



## La valorización de la propiedad por la construcción de ferrocarriles

(Conferencia dada en el Instituto de Ingenieros de Chile el 2 de Julio de 1915)

POR

**VERNE L. R. HAVENS**

Miembro de la American Society of Civil Engineers y Agregado Comercial a la Embajada  
de los Estados Unidos de América

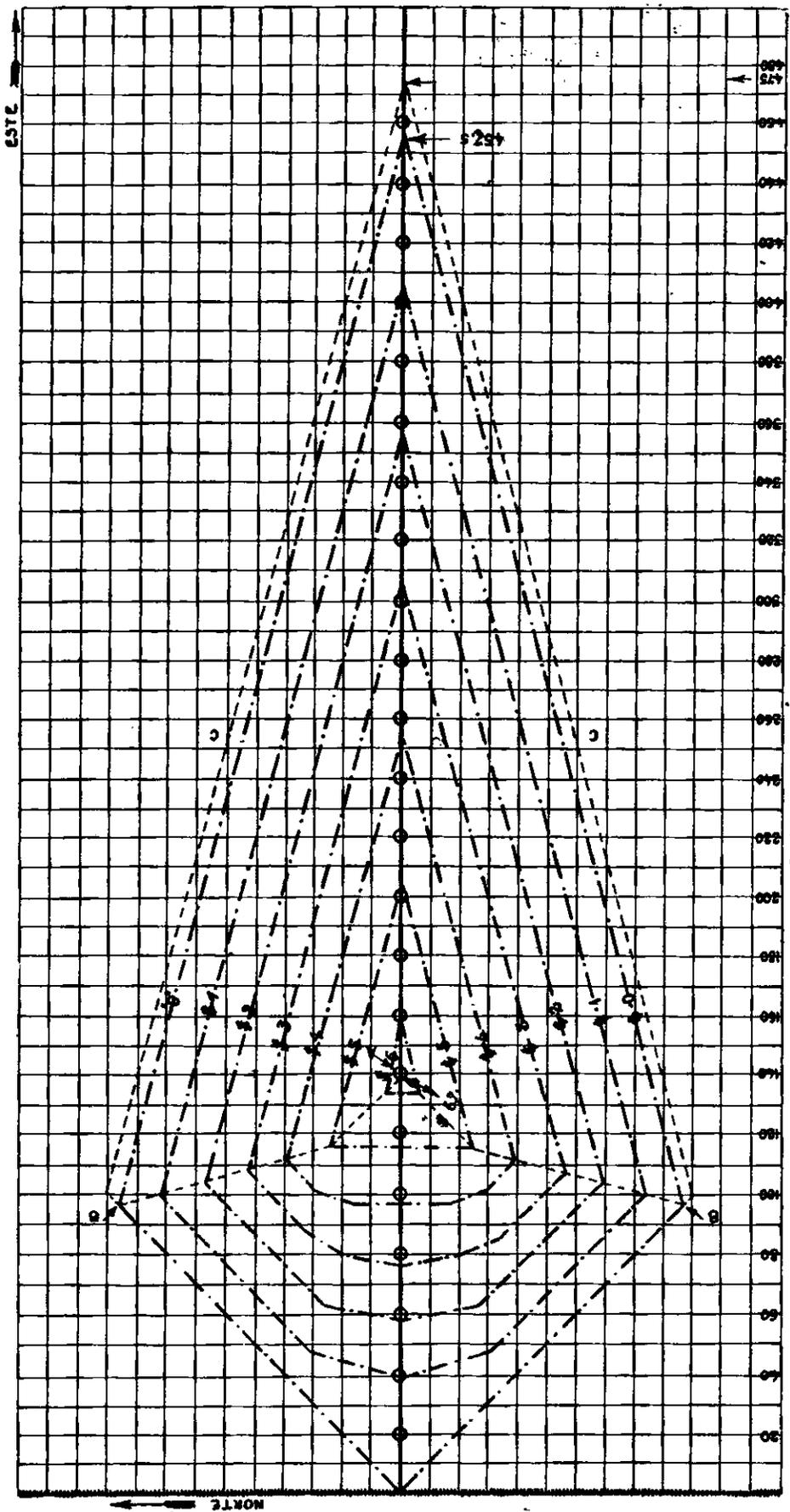
*(Es propiedad)*

Después de saludar atentamente al señor Vice Presidente y a los miembros del Instituto de Ingenieros de Chile, desearé ofrecerle mis más expresivas gracias por la oportunidad que me han ofrecido para decirles unas pocas palabras sobre un tema que parece tener una importancia bastante grande, especialmente en los países del mundo nuevo, donde nos hacen falta muy notable los medios de comunicación.

Si es que algunas partes del estudio parecen ser muy sencillas, espero que me perdonen, porque ha sido escrito más bien para el uso de los jóvenes recién salidos de sus clases, que para enseñar a los miembros que llevan muchos años de práctica, aunque también puede servir a ellos de vez en cuando, para ayudarlos a recordar las teorías y problemas elementales, que todos nosotros tuvimos que aprender en los primeros años de nuestra profesión.

No olvidemos que la ingeniería es más que un estudio de materiales y medida de terrenos, que esos estudios no son el fin deseado, sino una ayuda fundamental que nos facilita la solución de los problemas importantes. Tratándose solamente de los trabajos profesionales, se puede decir que la ingeniería es la ciencia o arte de invertir el dinero, de tal modo que los intereses rendidos sean los mayores que sea posible, dadas ciertas condiciones, y es claro que la inversión de fondos en un proyecto que no rinda nada, sería el colmo de los errores.

El rendimiento de los intereses puede ser directo e indirecto, y aquí me he propuesto tratar especialmente del rendimiento indirecto, en cierto sentido, aunque a veces pueda ser directo también.



\*  
\* \*

Los ferrocarriles son beneficiosos a un Gobierno en el sentido que ofrecen medios rápidos de transporte para las tropas, asegurando la paz interior y facilitando el comercio o intercomunicación entre los habitantes, promoviendo la prosperidad individual y nacional.

Las Naciones, como los particulares, están obligados a limitar sus gastos a sus entradas, y no es siempre conveniente ni ventajoso para un Gobierno construir las obras públicas con fondos públicos. Si una Nación está continuamente buscando fondos, es muy fácil que su crédito se deprima. Y esto prescindiendo de las dificultades que presenta la intervención de intereses políticos en asuntos de esta naturaleza.

Reconociendo, sin embargo, la necesidad pública de construir ferrocarriles, es indispensable que hagamos en ellos una inversión aceptable, porque los ferrocarriles, en general, son construidos para ganar dinero. En esto no difieren mucho de cualquiera otra Empresa. Es cierto que algunas líneas han sido construidas para llenar ciertos requisitos de estrategia militar, pero, aún así, es necesario observar las mismas economías y reglas, porque la única diferencia verdadera, es que, en este caso, el Gobierno paga las cuentas, en vez de una empresa particular. La manera de fiscalizar la obra puede variar, y es posible que las consideraciones del tráfico sean de menor importancia. Si una empresa particular opta por construir un ferrocarril, es de púes de haber hecho estudios de varias clases, para saber si es posible construirlo y explotarlo de tal modo que las entradas paguen los intereses de lo que cuesta, más los gastos de explotación y dejen un sobresaldo. No es suficiente que gane la empresa solamente un interés igual a lo que puede ganar depositando el capital en un Banco o invirtiéndolo en Bonos de un Gobierno, porque no tiene la seguridad en contra de las pérdidas, como tiene en las otras inversiones. La idea de la necesidad de un ferrocarril en cierta zona vale algo, especialmente si viene de una persona bien enterada de los requisitos de un país o del pueblo. Generalmente el que origina la idea tiene que trabajar constantemente por mucho tiempo, y a veces por años, para interesar el capital requerido en el proyecto, porque la cantidad necesaria para construir un ferrocarril no es fácil de encontrar. Hay que presentar pruebas racionales antes que la encuentre, porque el valor de la obra construída es poco, si se tiene que vender para otro uso, después de haberla hecho.

Los rieles valdrán algo como hierro usado, los durmientes servirán como leña, pero los puentes, los terraplenes, la mampostería, y mucha parte del equipo, vale lo que vale, mientras el ferrocarril porque está unido y preparado para hacer cierto servicio al público. Además de ésto, la empresa difiere de otras, en no poder guardar sus mercaderías hasta que haya mercado, porque los trenes correrán sin pasajeros si el público no compra boletos. Es cierto que no fabricará

tantas mercaderías si no hay mercado, pero una vez fabricadas, tienen que ser vendidas inmediatamente o ser perdidas para siempre.

Sabiendo, pues, que un ferrocarril nuevo es algo inseguro, suponiendo, para el caso, que los fondos no son garantizados por el público o por el Gobierno, y tomando en cuenta el valor del dinero en el mercado, se puede hacer un cálculo rudo de lo que debe rendir una propiedad bajo condiciones ordinarias.

Actualmente el dinero vale, normalmente, más o menos, cinco por ciento, cuando no hay riesgo, y sólo por depositarlo en algunos Bancos de Ahorro, rendirá cuatro y medio por ciento. La base entonces, se puede tomar como el cinco por ciento.

Empresas que ya han existido muchos años y que han probado su valor sin duda alguna, ofrecen a los capitalistas el seis por ciento, para extender sus operaciones en territorios bien conocidos, y ofrecen la garantía de grandes ganancias actuales en la parte de su propiedad existente. Si la propiedad es grande, pero no está bien desarrollado su negocio, ofrece hasta siete por ciento. Una Empresa pequeña con un sobresaldo de importancia, debe ofrecer hasta el ocho por ciento, y, si gana solamente lo necesario para pagar sus cargos inevitables, debe ofrecer nueve por ciento. Una propiedad nueva, que ofrece posibilidades de pagar desde el ocho hasta el diez por ciento, el primero o segundo año de su explotación, debe ofrecer el diez por ciento, si lleva alguna duda de su futura prosperidad, y se ofrece el doce por ciento, para los ferrocarriles que tienen que desarrollar territorios enteramente nuevos, y esperar dos o tres años antes de empezar a pagar algo sobre los fondos de inversión. Son raros los casos en que las seguridades mencionan intereses tan elevados. Si tienen que ofrecer el doce por ciento, es muy probable que las seguridades prometerán pagar el seis por ciento, para ser vendidas con un descuento de 50 por ciento, o, en otro caso, ser vendidas, digamos, con descuento de 25 por ciento con una bonificación de acciones de preferencia, que prometan pagar hasta el 4 por ciento.

Para interesar el capital, entonces, debe estar presente la posibilidad de la rendición a los accionistas de intereses algo elevados. Los intereses antes mencionados han sido propuestos como justos por uno de los ingenieros más bien enterados (1) de las condiciones financieras del Nuevo Mundo y solamente por eso deben ser considerados, pero además de la reputación del susodicho caballero, aparecen justos a cualquiera que esté al tanto de las dificultades de conseguir fondos para una Empresa. No digo que debe ofrecer la plena seguridad de rendir el doce por ciento ninguna propiedad, porque la plena seguridad existe cuando hay garantías absolutas, y, teniendo tales garantías, el cinco por ciento ha sido mencionado como lo justo, pero el que tiene esperanzas de obtener fondos sin muchas dificultades, tendrá que tomar en cuenta que cualquiera cosa que intimida al capital debe ser

---

(1) C. G. Young (Nueva York).

eliminada, si es posible hacerlo, para no tener que ofrecer intereses sumamente altos.

No solamente el dueño actual del dinero insistirá en que sea protegido, sino que es un deber del Estado y de la sociedad el que no sean malgastados los ahorros de las generaciones antepasadas, en inversiones que no dan resultados. Cada medida de valor, sea el peso o la libra esterlina, sea un saco de harina o una botella de aceite, representa, en una parte pequeña, el trabajo de esta generación, pero, en una parte relativamente grande, representa nuestra herencia de lo que ha producido la raza humana durante los muchos siglos de vida. No es justo que sean malgastados esos ahorros y para que no pase tal desgracia, tenemos que hacer un cálculo de la probabilidad de cada riesgo e insistir en que sean repartidos de tal modo que, ocurriera lo que ocurriese, no bajaría nuestra suma de ahorros. Si ha sido probado por la práctica que entre cien buques que salen al mar, hay cuatro que desaparecen cada año, quedará el promedio de noventa y seis buques para sostener el tráfico y pagar, no solamente los intereses de «garantía», o lo que debe ser esperado, si no hay posibilidad de pérdida, sino también un sobresaldo del valor de cuatro buques nuevos, resultando un interés de más de nueve por ciento sobre toda la inversión. Sin entrar al fondo de discusiones financieras, lo cual no es el objeto de esta pequeña obra, se puede decir que la capitalización de los riesgos es, no solamente una justicia, sino el deber de los que manejan los ahorros de la raza humana, y si no lo hacen serán castigados personalmente por la pérdida de su derecho de manejarlos, llevando con ellos todos los inocentes que contribuyen con su pequeña parte en el asunto. He considerado al capitalista, como si fuera nada más que el representante de la raza en sus inversiones, y si me he equivocado en tratarle así, es porque él mismo, a veces, no ha sido fiel a su deber, no porque el deber no exista. Se ve, pues, que la idea de altos intereses para los negocios que llevan riesgos, tienen su cimiento en las necesidades del pueblo y no enteramente en la avaricia del hombre.

Sabido es que hay riesgo en lo desconocido, de manera que es necesario eliminar el riesgo en lo posible, para que puedan ser obtenidos los fondos para un ferrocarril. El primer deber de los autores en la concepción de un proyecto es determinar, con mucha precaución, lo que costará la línea preparada para la explotación, lo que producirá el territorio, o en otras palabras, la cantidad de tráfico que tendrá, lo que costará para mover el tráfico y conservar la propiedad en buen estado, y lo que quedará como ganancia líquida. Al determinar con exactitud cualquier elemento se elimina cierta incertidumbre y así bajarán los intereses o aumentará el valor de la idea, porque hasta ahora estamos considerando el ferrocarril como una idea solamente y no como una propiedad existente.

La determinación del tráfico puede ser hecha solamente por uno que conozca los elementos del comercio, y lástima es que los ingenieros, por lo general, no dan la atención debida a las necesidades del comercio, dedicando su tiempo más a cálculos de materiales y olvidando por completo que es el deseo general de construir

medios de comunicación lo que les hace posible ganarse la vida. Pero la determinación del tráfico no depende de reglas nebulosas, no es un arte difícil de aprender, sino que es como muchas cosas de la vida cotidiana, tan sencillo, que pocos fían en él, creyendo que, siendo tan importante, no puede ser reducido a términos comprensibles a la multitud. Tampoco digo que no requiere estudios para determinarlo, ni que no hay muchos elementos que influyen en él; pero que es determinable, dentro de ciertos límites, no cabe duda. Los límites de determinación representan, en relación inversa, uno de los riesgos; siendo mejor determinado el tráfico, menor será el riesgo y el mejor método que se use para invitar al capital, será el que reduzca al minimum el riesgo para todos los interesados. Es costumbre en algunas partes, donar terrenos a lo largo de la línea a la Empresa, para que sus pérdidas de explotación puedan ser compensadas con el aumento de valor de los terrenos. En tiempos pasados se ha seguido esta costumbre en los Estados Unidos de Norte América y últimamente lo han hecho en el Brasil y en la Argentina, pero no ha sido siempre ventajoso ni al Gobierno ni a la Empresa. Las Empresas desean retardar la venta de los terrenos el mayor tiempo que sea posible, para que sea el máximo el precio de venta, retardando así el desarrollo del territorio. Para obviar esto, la concesión lleva a veces una cláusula que establece el remate público de los terrenos, al postor más alto, y en lotes de tal tamaño, que se asegure la compra y la distribución entre el mayor número de colonos individuales. Aún con este método de distribución, no se elimina el riesgo, porque la fecha fijada para el remate puede caer en una era de restringido crédito, cuando los únicos compradores que se presenten sean los que pueden sacar ventaja de estas condiciones anormales y obtener los terrenos a precios mucho menores de lo que valen, con la idea de especular. La calidad de los terrenos nuevos admite discusión, y si están en manos de especuladores, además de ser desconocidos, será difícil atraer colonos de buena fé. El deseo mutuo de la Empresa y el Gobierno, es que el territorio sea poblado y cultivado en el menor tiempo posible, pero mucho más importante al Gobierno que a la Empresa es la clase de colonos que entran en el territorio. Basta a la última que sean aptos para el trabajo que tienen que hacer, más el Gobierno desea que esas personas sean más tarde buenos ciudadanos, con fácil adaptabilidad a la nueva atmósfera. Por eso, en algunos casos, es más aceptable para todos que la garantía de la inversión tome otra forma, dejando al Gobierno la introducción de colonos.

Supongamos, por un momento, que el Gobierno decide construir y explotar los ferrocarriles, y que los primeros años de explotación sean poco remunerativos, rindiendo una suma insuficiente para pagar los cargos inevitables. Bajo esta condición el déficit se cubre por la Tesorería Nacional, pagando el interés de costumbre sobre las seguridades del Gobierno. Los empleados no tienen interés pecuniario en el proyecto, si ocupan puestos políticos gubernativos, porque siempre existirá bastante dinero para pagarles. Si está en manos de particulares, existirá un interés pecuniario entre todos los empleados. Si el Gobierno paga 5

por ciento sobre sus empréstitos, o sea 5,56 por ciento, si vende las seguridades en 90 por ciento, y si es probable que el ferrocarril propuesto, por algunos años, devuelva solamente los gastos de explotación y nada de los gastos fijos, entonces parece ventajoso al Gobierno garantizar hasta 5 por ciento, neto, sobre la inversión, y dejar la construcción a particulares. Teniendo la garantía del Gobierno, además del valor de la propiedad, sería muy atractiva para capitalistas la inversión, porque no existirá la probabilidad de pérdida, sino la posibilidad de incremento de ganancias en el porvenir, mientras se desarrolla el territorio.

Como el Gobierno, bajo las condiciones deslindadas, ofrece una inversión atractiva y asume un riesgo, es razonable que las ganancias mayores que una suma fijada, digamos 10 por ciento, sean devueltas íntegramente al Gobierno. Es concebible, aún, que participe en un grado limitado de las ganancias menores de 10 por ciento, pero no debemos olvidar, que el capitalista pudo haber recibido 5,56 por ciento por el uso de su dinero, si la Nación hubiese optado por pedirle un empréstito y construir y explotar el ferrocarril. Tomando esto en consideración, no es injusto que el Gobierno ofrezca pagar el 5 por ciento, aún si la empresa gana 1 por ciento por sí sola, pero si gana 2, entonces el Gobierno paga 4, etc., hasta que el Gobierno no paga nada si la empresa gana 6 por sí sola. Es equivalente esto a una garantía de 6 por ciento, si el territorio es productivo aún en un sentido limitado, pero ningún ferrocarril puede ser remunerativo durante los primeros años de su vida, sino bajo condiciones muy extraordinarias. Puede cesar la obligación del Gobierno durante el tiempo considerado, si rinde 6 por ciento el ferrocarril, y el sucesivo 1 por ciento de ganancia ser invertido en un fondo de amortización, comprando bonos de 5 por ciento del Gobierno, y eliminando por completo la inversión en un período de treinta y siete años si continúan tales ganancias (Véase cualquiera tabla de amortización).

Como el Gobierno ha tomado un riesgo en el proyecto, otorgando a la empresa la oportunidad de ganar 6 por ciento durante toda su vida, y hasta 9 por ciento para una parte de la misma, esto es 10 por ciento menos uno destinado al fondo de amortización, es razonable que participe en los beneficios, hasta ser el dueño absoluto de la propiedad después de la amortización de la inversión. Sabiendo que las ganancias aumentarán hasta tal grado que la amortización puede empezar en una fecha fija, la vida de la concesión puede ser determinada. La capacidad de determinar el resultado del porvenir no es, sin embargo un don común, y no es de desear que ninguno de los interesados tome un riesgo sin necesidad de hacerlo. Una cláusula de la concesión puede decir que cesa la vida después de haber pagado los cargos de amortización en treinta y siete años, o después de haber amortizado la inversión, y que el Gobierno puede comprar la propiedad en cualquier tiempo, pagando el costo o valor, como sea convenido, más la bonificación de costumbre, digamos 20 por ciento, por la expropiación, y asumiendo las obligaciones pendientes.

Los treinta y siete años representan la vida más corta que puede ser consi-

derada, y si es que nunca rinde más que la garantía del Gobierno, entonces nunca morirá la obligación del Gobierno, y nunca ganará más el concesionario de lo que hubiere ganado, comprando las seguridades de la Nación, y dejando a ella la obra.

Por las razones antes mencionadas, hay pocos Gobiernos que desean explotar las obras públicas, deseando, generalmente, arrendarlas a particulares; en este caso la Empresa, si ofrece explotarla, cuando el Gobierno lo ha pedido, en las mismas condiciones que ofrece otra.

Las cifras usadas son tomadas como ejemplos, y no hay regla inviolable que fije ninguna de ellas. El valor actual del dinero y la opinión del autor, ha influido en elegirías, pero las condiciones bancarias, la necesidad pública, el crédito de la Nación y muchas otras condiciones, que cambian de un día a otro, son los determinantes en cada caso.

En este párrafo hemos cubierto superficialmente los problemas del concesionario bajo el sistema de garantías efectivas, pero el Gobierno ha quedado con un riesgo y es menester que sea transmitido este riesgo a los beneficiados. Si el proyecto es sencillamente de necesidad militar, los beneficiados son todo el pueblo en cierto grado, y todos los que viven en el territorio afectado, o que tengan relaciones comerciales con la región, en un grado mayor. Es lo mismo si el proyecto es comercial, pero en el primer caso, la suma del beneficio pequeño a cada ciudadano es el mayor, y en el segundo caso el total de los beneficios a los habitantes directamente afectados, es lo más importante. Aún, considerado solamente el aspecto comercial, no se puede negar que tiene siempre un valor militar para la Nación. También traerá a todos algún beneficio por la inversión en el país de fondos nuevos, la facilidad de intercomunicación, la amplificación del mercado y el incremento de valores en el territorio servido, por las mayores contribuciones públicas, lo cual debe disminuirlas en el resto del país. La última cláusula es digna de consideración cuidadosa. Si los valores sobre los cuales pagan contribuciones no son aumentados por el ferrocarril, lo demás del país pierde en ese sentido y en ese grado, porque la Nación ha asumido una obligación o deber, lo cual no debe hacer sin un aumento correspondiente en su haber, o trasmite el deber a los que le corresponde. El problema del Gobierno, entonces, es distribuir las contribuciones para cubrir la garantía a la empresa, de suerte que los que son servidos paguen el costo del servicio.

Ha sido notado que hasta cierto punto los beneficiarios son todo el pueblo, quienes pagan todos los gastos de la Nación. Como una concesión especial a uno trae un sobrecargo a los demás, no es necesario que todo el pueblo contribuya a la empresa, basta que la empresa no pague contribución de ninguna especie. En cambio, garantizando el Gobierno que no será construido otro ferrocarril en la zona del proyectado, es común la concesión de que los empleados del Gobierno que viajan en asuntos públicos y las encomiendas fiscales de toda naturaleza, sean transportadas por 70 por ciento de la tarifa. Falta considerar, todavía, los

beneficiarios que ganan directamente por la venida del ferrocarril, y que viven en, o tienen relaciones comerciales con el territorio afectado. Entre todos los habitantes, urbanos y rurales, pagarán contribuciones adicionales equivalentes al 5 por ciento sobre el costo del ferrocarril, en el caso considerado. Es menester determinar, del estudio del territorio, el efecto en el mercado de los productos de agricultura, minas, bosques y fábricas y los artículos de consumo, fijando los artículos o propiedades sobre los cuales serán pagadas las contribuciones nuevas. Las propiedades deben rendir mayor renta, las fábricas recibirán sus materiales con menos costo, y el agricultor percibirá mayor ganancia en sus productos. Son muchas las condiciones que uno puede suponer, y es fácil concebir que la condición que vamos a suponer nunca se encuentre en la práctica. Tomaremos un ejemplo de terrenos, aptos solamente para el cultivo de trigo, y deduciremos los beneficios que resultan del ferrocarril, y con los beneficios anuales, capitalizados, determinaremos el aumento en los valores de las propiedades rurales. Establecido el aumento de valor y las contribuciones vigentes en el país, es fácil la determinación de aumentos de contribución, así como la de las personas que las pagan. Aunque no son fijadas exactamente así, las contribuciones y la de cada individuo son determinables si el aumento de contribución, según las leyes vigentes, pagará el costo del ferrocarril, y si no pagan las garantías; pues no es un proyecto comercial. Para la solución del ejemplo tomado es menester asumir algunos detalles, los cuales pueden sufrir rectificaciones en cada caso o territorio, no olvidando que aquí no se trata de una condición actual, sino de la manera de proceder para resolver las varias divisiones del problema.

Digamos que un obrero puede sostener su familia con el producto de la hortaliza y \$ 300, por año, o que sus servicios valen por día un peso. Puede atender a 32 hectáreas de campo cultivado; necesita para hacerlo, animales y herramientas, y sobre la inversión que representan tiene que pagar interés. Como el cultivo del terreno es su único modo de ganar la vida, la pérdida de una cosecha es equivalente a la pérdida de su posición comercial, y como hay pérdidas de cosecha de vez en cuando en todo el mundo, es menester que gane bastante para poder vivir de la manera acostumbrada en el año malo. Digamos que se pierde una cosecha un año en siete, y que los gastos del campesino son como sigue:

Un caballo cuesta \$ 125. Depreciación, 10 por ciento; seguro accidental, 1 por ciento; interés, 7 por ciento, por año, total 18 por ciento . . . . .	\$	22,50
Pastoreo, un año . . . . .		6,00
Grano, 3 125 kilogramos a 2 centavos . . . . .		62,50
Heno, 4 000        »     a 1 centavo . . . . .		40,00
Sal,            6        »     a 12,5 centavos . . . . .		,75

Renta de establo, por año.....	12,00	
Atención de médico, y herraduras. ....	6,25	
<hr/>		
300 días de trabajo (a \$ 0,50), de un caballo .....	150,00	
Necesitan dos caballos de trabajo pesado, a \$ 150 por año.....		\$ 300,00
Un caballo extra para remuda y montar, costo, \$ 125,00 = por año.....	\$ 22,50	
Pastoreo, un año .....	6,00	
Médico, sal etc.....	1,50	
<hr/>		
Total, por año.....		30,00
Arnes, doble.....	\$ 40,00	
Un arado.....	25,00	
Una rastra.....	30,00	
Una segadora.....	85,00	
Un carro de cuatro ruedas.....	85,00	
Herramientas pequeñas.....	35,00	
<hr/>		
Interés, 7 por ciento, depreciación y reparación, 1½ por ciento. Total 20 por ciento cada año, =		60,00
<hr/>		
Costo de equipo, 300 días por \$ 1,30 = (por año).		\$ 390,00
Ganancia del obrero, por día 1,00		
<hr/>		
Cargo total por día.....	\$ 2,30	

## GASTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA COSECHA

Obras	Días	Costo por hectárea	Por 32 hectáreas
Arar.....	40	\$ 2,87	\$ 92,00
Sembrar.....	9	0,65	20,70
Rastrar.....	10	0,72	23,00
Segar (entrecambio de obra).....	40	2,88	92,00
Trilladora (en efectivo).....	..	2,00	64,00
Diez hombres (con carro. Entrecam- bio de obra).....	10	0,72	23,00
Diez hombres (sin carro = 5 hom- bres con carro).....	5	0,36	11,50
Paja al pajar.....	10	0,72	23,00

Obras	Días	Costo por hectárea	Por 32 hectáreas
Conservación (de cercas y caminos y traer combustible).....	10	\$ 0,72	\$ 23,00
Tiempo perdido (descanso de ani- males y trabajo en hortaliza)...	16	1,15	36,80
Costo de semilla.....	..	1,12	36,00
		<hr/>	
		150 ds. 32 ha	\$ 13,91 = \$ 445,00

El promedio de producción de trigo en Norte América es 1 000 kilogramos por hectárea

$$32\ 000\ \text{kg a} \quad \$ 13,91 = \$ 445,00$$

Después de la cosecha, es necesario transportarla al mercado, primero del campo al ferrocarril y después de la estación más próxima al mercado principal, donde va a ser distribuida entre los consumidores. Considerando el origen del ferrocarril propuesto, como el mercado principal, y determinando el valor del trigo en este punto, se puede determinar muy aproximadamente el aumento de valor de cada sección de terrenos. Digamos que exista una estación cada veinte kilómetros, que la tarifa en la línea proyectada será \$ 1,00 por cada mil kilogramos, para situar y cargar los carros, más dos centavos por kilómetro para la movilización, que el campesino pueda mover 1 500 kilogramos, y volver, en un día, costándole \$ 1,50 los mil kilogramos en veinte kilómetros, o sea, por kilómetro, \$ 0,075. Si dedica todo el resto del año al movimiento de la cosecha, puede estar situado a una distancia de 140 kilómetros del ferrocarril, porque la cosecha representa veintiuna cargas, y hay 150 días del año disponible, o siete días por carga. En siete días los animales hacen viaje redondo de 140 kilómetros. Esta distancia del mercado representa los últimos límites de la zona contribuyente, considerando el trigo solamente, y basando las distancias en lo que puede hacer el hombre y los animales de tracción, sin considerar el valor del producto o las tarifas del ferrocarril. Fuera de estos límites las tierras sirven para pastoreo de ganado, o para satisfacer las necesidades inmediatas de la familia, y tendrán algún valor. Es difícil fijar un valor mínimo que sirva para todos los casos, pero en un caso dado puede ser aproximado. Se calcula que habrá una pérdida de cosecha una vez en siete años. Como tiene que conservarse la condición comercial del agricultor, éste tiene que ganar bastante en los años buenos, para cubrir sus pérdidas en los malos. Si \$ 0,13065 es depositado al fin de cada año, los

depósitos ganando 7 por ciento, y al fin del séptimo año no es depositado nada, la acumulación en los siete años es \$ 1,00. El promedio de valor del trigo en los mercados principales de los países productores durante los últimos años y en tiempos normales, ha sido alrededor de \$ 33,56 (fr. 174) por mil kilogramos. Por cada peso de valor con que puede contar el agricultor, tiene que recibir \$ 1,13065, para amortizar su pérdida. Resulta el valor verdadero no es \$ 33,56, sino \$ 29,68. Si el terreno cultivado está a distancia de 140 kilómetros del mercado, y el flete por tracción de sangre cuesta \$ 0,075 por kilómetro, será gastado en transporte  $140 \times \$ 0,075 = \$ 10,50$ , lo cual puede ser tomado como el máximo de este gasto.

Valor nominal del trigo.....	\$ 33,56	
Costo de producción.....		\$ 13,91
Trasporte.....		10,50
Amortización de pérdida.....		3,88
Disponible para renta.....		5,27
	<hr/>	<hr/>
	\$ 33,56	\$ 33,56

Como la renta de \$ 5,27 no varía mucho del valor del terreno para la crianza de ganado, puede este valor ser adoptado para la zona más distante de 140 kilómetros del ferrocarril, pero en un problema dado, se optaría por los valores actuales. Las tarifas sobre productos agrícolas varían de \$ 0,075, hasta \$ 0,02 por kilómetro, más una suma fija para situar y cargar los carros. El costo de transporte por sangre varía de \$ 0,075 hasta \$ 0,125 por kilómetro, generalmente siendo máximos ambos valores en territorios nuevos, debido al mal estado de los caminos y al poco tráfico de los ferrocarriles. Pero suponiendo que sean bastante buenos los caminos, se ha adoptado \$ 0,075 para animales, y \$ 1 más \$ 0,02 por kilómetro, para el tren.

Con estos datos ha sido construido el diagrama adjunto. La línea norte sur representa un ferrocarril existente. La línea proyectada arranca del mercado, sigue la dirección este, hasta que la suma disponible para fletes, \$ 10,50, sea la tarifa, es decir, una distancia de 475 kilómetros ( $\$ 1 \text{ más } 475 \times \$ 0,02 = \$ 10,50$ ). Los límites de la zona empiezan en el último punto del proyecto (km 475) y hacia el origen, o sea el mercado, se separan de la línea con un ángulo, cuya tangente es igual al  $\frac{\text{costo por kilómetro por ferrocarril}}{\text{costo por kilómetro por sangre}} = \frac{2}{7,5}$  en este caso.

En las cercanías del mercado, el territorio atraído por la línea existente se extendía hasta el kilómetro 140, pero ahora, con la línea nueva, será dividido el territorio de las dos empresas por una línea, bisectando el ángulo entre los dos ferrocarriles.

Prolongando los límites fijados, se definen bien los límites comerciales del territorio que pertenece al proyecto, en los cuales el aumento de valor es cero. Si las tarifas de las dos empresas son iguales, los límites del ferrocarril existente tendrán una inclinación y situación semejantes a los del proyecto, y el límite interior del territorio desprendido al ferrocarril existente es la línea *AB*. La distancia entre las estaciones marcadas es 20 km. Si todos los caminos son paralelos o normales al eje del ferrocarril, los productos situados entre dos estaciones, valen menos que otros productos situados más lejos del mercado. Como los trenes paran en las estaciones solamente, los límites no son líneas rectas sino poligonales, como está marcado en «C». El promedio del límite quebrado ha sido marcado «O» (cero aumento). Como la aproximación de 13,33 km al ferrocarril disminuye el costo de transporte en un peso, así como la disminución de 50 km a lo largo del ferrocarril, pueden ser marcadas líneas paralelas, representando el aumento de valor de dos, tres, cuatro etc, pesos. Y habiendo causado semejantes aumentos el ferrocarril existente en el territorio que le pertenece, afecta los aumentos factibles por el proyecto nuevo. Si se prolongan las rayas por cada uno de los ferrocarriles, se nota que otras líneas rectas, conectando los puntos de intersección, marcan aumentos de un peso, dos pesos etc, y se conectan con los valores correspondientes en el territorio enteramente nuevo, formando polígonos con límites aproximadamente paralelos a los del proyecto. Se nota también que, al acercarse a los ferrocarriles, los límites de cada empresa se quiebran, hasta tener una inclinación de 45 grados con el ferrocarril, porque el cargo de situar y cargar los carros es tan grande, que el agricultor que dista menos de veinte kilómetros del mercado no percibe beneficio directo por la venida del ferrocarril, y si está precisamente al lado del proyecto, tiene que estar a una distancia de 38,67 km, para ganar un peso adicional por año. A una distancia de treinta kilómetros del ferrocarril, percibe los beneficios normales. Sobre el eje del proyecto, el aumento mayor es precisamente en el punto que fijaba el último límite de cultivo sin más medio de transporte que los animales. Si el límite de \$ 2,00 de aumento (línea existente), cruza el de \$ 3,00 (proyecto) el aumento por el proyecto es \$ 1,00. Conectando las intersecciones de uno con dos, dos con tres etc, por la línea recta antes mencionada, se fija el límite de aumento de un peso, y de la misma manera se fijan los demás. Como se quiebran las líneas cerca de los ferrocarriles, no serán rectos en todo su curso los límites finales, pero formarán una figura que se aproxima a una pirámide, con un triángulo de la base quitado, y con una base total igual al área de la zona afectada, y una altura de \$ 6,70. La base tiene 457,5 km de largo (desde el origen hasta el promedio de cero aumento) y un ancho de 95,33 km a cada lado del centro. La parte que es quitada por cargos de situar carros, aproxima un triángulo a cada lado del centro, de base de 38,67 km ancho de 30 km y altura de \$ 6,70. Si se cultiva todo el terreno, el aumento es, entonces

$$\frac{(457,5 \times 95,33 - 38,33 \times 30) \times 100 \times \$ 6,70}{3} = \$ 9\,481\,617$$

Al agricultor el dinero le vale 7 por ciento, y el aumento anual representa un aumento anual total al capital o valor, en el territorio de \$ 135 451 671.

Por cierto que nunca es posible que sea cultivado todo el terreno en un área tan extensa. Tampoco puede ser sembrado el trigo en el mismo terreno todos los años. En un caso encontrado en la práctica, el ingeniero haría el diagrama sobre un mapa de la región, y quitaría las partes pedregosas, arenosas, pantanosas, accidentadas, y no disponible para el cultivo. Para no cansar la tierra, es necesaria la rotación de productos, también los caminos, cercas, y construcciones ocupan espacio. Si las condiciones encontradas indican que será cultivado solo el 10 por ciento, por lo menos durante algunos años, y que cuesta la construcción del ferrocarril \$ 28 000 por kilómetro, para cubrir la garantía será necesario imponer una contribución de 5 por ciento sobre el valor aumentado. Parece alta una contribución de 5 por ciento, aún para el valor aumentado, pero si se cultiva el 10 por ciento y se reparte de tal manera que el promedio de movimiento por tren es 200 km, las entradas brutas de la empresa corresponderán a  $0,10 \times (457,5 \times 95,33 - 38,33 \times 30) 100 = 424\,550$  toneladas. La tarifa para 200 km ha sido tomado como \$ 5, y las entradas brutas resultan = \$ 2 122 750. Si son  $\frac{1}{3}$  las entradas netas, entonces, la garantía de 5 por ciento está cubierta por el tráfico en trigo, sin contar con el producto de pasajeros y ganado, y sin contribución ninguna. Por esto se ve que el Gobierno puede dar garantías si puede asegurarse que se cultivará una pequeña parte de los terrenos, y que una producción limitada elimina la necesidad de contribuciones extraordinarias.

En semejantes problemas es difícil, a veces, estimar los valores que ayudan a resolverlos, y no es posible decir que las fórmulas e ideas aquí presentadas, vencerán las dificultades que encuentra el ingeniero, pero éste es un método que ha ayudado mucho al autor para formar una opinión, y mostrar al capitalista la manera de formarla. Ofrecen muchas combinaciones, con la correspondiente necesidad de estudios, las condiciones variables de topografía, ángulo de partida del proyecto referido al ferrocarril existente, y la condición de la zona. También puede ser usado un diagrama semejante, para determinar los valores relativos de terrenos en compra-venta, y la utilidad de caminos nuevos, cuestiones que interesan al agrónomo como al ferrocarrilero.

El diagrama ha sido extendido hasta incluir los límites de valorización de los terrenos en un caso dado, y además, trata de la condición más sencilla, es decir, en plena pampa o llanura; cuando no conecta dos mercados, uno en cada extremo de la línea, ni tampoco se refiere especialmente a una línea paralela, o en el mismo territorio con otra línea. Si, por ejemplo, hay una línea ya existente, conectando dos puntos terminales, y se propone hacer otra entre los mismos puntos, pero separándose bastante en medio de ellos, entonces sería necesario dividir

el territorio entre las dos líneas, según las condiciones topográficas y tomar esta línea divisoria como el límite de aumento cero del diagrama, siempre tomando en cuenta la pérdida causada a la línea existente. Puede ser que no la dañe, debido a que el ferrocarril actual no disponga de medios para atender a un tráfico crecido, pero si es que daña al que está en servicio, la cantidad perdida o disminuida puede ser capitalizada y tomada en cuenta al hacer los balances. Especialmente importante sería esta consideración si la línea existente pertenece al Gobierno o está garantida por él.

Si la línea existente pierde tráfico, disminuye también sus gastos, entonces estos gastos tienen lugar de aparecer en los balances.

Si la línea discutida tuviera, digamos, trescientos kilómetros, la pirámide considerada sería truncada en el kilómetro trescientos, y la parte correspondiente al espacio, entre el kilómetro trescientos y el kilómetro cuatrocientos cincuenta y siete y medio, descontada del total.

Es claro que la parte de la línea más alejada del mercado es la parte que rinde menos en contribuciones y en tráfico, y siempre sería inútil ir hasta el último punto, porque el aumento calculado es el promedio, y cerca al último punto es indudable que la producción no cubriría los intereses sobre el costo de construcción.

Hay un punto intermedio en cada caso de la práctica, ya sea en el kilómetro trescientos cincuenta, ya sea en el kilómetro ciento setenta, o menos aun, donde el aumento por cada kilómetro no es suficiente para cubrir los gastos sobre ese kilómetro, ya sea de explotación o de intereses.

En la práctica tampoco tendrá límites rectos el diagrama. Más probable es que una cordillera, un río, algún otro medio de comunicación como el mar, u otro ferrocarril, entre con su influencia a la zona afectada. El autor, en la práctica, cuando tiene que contar con líneas curvas, y las condiciones topográficas no consideradas en el diagrama, hace líneas que semejan curvas de nivel, con diferencias de altura de un dólar, peso, libra, o lo que sea la medida de valor más conveniente.

Cada curva de aumento se cierra sobre sí, pero puede tener bajos adentro, por causa de pantanos o arenales inproductivos, los cuales se quitan. Si la línea es corta pueda ser posible calcular el total como si fuera una pirámide, es decir, calcular la estrata de cada aumento, pero siendo larga la línea, bien fácil es tratar los datos cual si fuesen secciones transversales, como las que son tomadas para cubicar la tierra.

El promedio de los terrenos cultivables, y buenos para el pastoreo, generalmente es un dato disponible en la oficina de tasación del Gobierno, pero si no, los mismos agricultores lo darán. Con tantos datos que considerar, el autor no puede pretender que el diagrama hecho servirá, aun en un solo caso en la práctica, pero sí, pretende que es la base ideal del estudio de aumento de valores y que puede servir como guía en el estudio de tráfico, de contribuciones equilibradas, y mu-

chas otras cosas. Los detalles en cada caso pueden ser muy complejos, o nó, según las condiciones, pero es complejo, también, decidir si deben ser invertidos unos cuantos millones de moneda en una obra precisa, cuando las necesidades de la zona son tan grandes. Es especialmente importante, un estudio semejante sobre todos los proyectos de ferrocarriles, en un país que base sus contribuciones sobre el valor del terreno, pero siempre ayuda mucho en el estudio de tráfico probable.

Lástima es que el ingeniero joven esté dipuesto a formar su opinión sin estudiar los muchos detalles que deben afectarla, presumiendo que, por ser ingeniero titulado, está en posesión de adivinar el efecto de cualquier acción. Habiendo sido también ingeniero joven, el autor está en situación de decirlo, pero no tanto es culpa del recién recibido, sino como de la falta de instrucción. Los estudios que hace, generalmente, son de materiales y muy poco del hombre. Si ha sido mantenido en la escuela y universidad por sus padres, recibiendo el dinero necesario al fin de cada mes, no puede apreciar su valor, por que no lo ha ganado, mientras que el que lo invierte, por medio de los banqueros, dedica su vida a la ganancia de él y aprecia las dificultades de hacerlo. Muchas veces son personas relativamente pobres, que tienen que cuidar sus ahorros mucho tiempo para poder comprar un bono. Un gran número de personas confían sus ahorros al banquero y él, por la confianza de ellos, puede fiscalizar una obra de importancia, pero tiene que estar muy seguro de la inversión. De otro modo pierde su posición de banquero, y probablemente el dinero suyo también. Entonces no podemos criticarle si, además de desear la opinión del ingeniero, desea saber también la manera como ha sido formada. Después de haber estudiado muchos proyectos semejantes, un ingeniero sabe con que se puede contar, dadas ciertas condiciones, pero después de haber tenido a su cargo muchas obras de importancia, ya no es ingeniero joven, y no pretende el autor que el consultor de muchos años de práctica, necesita asegurarse de cada detalle. Otra falta que estamos dispuestos a hacer, es considerar al obrero como si fuera una máquina, que nunca se cansa, que se presta fácilmente a la disciplina, concentrando toda su ambición en mover cierta cantidad de tierra por cierta suma de dinero. Resulta que hacemos un presupuesto de costo, basándolo sobre el costo de otra obra semejante, pero bajo condiciones muy diferentes, contamos en separar los obreros de sus familias, que trabajen en tiempo de lluvias, y cambiar su vida en los detalles más íntimos, para ganar cierto sueldo. Por supuesto, no podemos ni queremos hacer diagramas del obrero, pero al hacer un presupuesto para una obra en territorio nuevo, uno debe considerar con mucho cuidado la posibilidad de obtener los brazos necesarios y el costo de lo que permita asegurarse que estarán contentos mientras hagan el trabajo. Demasiadas han sido las huelgas y la paralización de obras de importancia, por la falta de considerar el bienestar de los obreros; el bienestar y contento de ellos puede costar dinero, y si es así, debe ser incluido en los presupuestos.

Reconociendo el hecho de que el joven está en peligro de formar una opinión sin contar con todos los elementos, por no conocerlos, el capitalista le teme,

pero si uno puede probar, por sus estudios detallados, que no ha olvidado ninguno de los elementos importantes, no solamente satisface al capitalista, sino que se satisface a sí mismo, lo cual tiene una importancia considerable. Espero que los datos ofrecidos puedan ayudar un poco a los ingenieros jóvenes, pero de todos modos, el buen éxito de cualquier estudio o proyecto, reside tanto en el trabajo cuidadoso, como en el valor intrínseco del proyecto, o en la habilidad innata del ingeniero, o en los libros de referencia.