

P. R. PINTO GUZMAN  
SERGIO E. GRESUELA  
FCO. RAMOS E.

# PROYECTO DE LINEA FERREA

## DE LA MAGDALENA A GUAYRAPUNGO

(Continuación)

### ESTACIONES

#### CONSTRUCCIONES Y DEPENDENCIAS

*Estación de la Magdalena.*—[Lámina 8] Ya hemos indicado que, como es estación terminal, debe permitir cambiar de dirección a los convoyes, para lo cual se le ha dado la forma de una curva cerrada, con el menor radio aceptable [64].

La estación está provista de un edificio sencillo, al mismo tiempo que elegante y económico [lámina 10] en donde pueden funcionar algunas de las oficinas de explotación. Tiene la siguiente distribución: sala de espera para viajeros, una oficina de inspección, una oficina para el Jefe, un almacén, un vestíbulo espacioso, una oficina para telégrafo, dos cuartos más y una cocina. A prudencial distancia se ha colocado un servicio de W. C., con sus dos departamentos para hombres y mujeres.—Estas dos construcciones están a nivel del andén, que le hemos proyectado de 50 metros de largo [el andén], para que haya amplitud y comodidad en el servicio.

De la curva principal se ha hecho un desvío en tangente, de 90 m. de longitud. En el ángulo que forma este desvío, se han fijado los muelles: uno cubierto y otro descubierto, que ocupan un área suficiente para las necesidades del servicio. Se ha previsto el caso de un tráfico intenso, de modo que por un lado del muelle, puede hacerse la carga y por el otro la descarga de los carros. El piso de estos muelles debe tener una elevación suficiente para que la carga y descarga se haga directamente de los carros y plataformas con facilidad.

Además del desvío anterior existen otros dos de 146.50 m. y de 90.39, respectivamente, que van, el uno a la cochera y el otro al taller de reparaciones.—En la cochera pueden caber 4 carros y en el taller dos locomotoras al mismo tiempo. Cada desvío debe estar provisto de señales para el buen servicio y cerca de ellos se ha proyectado una pequeña caseta para el guarda agujas. Detrás del muelle cubierto, junto al edificio de estación, se ha formado el patio de mercaderías que tiene acceso directo al camino real.

*Estación de Guayrapungo*—[Lámina 9] Aquí se ha proyectado una "Y", por adaptarse su forma a la topografía del terreno. Hemos indicado con flechas la marcha que deben seguir los trenes para cambiar de frente. Las dos ramas de la "Y", forman los desvíos y tienen la longitud de 128.57 m. en curva, cada una y, 45 m. en recta, desde el punto en que se unen, hasta el fin.—La disposición del edificio, andén, muelle y patio se ha hecho según los mismos principios que los de la Magdalena.

Llamamos la atención acerca de los cambia-vías automáticos que aquí se han empleado e indicamos su funcionamiento.

Según se ve en el detalle de la lámina 9, la una aguja es fija y permite pasar los trenes en cualquiera dirección, la otra es solidaria de un resorte sujeto a la traviesa que le obliga a permanecer siempre cerrada, es decir pegada al riel, de tal manera que si un tren encuentra las agujas de frente, se desvía siempre hacia la vía que está al lado de la aguja fija. Si encuentran las agujas de talón, el reborde de las ruedas abre las agujas y pasa adelante; mas, apenas han pasado las últimas ruedas, se vuelven a cerrar automáticamente en virtud del resorte; y cuando la locomotora retrocede, ya no puede regresar por la misma vía y retrocede por la otra. Así un tren que llega al cambia-vía "1", encuentra en el estado normal a las agujas y pasa de frente en la vía recta hasta encontrar de talón a las agujas de "2"; abre la una y sigue hasta que todo el convoy haya pasado por las agujas. Cuando retrocede, ya se ha cerrado la aguja y la máquina se desvía a una de las ramas de la "Y". Vuelve encontrar de talón las agujas "3", abre la una y sigue la recta hasta que todo el tren haya pasado; se cierra la aguja y al retroceder el tren, ya de frente, sigue por la otra rama, abre la aguja de "1" y se halla ya el tren de regreso y con el frente cambiado.

*Provisión de agua y carbón.*—La provisión de agua para las locomotoras, se puede hacer en una de estas dos partes; o entre las estaciones 18+00 y 20+00, o en Guayrapungo, muy cerca de la "Y". La instalación se compondrá de un tanque de hierro de capacidad de 4 000 galones, colocado sobre una pequeña torre de madera y provisto de un tubo movable, cuyo extremo

llegue al tanque del tender. Tendrá además una cadena para manejar dicho tubo. El depósito de carbón puede hacerse en la estación de la Magdalena, frente al muelle cubierto, en donde, al tiempo de cargar los vagones, se cargará también el tender con el combustible necesario.—También es necesaria la construcción de dos bodegas amplias para depósito del herramienta, materiales y otros usos.

*Telégrafo y teléfono* —Se proveerá de una instalación telegráfica completa a cada una de las estaciones de la Magdalena y Guayrapungo, se tenderá la línea sujetándola en postes de madera, procurando seguir la línea férrea. Habrá además, teléfonos en dichas estaciones, en comunicación con la Oficina Central de Quito para atender debidamente al servicio.

## MATERIAL RODANTE Y TRACCION

*Locomotoras.*—Emplearemos dos locomotoras "American Consolidation" de  $46\frac{1}{2}$  tons. cuyo peso en las ruedas motrices es de 79500 lbs. El tender cargado pesa  $28\frac{1}{2}$  tons. y tiene una capacidad para 3000 galones de agua [11340 litros] y 8 metros cúbicos [ $7\frac{1}{4}$  tons.] de carbón.

*Tracción.*—Si aceptamos como coeficiente de adhesión  $\frac{1}{4}$ , la adhesión de la locomotora será  $79500 \times \frac{1}{4} = 19875$  lbs. La resistencia de una locomotora en una línea a nivel y en buen estado, se calcula generalmente en 6 lbs. por tonelada; la resistencia debida a la gradiente es de 20 lbs. por tonelada por cada 1% de gradiente; de manera que para 39% tenemos;  $3.9 \times 20 = 78$  lbs. por tonelada. Luego la resistencia total es  $78 + 6 = 84$  lbs. por tonelada. Por consiguiente la fuerza de tracción de la locomotora en toneladas es:  $19875 : 84 = 236.6$  toneladas. De aquí disminuirémos el peso de la locomotora y del tender:  $46.5 + 28.5 = 75$  toneladas y tendremos: tracción neta en el gancho del tender:  $236.6 - 75 = 161.6$  toneladas.

*Carros.*—Hemos presupuesto un carro de pasajeros con capacidad para 30 personas y 6 carros de carga que tengan la capacidad de 30000 lbs. c/u; estos carros cargados pesarán 40000 lbs. = 20 toneladas c/u. También se presupuestan 4 plataformas o góndolas de la misma capacidad y peso que los carros, y 4 carros de mano de una resistencia de 4000 lbs. c/u.

Para atender el buen servicio del material rodante y a su reparación inmediata en caso de accidentes, hemos asignado la suma de \$ 3600 para compra de accesorios y repuestos. Supuesto que la tracción en el gancho del tender es de 161.6 toneladas y que el peso de cada carro cargado es de 20 toneladas, el número de carros que puede halar la locomotora es:  $161.6 : 20 = 8$

carros. Naturalmente un convoy de 8 carros será el máximo, pero, en general, para que la locomotora no trabaje al máximo de tensión del vapor y para tener en cuenta la resistencia de roce en los gorriones de los ejes de las ruedas, imperfecciones de estas y alguna condición desfavorable de la vía, el tren deberá llevar solamente 7 carros, a saber el de pasajeros y seis de carga. Cuando las necesidades del tráfico y el tonelaje de carga aumente, habrá que aumentar también, proporcionalmente, el número de trenes.

*Gasto de carbón.*—No es posible determinar exactamente la cantidad de carbón que se gasta en el tráfico, pues depende de la calidad del carbón, de la carga del convoy, del estado de la vía, de la habilidad del conductor y de muchas otras causas que se escapan al cálculo exacto. Pero aproximadamente podemos tomar las cifras que la experiencia de la "The Guayaquil & Quito Railway Company" nos proporciona. El gasto de carbón en las locomotoras de mayor potencia, en plena carga es de 20 kgs. por Km.—El precio del carbón en Guayaquil oscila actualmente entre \$ 47 v 50 la tonelada; poniendo los gastos de transporte hasta Quito, el valor de la tonelada será \$ 80 más o menos. Por consiguiente los 20 kgs. valdrían aproximadamente  $0.08 \times 20 = \$ 1.60$ . En los 12 km. de recorrido de nuestra línea tendríamos un gasto de  $\$ 1.60 \times 12 = \$ 19.20$ , digamos \$ 20.—Este gasto se tendrá cuando el tren suba de La Magdalena a Guayrapungo, pero al bajar, se podría reducir talvez a unos \$ 5.

ÁREA HISTÓRICA  
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Como el objeto principal del ferrocarril que estudiamos es el transporte a La Magdalena de los productos manufacturados en Guayrapungo por "The National Manufacturing Co.", la dirección general de los transportes será en este sentido, si bien es cierto, que habrá que llevar a Guayrapungo gran parte de las materias primas de que hace uso dicha fábrica.—El ferrocarril transportará además, desde Guayrapungo a La Magdalena, los productos agrícolas que se sacan de la comarca de Lloa y alrededores, como son: leche, quesos, cereales, leña, carbón vegetal y madera. Es claro que esto sucedería considerando a La Magdalena como un gran centro de consumo, pues, de otro modo, si se debiera llevar estos productos a otros lugares, por ejemplo a Quito, el doble trabajo de carga, descarga y conducción hasta el lugar de destino, no compensaría las ventajas del transporte parcial en el tren. Por las consideraciones anteriores, vamos a suponer que el tráfico, subiendo es las dos terceras partes que el tráfico en bajada. Respecto al movimiento de pasajeros, opinamos que sería el mismo en las dos direcciones.



mente de carga, según las relaciones que acabamos de anotar. Si el carro de pasajeros, lleno, fuera un carro de carga, el peso

muerto que habría que descontar sería:  $\frac{15}{x} = \frac{15+5}{5}$ ; de donde

$x = 4.25$  tons. El peso de carga pagada sería entonces 13 tons, que a \$ 0,15 el km. representan  $13 \times 15 = \$ 1,95$ . Poniendo a \$ 0,10 el pasaje—kilométrico y suponiendo lleno el carro, tendríamos \$  $10 \times 30 = 3$  sucres]; y medio lleno \$  $0,10 \times 15 = \$ 1,50$ . Observaremos aquí que no se pueden poner carros de pasajeros, sino cuando pueda estar lleno o casi lleno, para que se pueda pagar \$ 1,95, que representaría el flete de la carga proporcional. No se puede subir el valor del pasaje por cuanto \$ 0,10 por km. es lo suficiente alto, aceptable sólo en nuestro caso en que la línea es corta y los gastos de instalación son cuantiosos. No podemos bajar ni a los \$ 0,75 de "The G. & Q. Ry. Co.", a pesar de que esta tarifa es lo bastante elevada. "El promedio del costo, en los Estados Unidos, por transportar un pasajero, una milla, es como el doble del transporte de carga de una ton., a una milla, mientras que las entradas por milla del transporte de pasajeros son casi triples de los de tonelada de carga por milla." [Trautwins.—Manual del Ingeniero ]

En la tarifa de "The G. & Q. Ry. Co." ocurre exactamente lo contrario, considerando fletes y pasajes de primera clase: 1 pasaje—kilométrico vale \$ 0,75, mientras que una tonelada—kilométrica vale \$ 0,20; relación: 1 a 3.—En nuestro caso, tendremos; 1 pasaje—kilométrico vale \$ 0,10 y 1 tonelada—kilométrica \$ 0,15; relación: 1 a  $1\frac{1}{2}$ . Esto se explica porque la relación de gastos en los Estados Unidos es inversa a la del Ecuador. Como se ve, el tipo de flete es bastante alto, comparando sobre todo con el valor del transporte que, según el economista Charles Gide varía entre 4 y 6 céntimos de franco, es decir, entre \$ 0,016 y \$ 0,024, en Europa reduciéndose a tres céntimos igual \$ 0,012 en Estados Unidos y es comparable solamente a los gastos de acarreo por otro medio de locomoción terrestre que llega a treinta céntimos igual \$ 0,12 en Francia.

Esta diferencia de 1 a 10 más o menos entre la tarifa europea y la nuestra, no puede ser de otro modo debido al enorme recargo de precio del material fijo y rodante y del combustible, a la dificultad y cuota excesiva asignada al transporte de nuestra incipiente red ferroviaria, como también a los gastos desproporcionados de estaciones, talleres, material rodante, etc. comparados con la longitud de la línea y la limitación de la carga por transportar. Si la carga pudiera aumentarse es natural que el flete de transporte se podría reducir notablemente.

## GASTOS DE OPERACION

Como "The Magdalena & Guayrapungo Ry. C<sup>o</sup>" es una compañía anónima, rigen con ella todas las disposiciones de la Sección VII, Título VI del Libro II del Código de Comercio de la República [Arts. 288 al 336], en consecuencia, según el artículo 303, no se puede pagar dividendos a los accionistas sino por utilidades líquidas y recaudadas, y además no podemos asignar ninguna cantidad para el servicio de intereses, sino durante el tiempo que transcurra hasta que se principie la explotación, intereses que se pagarán sustrayéndolos del capital social. Mas, para que los capitalistas tengan confianza al dar sus fondos para el ferrocarril, al hacer el cálculo del rendimiento de la explotación, vamos a asignarles el 7<sup>o</sup>/10 de intereses, para que en el peor de los casos, tengan, por lo menos, asegurado este reparto. Caso de buen rendimiento de la empresa, al 7<sup>o</sup>/10 hay que sumarle el 1<sup>o</sup>/10 que resulte como reparto adicional. Es claro que, según la ley, el reparto único está representado por la suma de los dos en que nosotros lo hemos dividido.

Para el mejor éxito de la compañía, se necesita que la obra se construya en el menor tiempo posible, siendo, por consiguiente, indispensable que casi todo el capital esté disponible desde el principio para hacer los pedidos y compras de toda clase de materiales, tanto más, cuanto que para la constitución definitiva de la compañía, según el art. 294, ya debe estar suscrita la totalidad del capital social.

Creemos que dando todo el impulso a la obra, con el fin de su inmediata terminación, puede quedar acabada en 8 meses. Durante este tiempo se hará el servicio de intereses propiamente dichos, deduciéndolos del capital; para esto hemos asignado en el presupuesto general la cantidad correspondiente. Los sueldos y gastos del personal técnico de estudios y localización, los hemos calculado para los mismos 8 meses, a pesar de que su trabajo puede quedar terminado antes, pero prestarán sus servicios en cualquiera otra sección para cooperar al mismo fin de la obra. La explotación podría, pues, comenzarse el noveno mes, desde el cual se repartiría, realmente, la ganancia líquida, en dividendos, a prorrata, correspondientes a cada accionista. La utilidad neta es la diferencia entre las entradas brutas y los gastos de operación.

Estos gastos son:

- 1<sup>o</sup> De mantenimiento y renovación de la vía, equipo y estaciones;
- 2<sup>o</sup> De conducción y transporte; y

### 3º Gastos generales.

NOTA.—“En Europa, un poco más de la mitad del valor del flete representa el costo del transporte propiamente dicho. La otra mitad representa el interés y amortización del capital, lo que se llama peaje”, [Charles Gide.—Curso de Economía Política.]

La razón por la que hemos adoptado el tipo del 7 por ciento es esta: Del informe que el Ministro de Hacienda y Crédito Público del Ecuador, presenta a la Nación en 1916, deducimos que el tipo del interés al que los bancos prestan sus capitales en grandes sumas, varía entre 6, 7 y 8 por ciento, llegando sólo ocasionalmente y en cantidades menores a tipo mayor; si bien es cierto que en el extranjero se puede conseguir al 5 por ciento, variando el tipo de amortización en este último caso; por tanto al optar el 7 por ciento estamos dentro de los tipos de cotización usados.

## Iº GASTOS DE MANTENIMIENTO DE LA VIA EQUIPO Y ESTACIONES

En los gastos de conservación y mantenimiento de la vía: están incluídas todas las partidas que tengan por objeto mantener en perfecto estado la infraestructura, superestructura, obras de arte material rodante, edificios, etc., de la obra; y en los de renovación, aquellos que representen un cambio completo de una parte de ella. He aquí a grandes rasgos los gastos a que nos referimos:

a] *Reparación y renovación en las obras de infraestructura.* Materiales y jornales para la compostura y renovación de cortes, rellenos, muros de sostenimiento, desaguaderos, alcantarillas, cercas, señales y defensas para el ganado.

b] *Reparación y renovación en la superestructura:* Compra y reparación de herramientas.—Gastos para la reparación de la mesa y de su carril; compra y transporte de rieles, uniones, clavos y traviesas; gastos de enrielladura. Reparación y cuidado de los túneles; reparación de derrumbos, limpia de hierbas y matorrales. Reparación de cambios usados, compra de nuevos. Transporte y colocación de cambios con sus respectivas señales y accesorios. Costo del balasto o lastre de toda clase; su transporte al sitio de empleo, carga y descarga.

*Renovaciones y reparaciones en las estaciones:* De edificios y sus pertenencias; de los andenes y muelles; de la sección telégrafos y teléfonos. Gastos de papelería e imprenta.

*Superintendencia:* Salario y gastos del ingeniero de división, un ayudante, un inspector de la vía, un asistente y servi-

dumbre; un Jefe caminero; sobrestantes y peones para el mantenimiento de la vía.

*Mantenimiento del equipo:* Para la Superintendencia: Salario y gastos de un Jefe de fuerza motriz y departamento de carros; 1 maestro de mecánica; 1 maestro constructor y reparador de carros; empleados, dibujantes y asistentes,—Gastos de oficina.—Reparación de los talleres.—Compra y renovación de herramientas.—Reparación y renovación de las locomotoras, tén-ders y sus herramientas.—Reparación y renovación de carros de pasajeros, de carros de carga y de carros de mano, lo mismo que de plataformas y carros de trabajo.

## 2º CONDUCCION Y TRANSPORTE

*Superintendencia:* Sueldos y gastos de un Superintendente de movimiento de trenes y transporte; un Contabilista de carros e Inspector de estación y trenes; un Agente general de carga y pasajes; un Agente de boletos; un Agente de peso y examen, Ayudantes y un portero.—Gastos de oficina y varios.

*Empleados de las máquinas:* 1 Despachador de trenes; 2 Maquinistas; 2 Conductores; 2 Fogoneros; 2 Limpiadores de locomotoras; 2 Colectores de boletos (que pueden ser los mismos conductores); Brequeros; Guardianes de trenes; Abastecedores de agua para las locomotoras; Combustible.—Herramientas para el servicio de combustible.—Aceite; grasa y deshechos para las locomotoras.—Otros enseres, suplementos y gastos de trenes. Guardacambios, vigías y banderines.

*Servicio de estación:* 2 Jefes de estación y bodegas con sus ayudantes; 2 Telegrafistas—telefonistas; 1 Colector—cajero; 2 porteros; Carretoneros y cocheros; Gastos de alumbrado en las oficinas y cuartos de espera, Enseres para señales, y en general elementos de estación.

*Otros gastos:* Pérdidas y averías de carga, propiedades, animales o personas.—Gastos de salvamentos de descarrilamientos.—Anuncios.—Agencias de afuera para el fomento de los negocios.—Comisiones.—Alquileres de edificios y otras propiedades.—Papelería e imprenta.

## 3º GASTOS GENERALES

Esta cuenta comprende los sueldos de los principales funcionarios: Presidente. Vicepresidente. Abogado general. Secretario. Administrador general. Superintendente. Auditor o Contador. Tesorero. Empleados inferiores.

Gastos y suplementos de la oficina general. Seguros, gastos judiciales. Papelería e imprenta. Otros gastos.

(Concluirá.)