó proporciones gigantescas, fué en Inglaterra; ascendió nada menos que á la enorme suma de $ 43,000 la milla, segun Mr. Robert Stephenson, á quien vamos á escuchar.

"Las sumas pagadas, dice, por las compañías de "ferrocarriles por adquisicion de terrenos é in- "demnizaciones, son casi fabulosas. Fincas valua- "das en $ 30,000 se han comprado en 600,000 pe-

"sos. La mayor parte de los terrenos adquiridos "por las compañías de ferrocarriles, han valido á "sus dichosos propietarios desde $ 10,000 hasta "50,000 pesos el acre. Se sabe que una vez la can-"tidad pagada á una sola persona, fué tan enorme, "que su heredero juzgó caso de conciencia, devol-"ver la mayor parte de ella á la compañía com-"pradora. Otra vez, el dueño de un pedazo de "tierra recibió 25,000 pesos de indemnizacion, "por minerales que tenia debajo. Estos minerales "habian sido ya explotados, y abandonados por in-"útiles, su valor era ninguno; pero he aquí que "aparece en la escena un agente del ferrocarril, y "como por encanto, se volvió aquello oro. No es "necesario insistir en citar ejemplos. Es cosa bien "sabida que las compañías, han pagado de diez á "cien veces mas, el valor de los terrenos que han "adquirido."

Enormes como fueron las indemnizaciones pagadas, eran poco respecto de lo que pedian los propietarios. El hospital de dementes de Glasgow, reclamaba 214,720 pesos á la compañía del ferrocarril de Glasgow á Edimburgo. El jurado arbitrador opinó que se le pagasen 4,260 pesos; se conformó el hospital con este laudo, y ganó en el negocio.

Aunque no es del todo oportuno, hablaremos de

otra clase de gastos que han tenido los ferrocarriles ingleses, y que por fortuna nosotros no tendremos que considerar en nuestros presupuestos. Casi siempre el ocurso para obtener la concesion de una línea, encontraba una violenta oposicion en el parlamento, promovida por otras compañías. Para vencer esta oposicion y ser preferido, era necesario hacer los *Parliamentary-Expenses*, ó gastos de parlamento. Los hechos hasta 1857 para las 8,567 millas de caminos ingleses, ascendian á la enorme cantidad de $ 61,237,729, ó 7,150 pesos la milla. La compañía del *Eastern Union*, que construyó un camino de 96 millas de largo, gastó para obtener la concesion, $ 1,182,839: la del *London and South Western*, de 267 millas, $ 1,363,960: la del *London and Brigthon*, $ 23,453 por milla: la de *Manchester and Birmingham*, $ 25,327 por milla: la del *London and Blackwall*, $ 70,340 por milla.

La compañía del *Brighton*, sostuvo un pleito con otras tres compañías durante dos sesiones del parlamento, y cuando su expediente pasó á la comision para que abriese dictámen, gastó 5,000 pesos diarios por espacio de cincuenta dias. La cuenta de los honorarios del abogado de la compañía del *South Eastern*, ascendió á 1,200,000 pesos y contenia diez mil folios de artículos; varias compañías

sucumbian ante otras mas poderosas. (1) Nada mejor que esto, puede dar una idea del extravagante ardor con que los ingleses, estimulados por los buenos resultados de los primeros negocios relativos á ferrocarriles, se lanzaron á este género de empresas. Todavía en 1845, se publicaban en tres periódicos de Lóndres, los prospectos de 357 compañías nuevas de ferrocarril, cuyos capitales sociales reunidos, hacian la suma de 1,620,160,000 pesos, *mil seiscientos veinte millones, ciento sesenta mil pesos!!!*

(1) Todos los datos sobre ferrocarriles ingleses, están tomados de la obra de MM. Holey and Zerah Colburn. *European railvays.* NEW YORK.

CAPÍTULO IV.

MODO DE PROCEDER A LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

No puede ser indiferente, el método que se adopte para invertir las considerables sumas que requiere el establecimiento de un ferrocarril; y fácil es concebir que para obras de tanta magnitud y variedad, de nada sirven los mejores presupuestos, si no se procede en la construccion con el mayor órden y economía. Aunque son conocidos por todos, los métodos que pueden seguirse en la construccion de las obras ordinarias, nunca estos han tenido que aplicarse en tan vasta escala, ni han debido producir con tanta violencia sus resultados, como en la construccion de los ferrocarriles. Que á fuerza de gente y de dinero, se hagan en un año treinta ó cuarenta leguas de ferrocarril, con gran número de puentes, sobre altísimos terraplenes, ó profundas excavaciones; ya sea atravesando pantanos intransitables, ó perforando la resisten-

te roca de las montañas, es cosa tan corriente hoy dia, que á nadie puede sorprender; pero que despues de gastar tanto dinero para allanar estos obstáculos, pueda la obra quedar defectuosa y exigir nuevos desembolsos y sacrificios para ponerla en buen estado, es uno de esos accidentes que debe preocupar grandemente el ánimo de los que componen la Junta Directiva, ó el consejo de administracion de una compañía; y al que no deben exponerse los que no quieran arriesgar los intereses de otros, ó burlar las esperanzas de sus comitentes. Por eso vamos á indicar en este capítulo, las ventajas y los inconvenientes que presenta cada sistema de los que se han seguido para la construccion de los ferrocarriles.

1º Cuando la Junta Directiva de la compañía ha querido por sí misma regentar la construccion de las obras, ha encomendado su direccion á ingenieros inteligentes, encargándose de proporcionarles los obreros, materiales, útiles é instrumentos necesarios, que ella directamente paga; y como ordinariamente en este caso, quedan dirigiendo las obras los mismos que las han proyectado; se consigue la ventaja de que estas se ejecutan con arreglo á los planos aprobados anticipadamente, los que si deben sufrir alguna modificacion, por accidentes imprevistos, esta modificacion no da lugar

á contestaciones, en que por lo menos se pierde el tiempo. Aparentemente utiliza la compañía, lo que hubieran ganado los contratistas, si se hubiese hecho por contrata la obra. Pero los inconvenientes con que se tropieza en la práctica de este sistema, son mucho mayores que las ventajas que puede ofrecer. En efecto, desde luego se percibe el cúmulo de trabajos de diverso género, que recaen sobre la junta directiva, y como es regular que esta se componga de ricos comerciantes y grandes propietarios, que no reciben ninguna retribucion de la compañía, teniendo negocios particulares graves á que atender; rara vez habrá entre ellos, quien teniendo los conocimientos necesarios, quiera consagrarse asidua y exclusivamente y estimulado por solo el honor, á servir en provecho de otros. Será necesario emplear á varios ingenieros, administradores, corredores, pagadores y multitud de agentes subalternos, que podrán estar adornados de todas las virtudes que pueda exigirse; pero que de seguro, no tendrán la vigorosa energía y la perspicacia, que da el interes personal estimulado por la esperanza de lucrar, ó por el temor de perder que tienen todos los que emprenden algun negocio por su cuenta y á su riesgo. Por eso ha dicho Say "que nada despierta tanto la inteligen-
"cia del hombre, como el interes personal. Hace

"inteligentes aun á los mas necios." De manera que este sistema, solo puede emplearse cuando la línea es de corta extension, y no hay urgencia de que pronto se concluya.

2º Otro sistema consiste en dividir la línea en varias secciones, cuya construccion se contrata con diversos empresarios, teniendo estos obligacion de entender en todas las atenciones secundarias de adquisicion de materiales y útiles, jornales de operarios, etc., y comprometiéndose á entregar la obra al cabo de cierto tiempo. En este caso, los trabajos de la junta directiva son mucho mas reducidos, y puede desempeñarlos con mayor facilidad; pues con solo que tenga el tino suficiente para escoger un ingeniero de despejada inteligencia, de vigor y de rectitud, que cuide de la buena ejecucion de las obras, y de que los empresarios se sujeten á los planos y cláusulas de los contratos; facultándolo ademas, para que en el evento de necesitarse alguna modificacion en el trazo, en las dimensiones de las obras, ó en la clase de los materiales; pueda hacerla con toda libertad, teniendo que sujetarse á ella los empresarios, recibiendo la indemnizacion ó sufriendo el descuento que el mismo ingeniero, como árbitro supremo, señale por el aumento ó diminucion del trabajo, ó de costo que la variacion de los materiales importe; si todas estas condiciones se comprenden claramente en las escrituras de contrato, no hay duda que este sistema producirá los mejores resultados.

Para asegurarlos mas, debe cuidarse que las secciones en que la línea se divida, sean suficientemente pequeñas para que puedan tomarlas, empresarios de corta fortuna; pues estos, generalmente, construirán con mayor baratura y tomarán mayor empeño, vigilando por sí mismos, á fin de que la obra no resulte defectuosa. La pequeñez de las secciones tiene la ventaja de que si alguno de los empresarios deja de cumplir, ya sea por mala construccion, ó por no terminar la obra que le corresponda en el tiempo que se le haya prefijado, es fácil contratar nuevamente su seccion entre alguno de los muchos empresarios; lo que se dificulta cuando estos son pocos. Las pequeñas secciones, evitan igualmente el inconveniente de las *subcontratas*, á que generalmente se inclinan los empresarios en grande. Este inconveniente es de los mas graves; pues ademas de que se introducen en los trabajos, personas que no tienen, respecto de la compañía, ninguna responsabilidad, estas se resisten á reconocer al ingeniero en gefe como su superior inmediato.

Bajo este sistema y con el mejor éxito, se han construido la mayor parte de los ferrocarriles exis-

tentes, y es el que ordinariamente se sigue en Francia en las obras civiles, ó militares, que dependen del gobierno.

3º Puede por fin, la Junta directiva, para desentenderse de todo trabajo, contratar con una sola persona la construccion de toda la línea, las estaciones, depósitos, y aun la habilitacion de máquinas, etc., etc., que se necesiten para el servicio de la explotacion. Los inconvenientes de esta idea, están descritos con notable propiedad y exactitud por Mr. Jhon B. Jervis. (1) Oigámosle:

"De algunos años á esta parte, se ha introdu-
"cido la costumbre de poner en manos de un solo
"empresario, la construccion completa de un fer-
"rocarril. Esto trae el inconveniente de disminuir
"la autoridad y el poder del ingeniero de la com-
"pañía, y es natural que así sea; pues el hombre
"que ha tenido bastante influjo para adjudicarse to-
"da una línea, y los suficientes recursos para cons-
"truirla, no ha de querer dejarse gobernar por un
"ingeniero. Algunas veces, el nombramiento de
"éste, ha quedado sujeto á la aprobacion del em-
"presario."

"Uno de los arbitrios que mas comunmente han
"empleado los empresarios, para obtener la adju-

(1) J. B. Jervis. Civil Engineer. *A treatise on the construction and management of Railways.* New York.—1861.

"dicacion completa de una línea; es el de propo-
"ner que admiten en pago, una gran cantidad de
"acciones ú obligaciones de la compañía. Desde
"luego se concibe que los que anhelan por disfru-
"tar los beneficios indirectos del ferrocarril, y no
"pueden reunir los fondos necesarios para empren-
"der y ejecutar la obra, acogerán con ardor seme-
"jante proposicion, que les asegura su intento; y
"si tales personas (como es probable), tienen la
"direccion de los negocios de la compañía, no les
"faltarán razones especiosas para persuadir á los
"demas accionistas, que el método de contratar con
"uno solo es el mejor; pues de esta manera se sabe
"de una vez lo que ha de importar la obra, y no
"quedan sujetos á la incertidumbre de los presu-
"puestos de un ingeniero. La experiencia ha de-
"mostrado que en esto hay engaños é ilusiones."

"Si el objeto es solo el de asegurar los beneficios
"indirectos del ferrocarril, este método es el mejor,
"si no el único practicable, y será excelente, mien-
"tras no haya mas accionistas que los que estén real-
"mente interesados en esos beneficios indirectos,
"y vean como cosa secundaria el interes que sus
"acciones puedan producirles. Cuando de esto se
"trata, se juntan los interesados, y entre ellos ha-
"cen una suscricion con el objeto de reunir algun
"dinero, y dar cierto sér á la compañía; entonces se

"promueve la suscricion de los Ayuntamientos, de "las legislaturas; se consigue la reparticion de un "gran número de acciones, y se comienza la obra. "Todo está bueno, mientras los que promueven "son los únicos interesados; pero si por casualidad "llega á tomar parte en la empresa, algun accio- "nista de los que solo desean sacar algun rédito á "su capital, es mas que probable que sus esperan- "zas queden defraudadas."

El capital nominal que se invierte en un ferrocarril hecho segun este sistema, es generalmente muy superior al costo verdadero de las obras en dinero; y como por lo comun, el contrato con un solo empresario, se hace estipulando aquello puramente indispensable para que corra el tren, sin expresar á veces ni la calidad y peso de los carriles, ni la clase y número de durmientes, y facultándolo para variar el trazo de la línea y sus perfiles; el empresario, que naturalmente busca la baratura, construirá las obras de cualquier modo; empleará carriles sin fuerza duradera, durmientes de la peor madera, multiplicará las curvas, ó reducirá su radio, aumentará las inclinaciones de la via y de los taludes de los terraplenes; y el resultado, en fin, será fatal para los mismos que promovieron la obra; pues será preciso hacer nuevos desembolsos para poner el camino en buen estado; y lo que

no pueda remediarse, será causa perpetua de crecidos gastos en la explotacion y para la conservacion del camino. "Los caminos construidos recien- "temente bajo este sistema, dice el autor poco há "citado, han tenido que aumentar su capital de "25 hasta 100 por 100 sobre el costo que hubie- "ran tenido por otro sistema. Aunque considero "este método sujeto á muchas objeciones, debo no "obstante confesar, que algunas veces ha produ- "cido buenos resultados, especialmente en paises "nuevos y baratos, donde habia ocultos grandes "elementos de comercio, á cuyo desarrollo contri- "buyó el ferrocarril; pero se debieron estos buenos "resultados, á que cayeron en manos de excelentes "directores; de modo que los perjuicios del siste- "ma, solo se experimentaron en parte, y la abun- "dancia del tráfico compensó todas las pérdidas. "Esto no prueba, sin embargo, que sea bueno el "sistema, sino que puede serlo por accidente; y no "cabe duda que el antiguo sistema (el de contra- "tar por secciones pequeñas), es el mas favorable "para los accionistas que buscan en el camino, un "medio de obtener ganancias directas."

Algunos de los males de este sistema, pueden evitarse si consigue la compañía que los trabajos del empresario se hagan bajo la inspeccion de un ingeniero inteligente é íntegro; y esto debe pro-

curarse, cuando el Estado y los Ayuntamientos, contribuyen á la obra, con fondos públicos.

No debe terminarse este capítulo sin copiar textualmente lo que sobre las materias contenidas en él, ha opinado nuestro muy estimado profesor M. A. Perdonnet. "Cuando se contrata la construc-
"cion de todo un ferrocarril con solo un empresa-
"rio rico y todopoderoso, al que no le faltan medios
"para seducir á los empleados de la compañía, es
"muy difícil, sean cuales fuesen las cláusulas del
"contrato, evitar el fraude y preservarse de traba-
"jos defectuosos; y esto llega á ser casi imposible,
"si el contrato no está acompañado de un cuaderno
"de prescripciones *(cahier des charges)*, en el cual
"se indican todos los trabajos que se deben ejecu-
"tar, y se determina el modo de ejecutarlos."

Hablando despues del modo de recibir las obras ejecutadas sin la debida inspeccion en su adelanto progresivo, dice: "Este acto se limita al exámen
"exterior de las obras. Que las tierras que com-
"ponen un terraplen barroso hayan sido imperfec-
"tamente secadas, y que se haya descuidado piso-
"nearlas; que algunos caños hayan sido mal colo-
"cados; que la cal empleada para algunas obras de
"mampostería sea de mala calidad; que las maderas
"ocultas de una armadura sean tambien de mala
"clase, ó que hayan sido mal ensambladas; los in-

"genieros encargados de recibir las obras, no pue-
"den evidentemente descubrirlo."

"De nada sirve que el empresario garantice su
"obra por uno ó dos años. La experiencia ha pro-
"bado que en la mayor parte de las grandes líneas
"de ferrocarriles, los derrumbamientos de los ta-
"ludes barrosos mal establecidos, no se han ma-
"nifestado sino tres ó cuatro años despues de la
"apertura del camino; y obras de mampostería y
"de carpintería, pueden resistir, aunque faltas de
"solidez, algunos años."

"Admitimos, sin embargo, que un empresario
"libre de la accion algunas veces molesta y abru-
"madora de un consejo de administracion, pueda
"ejecutar con mayor celeridad y economía que la
"compañía con sus ingenieros, siguiendo el méto-
"do de las contratas en pequeño; pero compárense
"las ventajas é inconvenientes de la contrata con
"uno solo, estimándolos en su justo valor, y esta-
"mos ciertos de que se condenará definitivamente,
"como nosotros condenamos, este género de con-
"trata."

Cuando se adopta el método de contratas en pequeño, lo mejor es convenir con los empresarios ciertos precios correspondientes al trabajo que se impende. Se les paga, *v. g.*, un precio fijo por la excavacion y cargamento de un metro cúbico de

tierra, ó de roca de clase bien determinada; otro por la construccion de un metro cúbico de mampostería corriente; otro por un metro cúbico de mampostería de sillares; otro por el trasporte del volúmen de un metro cúbico, y á cierta distancia en carretones, wagones, etc., etc.; y con arreglo á estas estipulaciones, se paga el trabajo ejecutado. Así es como se han hecho la mayor parte de los ferrocarriles alemanes y franceses.

CAPÍTULO V.

OBRAS DE TERRASERIA.

Seria imposible la economía y comodidad en la explotacion de un ferrocarril, si recorriendo simplemente las ondulaciones y sinuosidades del terreno, tuviera grandes inclinaciones y curvas de muy corto radio. Los primeros trabajos de construccion se contraen á hacer desaparecer, ó disminuir en lo posible, esas desigualdades por medio de terraplenes y cortaduras; á salvar los obstáculos que oponen los rios, las profundas barrancas, ó las cimas inaccesibles, por medio de puentes, viaductos y subterráneos, ó *tunnels*. Sobre estas obras, que propiamente deben llamarse de *substruccion*, se asienta la que se conoce con el nombre de *superestructura*, de la cual se tratará oportunamente.

Como las obras de substruccion deben soportar