

Hállase el pabellón separado del puente para evitar que la aglomeración de viajeros invada la acera, obstruyendo el tránsito en los días de gran concurrencia, y por el costado de la ría lo sostiene el muro adosado á la lujosa escalinata construida de sillería almohadillada de Berango, con remates de piedra caliza, y coronado por la robusta balaustrada de hierro fundido.

La armazón del edificio ha debido ser ligera, dada la gran luz de las vigas metálicas que lo sostienen, de modo que su estructura es de entramado con entrepaños de doble forro de madera, y el problema que ha tenido que resolver el Ingeniero para atender á ineludibles exigencias del ornato público en el sitio más céntrico de Bilbao, ha consistido en ataviar la osamenta de la construcción con detalles de ornamentación que la engalanan para procurar dar al conjunto un aspecto agradable y artístico.

El basamento del edificio, lejos de indicar fortaleza, como correspondería á una sólida construcción de fábrica, está formado de caprichosos recortes que señalan los antepechos, revelando el verdadero carácter del pabellón. El cuerpo superior, destinado á las ventanas y los recuadros que las coronan, lleva una rica decoración de mosaicos de mayólica de brillantes colores, cuya perfección y riqueza de matices demuestra el extraordinario progreso que alcanza en Inglaterra este ramo de la cerámica, habiéndose logrado dar, gracias á su empleo, un sello de originalidad á la nueva estación. El friso se halla dividido por ménsulas sobrepuestas á los montantes, y los calados frontones se destacan sobre fondos decorados con junquillos y lanzas, rematando los aleros por entrelazados de talla y discos en sus extremos.

La cubierta está dispuesta de manera que el interior del pabellón resulte un amplio salón sin columnas ni apoyos intermedios, habiéndose empleado teja vidriada de Barcelona de cuatro colores combinados en forma de rombos; lleva sobre los cabalietes cresterías, igualmente vidriadas, y por el costado contiguo al muelle se destaca una torrecilla (como en las estaciones del ferrocarril metropolitano de Nueva York), dispuesta para sostener el reloj de cuatro esferas, á fin de que el público conozca las horas de salida de los trenes, que han de anunciarse además con campana de timbre eléctrico; la cubierta de la torrecilla está formada por escamas vidriadas de diversos colores y sus paredes de caprichosos mosaicos, llevando como remate pararrayos y veleta. No cabe duda de que de levantarse el edificio en una amplia plaza ó despejado campo, hubieran reclamado las exigencias de la estética mayor elevación para la torre; pero la vecindad de las edificaciones y el temor de suscitar celos y dificultades obligaron á reducirla á modestas proporciones, y aun así, la veleta resulta á 24 metros de altura sobre el pavimento del muelle.

El interior del pabellón es un salón espacioso de cinco metros de elevación, decorado con altos empanalados y ricos artesonados, formados con pino blanco y de tea artísticamente combinados. Hay en el mismo un elegante despacho de billetes, factoría de equipajes, ascensor hidráulico para bajar los bultos á los andenes, escaparates para la venta de agua y cigarros, sala de espera para dar independencia en los días de aglomeración á los viajeros de primera clase, despacho para el Inspector del movimiento y escaleras de bajada á ambos andenes; y como el espacio disponible era tan reducido, se ha aprovechado la planta baja para sacar debajo de la escalinata de fábrica los cuartos destinados al telégrafo y Jefe de estación, conductores y lampistería; y en otros rincones se han instalado dobles urinarios é inodoros para caballeros y señoras.

Entre el pabellón y el cobertizo queda un espacio descubierto de 12 metros de longitud con el objeto de que desaparezca el humo de las máquinas; pero en el andén del muelle, que es el que se utiliza en invierno, tanto para la salida como á la llegada de viajeros, se ha colocado una marquesina para que no se mojen aquéllos al tomar el tren. Las armaduras que cubren las dos vías y andenes miden 50 metros de extensión, y no se han hecho metálicas para evitar que en los días calurosos resulte incómoda la estancia, y además por creer el Ingeniero que se prestan mejor á la ornamentación las cubiertas formadas combinando la

armazón de madera con cristales y adorno de fundición. Hállanse sostenidas las tijeras por el lado del muelle sobre airoas columnas, de cuyos capiteles arrancan las ménsulas que sostienen los pares, y el cierre de la estación está formado por bastidores de madera interrumpidos por las puertas de salida y las ventanas destinadas, á la par que á aumentar la luz, á distraer á los viajeros con la vista de la ría; los huecos están coronados por guardapolvos y dejan hasta la cubierta un espacio libre para la ventilación, á cuyo objeto se dedican igualmente los intervalos de los tejadillos altos. La techumbre, que es también de teja vidriada para evitar que se caldee en verano, termina por un canalón decorado.

Debajo de las armaduras van los bancos destinados al público y un gran bastidor para fijar anuncios; se deja á continuación otro trozo también descubierto, con excepción del andén del muelle, que se dedicará á facturar mercancías de gran velocidad, y en el tramo final de 21 metros de largo se está construyendo, sobre vigas de acero, otro edificio de dos pisos para oficinas y habitaciones para el Director de la Compañía, Jefe de estación y ordenanza, hallándose colocados en la parte baja la placa giratoria, depósito de agua, carboneras y un pequeño taller de carpintería para las reparaciones más urgentes.

El proyecto de esta obra de tan depurado gusto artístico se debe al eminente Ingeniero D. Pablo Alzola.

Viaducto sobre el torrente de Vallparadís, en Tarrasa.

Pertenece á la carretera provincial de San Saturnino de Noya á Sentmanat, de Barcelona.

Su longitud es de 114,40 metros y su ancho de siete.

La altura de la rasante llega á 23,20 metros. Sus arcos tienen de luz 10 metros con sesenta centímetros de espesor en la clave; el de sus pilas en los arranques mide un metro y sesenta centímetros y tres metros las pilas-estribos.

El espesor de los estribos en los arranques es de 3,90 metros.

El proyecto primitivo de tan esbelto viaducto se debe al distinguido Jefe de obras públicas provinciales de Barcelona, Don Victoriano Felip, habiendo sido modificado al tiempo del replanteo por nuestro querido compañero D. Jacinto Mumburá, que redactó el proyecto definitivo.

PERFIL GRÁFICO NÚM. 2 DEL FORMULARIO

En los formularios vigentes para la redacción de los proyectos de carreteras, aprobados por Real decreto de 11 de Junio de 1886, se exigen como documentos anejos á la Memoria los perfiles gráficos números 1 y 2.

Contiene el núm. 1 todos los datos necesarios para la cubicación y clasificación de los volúmenes de desmontes y terraplenes; y si se adoptan escalas convenientes y se aplica el planímetro (1) á la medición, se obtienen los diversos volúmenes con gran rapidez y aproximación suficiente para la práctica.

El gráfico núm. 2 es la reproducción del anterior en lo que se refiere al contorno de los desmontes y terraplenes y está destinado al estudio y representación gráfica de la distribución y transporte de las tierras.

Si aseguramos que es el documento más enojoso y en que más tiempo se emplea de cuantos constituyen un proyecto, no se nos tachará de exagerados por aquellos de nuestros compañeros que hayan tenido que formarlos una sola vez siquiera.

(1) Recomendamos el de Coradi.

Cuanto se intente, pues, ó se proponga por facilitar su redacción, conservando una exactitud relativa equivalente, ha de ser seguramente agradecido, y á este propósito se encaminan estos renglones.

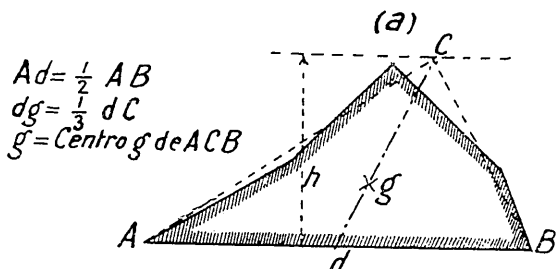
El método que vamos á exponer tiene por fundamento la sustitución de las figuras irregulares que representan por sus áreas los desmontes y terraplenes, por rectángulos equivalentes y cuyos centros de gravedad son los mismos de las figuras sustituidas.

Es evidente que si la operación indicada se hiciera dividiendo las figuras por planos verticales muy próximos, la sustitución nos conduciría á resultados tanto más cercanos á la verdad cuanto más pequeños fueran los elementos de división, pero caeríamos de lleno en el inconveniente que queremos evitar.

Prescindimos, pues, de esta exagerada división y procedemos de la manera siguiente:

Si se examinan con un poco de atención las formas que en el gráfico núm. 1 afectan los desmontes y terraplenes, se verá que todas ellas son asimilables ó fácilmente transformables en

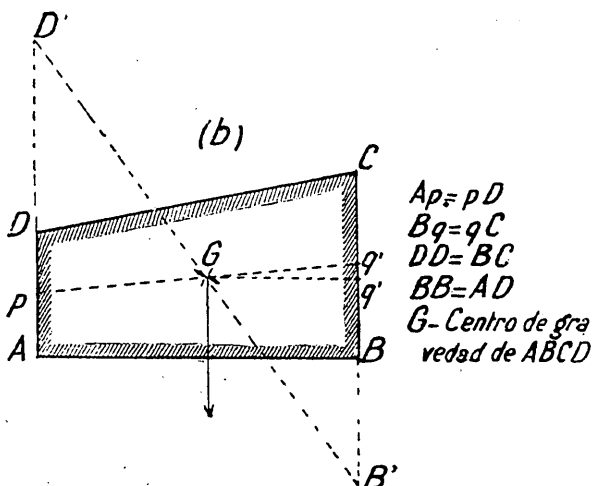
- Triángulos, que es la forma dominante.
- Trapecios.
- Rectángulos.
- Cuadriláteros.
- Pentágonos.



Ahora bien, las operaciones necesarias para transformarlas en rectángulos equivalentes y con el mismo centro de gravedad, son las siguientes:

1.ª *Determinación de los centros de gravedad.*—Llamemos V al área (representativa de volúmenes) de (a), (b), (c), (d), (e). Si se trata de (a), el triángulo equivalente de la misma base $AB = L$ tendrá una altura

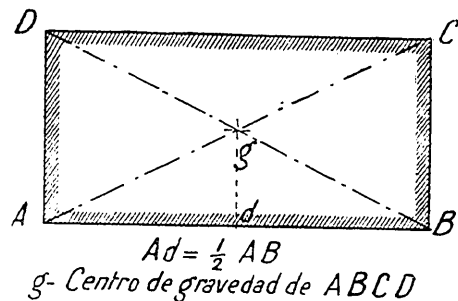
$$h = \frac{2V}{L}$$



Situando el vértice C en punto conveniente de la paralela á la base AB, tirada á la distancia h, se determinará el centro de gravedad (g) uniendo dicho vértice C con el medio d de AB y tomando la tercera parte á partir de d.

El centro de gravedad g así determinado, cuando no se pueda hacer directamente coincidirá sensiblemente con el del desmonte ó terraplén.

(C)



En los demás casos se determinarán los centros de gravedad, como se indica en las figuras (b), (c), (d), (e).

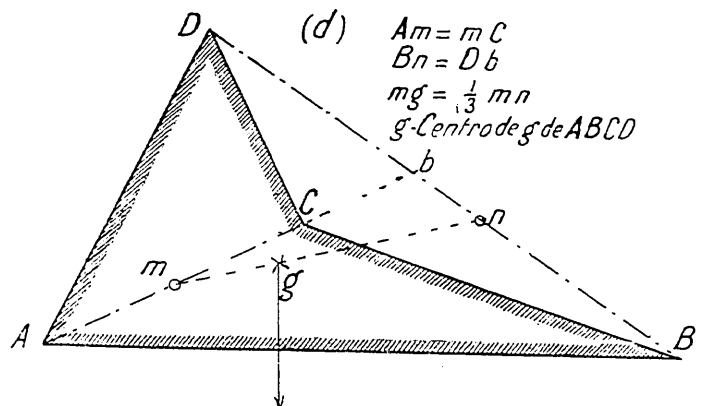
2.ª *Determinación de la base y altura de los rectángulos equivalentes.*—Una vez determinados los centros de gravedad se deduce la altura H de los rectángulos equivalentes, teniendo en cuenta que su base, si se trata de las figuras (a), (d), (e), debe ser, llamándola l,

$$l = 0,8 AB = 0,8 L,$$

de modo que en los desmontes

$$H = \frac{\text{Volumen del desmonte} + \text{esponjamiento}}{0,8 L} = \frac{V'}{0,8 L},$$

llamando V' al volumen V del desmonte más el esponjamiento al pasar á terraplén.



En los terraplenes

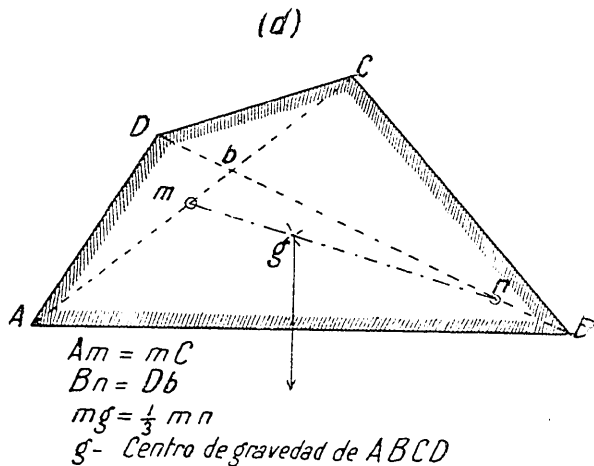
$$H = \frac{V}{0,8 L},$$

llamando V al volumen del terraplén.

Si el caso es el de la figura (b)—trapecios—la base del rectángulo equivalente la hacemos igual á la distancia de G, al lado mayor BC del trapecio, más la mitad de AB, o sea

$$Gg' + \frac{1}{2} L = l$$

que se medirán con la escala.



La altura H será

$$H = \frac{V'}{l'}$$

si se trata de desmontes y

$$H = \frac{V}{l}$$

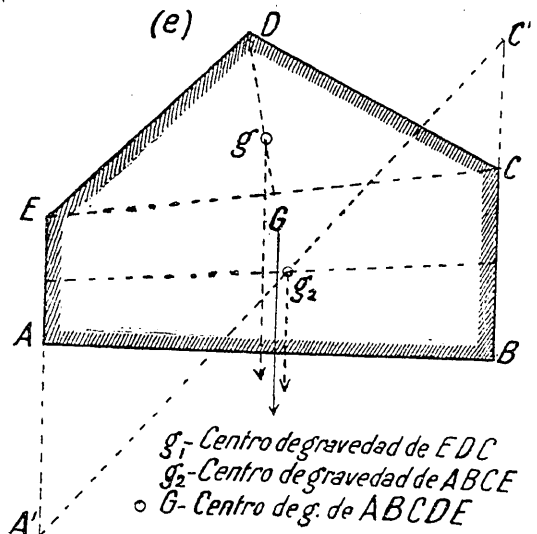
si se trata de terraplenes.

Si la figura es la (c)—rectángulo—es claro que la base será la misma

$$AB = L$$

y la altura H será

$$H = \frac{V'}{L}$$



* G puede determinarse á ojo, con aproximación suficiente ó exactamente si se quiere.

si es desmonte y

$$H = \frac{V}{L}$$

si es terraplén.

3.ª Distribución.—Dibujados los rectángulos equivalentes como se indica en el modelo que acompañamos, que va en la misma hoja que el gráfico número 1, se procede á la distribución, operación sencilla, rápida y que no ofrece dificultad alguna.

Para facilitar las operaciones conviene poner números de orden en el gráfico número 1 á los desmontes y terraplenes y preparar un estado como el que sigue:

ESTADO AUXILIAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DE TIERRAS EN EL GRÁFICO NÚMERO 2

DESMONTES

1	2	3	4	5	6	7
Número de orden.	V Volumen medido en las excavaciones Mts. cúbs.	L = AB Base del desmonte. Metros.	$h = \frac{2V}{L}$ Altura del triángulo equivalente. Metros.	$l = 0,8L$ Base del rectángulo equivalente. Metros.	$H = 0,625(1+a)h = \frac{V'}{l}$ Altura del rectángulo equivalente. Metros.	$V' = V(1+a)$ Volumen teniendo en cuenta el esponjamiento Mts. cúbs.
1	3.585	250	28,68	200	22,40	4.481
2	5.712	470	24,30	376	18,98	7.140
3	2.384	210	22,70	168	17,73	2.980
4	850	254	6,69	203,20	5,23	1.063
5	461	150	6,14	120	4,80	576
6	4.042	620	13,03	496	10,18	5.053

TOTAL 17.034

21,293

Suponemos, en el caso que sirve de ejemplo, que es del formulario, que el esponjamiento ó aumento de volumen de las tierras al pasar de desmonte á terraplén es $a = 0,25$. Por consiguiente:

$$H = 0,625(1+a)h = 0,625 \times 1,25 \times h = 0,78125 \times h = \frac{V'}{l}$$

TERRAPLENES

1	2	3	4	5	6
Número de orden.	V Volumen del terraplén. Mts. cúbs.	L = AB Base del terraplén. Metros.	$h = \frac{2V}{L}$ Altura del triángulo equivalente. Metros.	$l = 0,8L$ Base del rectángulo equivalente. Metros.	$H = 0,625h = \frac{V}{l}$ Altura del rectángulo equivalente. Metros.
1	347	170	4,10	136	2,56
2	230	86	5,34	68,80	3,34
3	2.692	405	13,29	324	8,31
4	558	180	»	(a) 180	3,00
5	4.170	440	»	(b) 410	10,17
6	4.235	410	20,65	328	12,91
7	1.317	150	17,56	120	10,97
8	176	125	2,80	100	1,76
9	2.392	310	15,43	248	9,64

TOTAL 16.117

- (a) El terraplén núm. 4 es ya rectángulo ó asimilable.
 (b) El terraplén núm. 5 es un trapecio ó asimilable.

Excusamos entrar en más detalles; sólo diremos para concluir que el valor

$$l = 0,38 L,$$

tomado para base del rectángulo equivalente, no es número fijado al capricho; lo hemos deducido teniendo en cuenta que si tomáramos como base la longitud de la paralela tirada por el centro de gravedad del triángulo

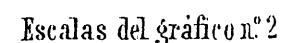
equivalente, comprendida entre los lados de éste, su valor sería

$$\frac{2}{3} \times L = 0,666 L = l,$$

resultando, como puede comprobarse fácilmente, distancias medias para los transportes superiores á las verda-

FORMULARIO

Perfiles gráficos n.ºs 1 y 2.



Horizontales (distancias) 1 por 5000

Verticillates (superficies) 1 por 1000

100 50 0 100 200 300 metros lineales

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 metros cuadrados

Nota. Los números entre paréntesis expresan el volumen de los desmontes medidos en la excavación; los exáritos á la derecha representan el volumen teniendo en cuenta el esponjamiento de las tierras al pasar á formar terraplen.

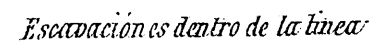
Las distancias medias de transporte se escribirán con tinta roja.



Horizontales (distancias) 1 por 5000

Verticales (superficies) · 1 por 500

100 0 100 200 300 metros lineales
 10 0 10 20 30 metros cuadrados



Tierra franca.....	m ³
Tierra dura.....	m ³
Terreno de tránsito.....	m ³
Roca floja.....	m ³
Roca dura.....	m ³

Terraplenes.....

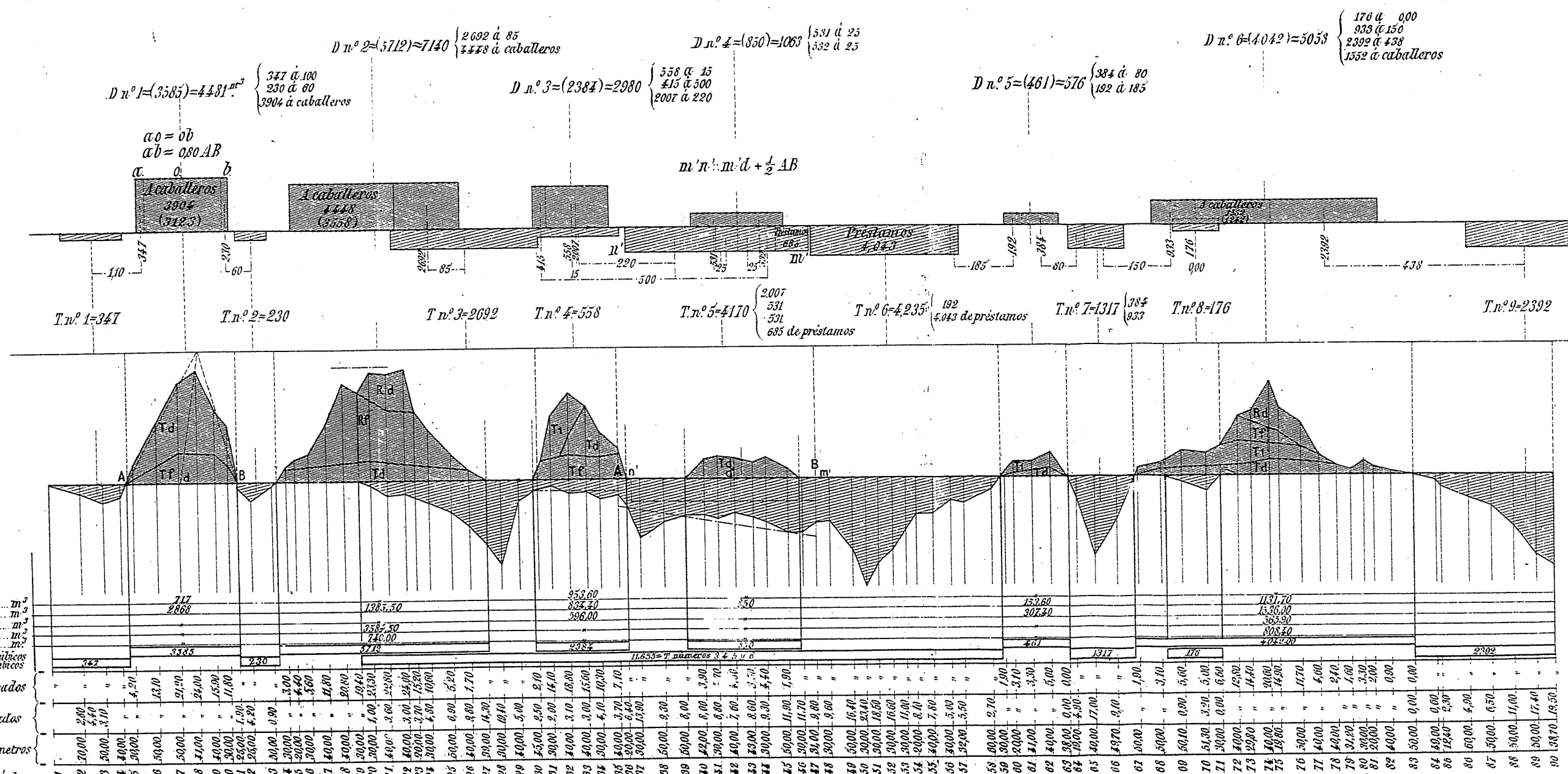
(Desmonte metros cuadrados

Superficies en los transversales	Desmonte	metros cuadrados
	Terraplen	metros cuadrados

(Terraplen: metros cuadrados

Distancias parciales.....metros

Perfiles transversales.....numero de orden



deras; si tomáramos como base

$$l = L$$

las distancias medias resultarían evidentemente *menores*. Ahora bien, un término medio entre $0,666 L$ y L , ó sea

$$\frac{1,666}{2} - L = 0,833 L,$$

nos dará un resultado más aproximado á la verdad. Hemos tomado, pues, como número más práctico

$$l = 0,8 L,$$

que comprobado en casos variados nos ha dado un resultado satisfactorio, sin que el error probable exceda al que pueda cometerse con los demás métodos é hipótesis admitidos. En cambio la economía de tiempo y claridad conseguidas son verdaderamente notables.

Coruña 28 de Marzo de 1897.

JUAN M. FERNÁNDEZ YÁÑEZ.

CARRETONES TRANSPORTADORES

DEL MATERIAL DE LAS LÍNEAS DE ANCHO NORMAL
SOBRE LAS LÍNEAS ESTRECHAS

Construidas con el ancho normal de vía en España las líneas que partiendo de la capital de la Península llegan á los puntos más importantes de la periferia y muchas de las transversales, y estando ya varias en explotación y otras en construcción ó estudio de las líneas afluyentes á las primeras, en las que se ha adoptado menor ancho de vía, es de suma importancia todo lo relativo á disminuir

los gastos y pérdidas de tiempo en los transbordos de mercancías efectuados en las estaciones de empalme de líneas de distinto ancho.

El sistema que vamos á describir consiste en transportar los vagones usados en la vía normal sobre la de ancho reducido valiéndose de carretones adecuados. Se ha generalizado mucho en los ferrocarriles económicos de Alemania, y hay cerca de cien carretones transportadores en servicio en las líneas de esta nación, empleándose también en Suiza. En nuestra opinión podrá ser ventajoso, entre otros casos, cuando se trate de un ramal de corta longitud que afluya á una línea de importancia. Hasta ahora se admitía como regla general que cuando debía transportarse tráfico de alguna consideración sobre líneas que enlazando con una de ancho normal no tuviesen más de seis á siete kilómetros, si el coste de construcción no resultaba exagerado, convendría adoptar en el ramal el mismo ancho de vía que en la línea general, porque de otra suerte los gastos y pérdidas de tiempo del transbordo, muy importantes dada la escasa longitud del ramal, harían en muchas ocasiones preferible para el público el empleo de la carretera. Resulta, por consiguiente, que en muchos casos, en que es muy costoso el establecimiento de un ramal de vía ancha, solo podría adoptarse la vía estrecha con las curvas, obras, etc., propias de un trazado económico, si hay medios que simplifiquen las operaciones de los transbordos. El futuro desarrollo de los ferrocarriles y tranvías eléctricos da gran interés y actualidad á este problema, pues aprovechando como fuerza motriz los muchos saltos de agua de nuestras regiones montañosas, podrán hacerse ramales que, contruidos y explotados con economía, es probable resulten de verdadera utilidad y conveniencia.

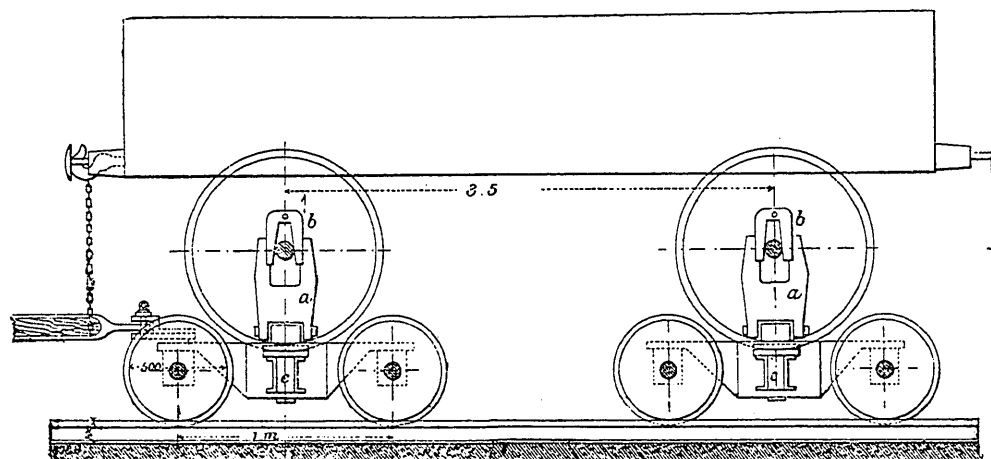


Figura 1.ª

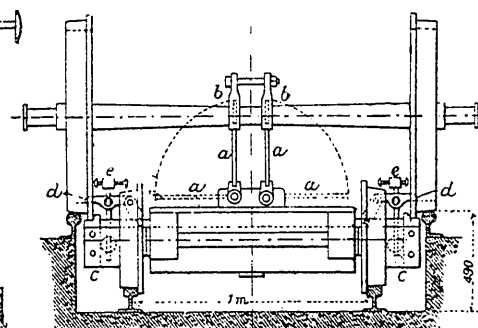


Figura 2.ª

El sistema de transportadores usado en Alemania y Suiza para conducir vagones de vía normal por las de ancho reducido es el de Langbein reformado por Close. Consiste en dos carretes ó trucks de dos ejes cada uno, encima de los cuales se sujetan por medio de las piezas a y b los dos ejes del vagón; como los carretes tienen cada uno un eje de giro, permiten el paso del vehículo por curvas de pequeño radio y repartiendo el peso que insiste sobre cada rueda entre los dos ejes del truck, que distan entre sí más que la separación de traviesas de la vía estrecha, no cargan demasiado al carril de ésta, que puede ser bastante ligero.



Para cargar el vagón sobre los carretes hay un foso (figuras 2, 3 y 4) en la vía de ancho normal, cerrado por tres muros y abierto por un lado por donde entran los carriles de la vía estrecha: los carriles de la vía normal están en los bordes de los muros laterales (figuras 2 y 3), y