

Abastecimiento de Aguas
para
CAFALLA

Memoria para constituir una Sociedad Anónima

150
PROYECTO

DE

TRAIDA DE AGUAS

TAFALLA

1912

MEMORIA
PARA LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD
AGUAS DE TAFALLA

PRELIMINARES

En toda población medianamente urbanizada es, no solo conveniente, sino necesario el disponer de agua en abundancia y bien distribuida.

Comodidad, ornato, seguridad en casos de incendio y, sobre todo, elemento primordial de la higiene y de la vida, la hacen más que necesaria, imprescindible.

Son muchos los hijos de Tafalla que han puesto á contribución su ingenio y su trabajo para el logro de esta empresa y lamentamos profundamente que debido á circunstancias que entonces fueron adversas, no hayan podido alcanzar lo que ahora anhelamos con todo nuestro entusiasmo.

Sin embargo, deben ser objeto de gratitud los nombres de Huarte-Mendicoa, Azarola; Mantecón, Castiella, Salaverri y Garcés de los Fayos, cuyo magno proyecto de traída de aguas hubiera llenado cumplidamente esta necesidad ineludible.

Hoy creemos haber encontrado una solución al problema y sentimos una gran satisfacción al exponerla en esta Memoria.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A unos trece y medio kilómetros de Tafalla y en término de Oloriz existen los manantiales llamados de Arguizidagui siendo la constancia y naturaleza de sus aguas excelentes cualidades para el abastecimiento de una población.

Esto unido á que, por su situación altimétrica con relación á Tafalla y por la forma de terreno que media entre los manantiales y nuestra Ciudad, si bien la distancia es bastante considerable, la traida de sus aguas se podría efectuar por una sencilla tubería de carga y sin exigir obras especiales de ninguna clase, fueron las razones que nos indujeron á encomendar á los Ingenieros Señores Múgica y Arellano el estudio técnico del problema.

Nunca podremos agradecer bastante á dichos Señores el trabajo llevado á cabo para hacer, como ellos saben hacer sus cosas, el ante-proyecto cuyas conclusiones mas importantes indicaremos en los párrafos sucesivos.

Vimos con satisfacción que el proyecto es realizablé técnica y económicamente.

Todo se reduce á efectuar la recogida de las aguas de los manantiales en forma conveniente para evitar su contaminación y pérdidas sobre todo en época de estiage; derivar de su caudal el que se juzgue necesario ó para un abastecimiento abundante de la Ciudad; y conducir este caudal por una tubería de hierro colado de pequeño diámetro (dada la carga de que se dispone) desde los manantiales á unos depósitos terminales que se situarán en la parte alta de Tafalla.

Esta conducción por tubería no exigirá ninguna obra de importancia.

Una vez dentro de la Ciudad partirán de esta tubería las ramificaciones que abastecerán la red completa de distribución de agua á presión, es decir, que la tubería antes de llegar á los depósitos terminales hará **el servicio en ruta**, sistema indicadísimo en este caso, no yendo á los depósitos sino en el caso de que no se abastezca la Ciudad, en las horas de menor consumo y abasteciendo en unión de los depósitos en las horas de consumo máximo.

Descrito el proyecto en sus líneas generales, vamos á decir nada más que cuatro palabras de cada una de sus partes.

MANANTIALES

Su caudal es muy constante según la información que hemos abierto entre los habitantes de los contornos, manteniéndose aun en los años de mayor sequía.

Aforos practicados en los dos últimos estiages dan un caudal mínimo de unos ocho litros por segundo; y esto en años excepcionales como en los de que se trata y durante contadísimos días.

Hay que tener en cuenta que han faltado por completo en este año las nevadas y lluvias de Invierno y que en el cauce actual hay pérdidas abundantes de agua que serán subsanadas en la obra de recogida.

Respecto de la calidad de sus aguas, aparte de que su procedencia abona la excelencia de sus condiciones de potabilidad, se han hecho análisis con muestras recogidas y conservadas convenientemente y á continuación se detalla el resultado de los mismos.

CIFRAS DADAS POR EL COMITÉ DE HIGIENE DE FRANCIA		CIFRAS DEL AGUA DE ARGUIDIZAGUI	
Nitritos	Nada . . . . .	. . . . .	Nada.
Nitratos	De 0 á 15 ms. por litro . . . . .	. . . . .	20 ms. por litro.
Amoniaco libre.	Menos de 1 ^m /m. . . . .	. . . . .	5 décimas de ^m /m
Id. albuminoide	De 0,05 á 0,10 ^m /m. . . . .	. . . . .	5 décimas de ^m /m
Cloruros en cloro.	Menos de 40 ^m /m . . . . .	. . . . .	Menos de 15 ^m /m
Materia orgánica	Menos de 3 ^m /m . . . . .	. . . . .	Menos de 1 ^m /m
Grado hidrotimétrico	De 15 á 30 ^o / _o . . . . .	. . . . .	7 ^o / _o
Metales	Nada . . . . .	. . . . .	Nada.

CANTIDAD DE AGUA QUE SE DERIVA

Asignemos una dotación diaria por habitante de unos ciento veintidos litros. Basta examinar el cuadro de abastecimientos de distintas poblaciones para comprender que el que se proyecta para la nuestra es abundantísimo teniendo en cuenta que á mayor número de habitantes no corresponde un número mayor proporcional de consumo sino que este es mucho mayor.

Segovia	400	litros por habitante diarios		
Burgos.	292	»	»	»
Orense.	216	»	»	»
Pamplona.	216	»	»	»
Vitoria.	158	»	»	»
TAFALLA	122	»	»	»
Zaragoza	121	»	»	»
Sevilla	108	»	»	»
Alicante	80	»	»	»
Guadalajara	59	»	»	»
Valencia	37	»	»	»
Toledo.	35	»	»	»
Valladolid	31	»	»	»
Barcelona.	30	»	»	»
Avila	14	»	»	»
Soria	9	»	»	»
Ciudad-Real.	5,70	»	»	»
Jaén.	5	»	»	»

Como vemos es un abastecimiento que ocupa uno de los primeros lugares en el orden de prelación de España.

Para obtener esta dotación por habitante y día es preciso derivar unos 8,50 litros por segundo; esta será pues la cantidad que se derive en todo tiempo pues confiamos que aun en los años y días de estiaje excepcional se podrá llegar á ella haciendo la captación de las aguas en forma conveniente.

TUBERIA DE CONDUCCIÓN

Con el desnivel entre el punto de toma del agua y el que se ha elegido para ubicar los depósitos, pueden conducirse los 8,50 litros por segundo con una tubería de 125 m/m de diámetro interior.

Este diámetro está calculado teniendo en cuenta que las concreciones calizas que se forman en el interior de los tubos han de disminuirlo en el transcurso del tiempo.

La tubería será de hierro colado tipo de enchufe y cordón é irá enterrada en una zanja de unos 80 centímetros de profundidad media.

Respecto del trazado que sigue en planta y perfil los planos que acompañan á la Memoria nos relevan de entrar en explicaciones.

SERVICIO EN RUTA Y DEPÓSITOS TERMINALES

Desde su entrada en la Ciudad la tubería de conducción hace el servicio en ruta.

Se había pensado poner dos depósitos, uno al principio y otro al fin de la distribución, y los dos próximamente de la misma capacidad; pero la configuración del terreno no permite esta disposición económicamente, porque el primer depósito debería estar algo más alto que el segundo y los dos á bastante altura sobre la Ciudad y no se encuentra para ubicar el primero sitio á propósito al menos cerca de Tafalla.

Se demuestra que con la disposición adoptada de hacer el servicio en ruta, un conducto que distribuye uniformemente en toda su longitud un cierto caudal, consume tres veces menos carga que si tuviera que conducir este mismo caudal á su extremidad.

De aquí se deduce que se podría disminuir el diametro de la tubería principal en los mil y pico de metros en que hace servicio en ruta para conducir esos mismos 8,50 litros; pero como queremos que en un momento dado se puedan consumir en la Ciudad mucho más que los 8,50 litros que llegan del manantial dejamos este margen de amplitud para la tubería.

Ya hemos indicado el objeto de la combinación de depósitos terminales y servicio en ruta.

Tienen pues estos depósitos el doble carácter de depósitos reguladores y de reserva.

A las horas de mínimo consumo, el agua que llega de los manantiales y no se consume en la Ciudad, se almacena en los depósitos para devolverla á la distribución en unión de la que llega de los manantiales en las horas de consumo máximo.

En el caso de una avería en la tubería desde los manantiales á la Ciudad, esta se abastecería del agua almacenada en los depósitos.

En el GRÁFICO DE CARGAS están claramente explicados los caudales de que se puede disponer en un momento dado y las cargas correspondientes en los distintos puntos para todos los casos que puedan ocurrir.

La capacidad de los depósitos será, de unos 750 m.³ es decir la que supone un consumo superior al de un día; es práctica admitida haciéndose en muchos casos depósitos de menor capacidad.

RED DE DISTRIBUCIÓN

Se dispone en forma reticulada; tiene esta disposición la gran ventaja de que la rotura de un tubo lo mismo de una línea principal que de cualquiera de las secundarias no impide que el agua llegue por otros conductos á todos los demás puntos de la red.

Los diámetros se han calculado ampliamente en el avance de proyecto.

De llevarse este á la práctica, para fijar estos diámetros se partirá de la base de que en todos los puntos de la distribución hubiera una carga mínima de veinte metros; únicamente quizás no pudiera llegarse á esa carga en la parte más alta de la calle de Santa Lucía.

En los puntos de unión de varias tuberías se dispondrá de llaves para aislar los distintos trozos, llaves de desagüe y ventosas en los puntos bajos y altos respectivamente; bocas de riego é incendios convenientemente distribuidas, fuentes públicas, etc. en fin, todo lo que constituye una buena distribución.

Por último, en el origen de la distribución se colocará una válvula de retención para el caso de una rotura de la tubería de conducción desde los manantiales á la Ciudad á fin de que esta siga abasteciéndose de los depósitos, sin interrupción, mientras se repara la avería.

Hecha esta descripción de las líneas generales del proyecto, vamos á hacer algunas consideraciones sobre el resultado económico probable que obtendrá la empresa que lo lleve á efecto.

ASPIRACIÓN DE LOS PRESUNTOS ACCIONISTAS

Ante todo hay que hacer constar que la empresa que trata de constituirse no va tras un negocio.

Persigue, más que un fin puramente mercantil, el dotar á su pueblo de una gran mejora.

Claro es que lo primero debe ser asegurar un interés industrial moderado á su capital; pero conseguido esto la mayor parte de los beneficios excedentes serán para el pueblo.

En una palabra, ni se trata de que los accionistas se sacrifiquen hasta el punto de sufrir una depreciación en sus intereses, ni tampoco se proponen subordinar todo al dividendo.

DESENVOLVIMIENTO SOCIAL

Asesorados por personas de toda competencia en el asunto creemos que debe seguirse el criterio de establecer en un principio el doble servicio de caño libre y contadores, reservándose la Sociedad el derecho de imponer los contadores como única forma de servicio en el momento que lo juzgase oportuno.

Para los contadores podrán establecerse tarifas económicas progresivas, es decir, que el tipo será para un consumo muy pequeño, pero, pasado aquel, se irá disminuyendo muy considerablemente conforme sea mayor el consumo.

Para estímulo del vecindario, á los que se abonen el primer año podría hacerse determinadas concesiones v. gr. la acometida hasta su casa.

También se establecerá un precio especial económico para riego de jardines ó huertas y para usos industriales.

Finalmente á todos los consumidores se les puede poner un tipo mínimo de consumo.

Respecto de los caños libres podrán establecerse varias tarifas siguiendo el criterio de relacionar el precio de las mismas con el de los alquileres de las viviendas ú otro cualquiera que se considere equitativo. Más la fijación definitiva de estos extremos es más bien objeto del plan de explotación que ha de formularse con un detenimiento que no requiere una Memoria de esta clase, á la que solo incumbe señalar los puntos que pueden ser objeto de determinado estudio para el desarrollo del negocio.

CAPITAL SOCIAL NECESARIO

Puede verse en el avance de presupuesto que las obras importan Pesetas 210.761. Como al final del mismo se indica, no se han incluido en esta cifra las indemnizaciones á que pueda dar lugar la toma de aguas y ocupación de terrenos los gastos de expedientes, proyecto y dirección, trabajos previos de constitución de la Sociedad, etc.

Por eso, calculando muy ampliamente todos estos gastos como se ha hecho en el avance de presupuesto, consideramos que con un capital de

Pesetas 250.000

están cubiertos todos los gastos sociales de primera instalación.

INGRESOS PROBABLES

En esta clase de negocios es muy difícil hacer una determinación exacta de los ingresos ya que los cálculos de consumo tienen que descansar en una base muy empírica.

Sin embargo tratándose de un elemento tan necesario para la vida como el agua, podemos afirmar sin temor á equivocarnos, que su consumo ha de ir en aumento cada día, y por lo tanto ha de ser cada día mayor el beneficio que se reporte á la Sociedad.

Las estadísticas nos demuestran que, en toda Ciudad abastecida de agua á presión, el número de abonados es mayor que el de las tres cuartas partes de los vecinos; pero á fin de que no se nos tache de exagerados partiremos para nuestros cálculos de la base de que han de serlo una mitad de los vecinos de Tafalla; y hacemos la salvedad de referirnos al segundo año de vida social.

Tomando algunos datos ciertos y dejando otros á la deducción nos aproximaremos á la verdad.

En tal respecto podremos sentar para nuestro caso como cifras mínimas las siguientes:

Ayuntamiento.	5.000
Estación del Ferro-carril	2.500
Casinos, Cafés, Conventos, (más de diez entidades con un abono mensual de 15 Ptas.)	1.800
500 abonados á tres pesetas mensuales término medio	18.000
TOTAL.	27.300

Para robustecer nuestra arraigada creencia de que en este negocio hay un margen importante de beneficio vamos á remitirnos á los resultados obtenidos por la Sociedad Aguas de Arteta, encargada del suministro de aguas á Pamplona, y que con tanta amabilidad nos han sido facilitados.

Independientemente del negocio de luz, la Sociedad Aguas de Arteta recaudó en el pasado ejercicio de 1911, pesetas 164.904 por el suministro de agua.

Si pudiéramos basarnos tan solo en una proporción numérica, resultaría que teniendo Tafalla la quinta parte de población que Pamplona (6.000 y 30.000 habitantes respectivamente) debería recaudar la quinta parte de las 164.904 pesetas que en Pamplona se cobraron el año pasado por consumo de agua, y por tanto obtendría la empresa que se trata de constituir una recaudación de pesetas $\frac{164.904}{5} = 32.980,80$ anualmente.

No es de hecho la proporción que hemos consignado la verdad ni la que ha de servirnos de cálculo cierto por lo tanto, pues, como ya hemos dicho, á mayor población corresponde mayor consumo individual; pero sí debe servirnos de antecedente para una fijación razonable ya que no podemos sentar matemáticamente una cifra.

En apreciación razonable que, como subjetiva, será siempre discutible, tendremos como ingreso probable no las 27.300 pesetas que dejábamos anotadas sino 25.000, cifra que el lector en su buen juicio podrá aquilatar para quitarnos ó darnos la razón.

Hagamos notar, para poner fin á este apartado que Tafalla paga por concepto de luz y fuerza eléctrica más de 50.000 pesetas; siendo el agua tan necesaria como la luz y teniendo en cuenta las dificultades con que se tropieza para proveerse de ella, nos parece exigua la cifra de 25.000 pesetas para pago de este servicio.

Siguiendo el orden que nos hemos prefijado para el desarrollo de esta Memoria tócanos consignar los gastos de explotación. Tan pequeños resultan por la naturaleza de la obra que, seguramente, no los tendrá menores ninguna explotación de otro orden.

A la Sociedad que se forme corresponde fijar los empleos y sueldos de los mismos, pero tenemos la certeza de que los gastos no han de superar en ningun caso la cifra de 2.500 pesetas.

RESULTADO FINANCIERO

Gastos probables	2.500
Ingresos probables	25.000
Diferencias	22.500

Hay que añadir á este beneficio los beneficios de otro orden que directamente contribuyen al bienestar moral y material. Hagamos constar entre otros el que recibirán los propietarios de las casas con la disminución de las primas que actualmente pagan por los seguros de incendios, que será de tal importancia que tal vez compense el gasto que tengan con motivo del abono al agua.

CONCLUSIÓN

Después de hacer notar la importancia del problema y los laudables esfuerzos que siempre se han realizado para solucionarlo de una manera satisfactoria, hemos visto que el avance de proyecto de los Señores Múgica y Arellano sería la realización de un ideal, y que á ello no se opone dificultad alguna ni técnica ni económica.

Una vez descrito el proyecto y presentados sus planos y gráficos en los anejos que acompañan á esta Memoria, solo nos resta añadir que, por causa de la buena acogida que ha dispensado á nuestra idea tanto el Ayuntamiento como el vecindario de Tafalla, y de ofertas particulares de capital que nos han hecho, abrigamos la esperanza (mas bien la convicción) de que ha de realizarse.

Tafalla Noviembre 1912

José M. Azcona

AVANCE DE PRESUPUESTO

		IMPORTES			
		PARCIALES		TOTALES	
		Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.
TOMA DE AGUAS					
	Obras para la recogida de manantiales y conducción de sus aguas, hasta la arqueta de toma. Calculadas en.....			12.000	
CONDUCCIÓN DESDE LA TOMA AL DEPÓSITO					
13.220	metros de tubería de hierro fundido de 125 ^m / _m de diámetro interior, tipo enchufe y cordón, colocada en obra.....	8,80	116.336		
	Codos y demás piezas especiales en la tubería.		500		
	Llaves de paso, ventosas y piezas especiales en desagües y puntos altos de la tubería.....		800		
9.060	metros lineales de apertura y cierre de zanja para la colocación de la tubería en carretera, incluso relleno y apisonado.....	0,65	5.889	123.525	
	<i>Suma y sigue.....</i>			135.525	

		IMPORTES			
		PARCIALES		TOTALES	
		Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.
	<i>Suma anterior.....</i>			135.525	
3.868	metros lineales de apertura y cierre de zanja para la colocación de la tubería, fuera de carretera.....				
	292 metros lineales de apertura y cierre de zanja para la colocación de la tubería, en calles, con reconstrucción de empedrado.....	1,00		3.868	
	Obras especiales para paso del río, cruces con la vía férrea, desagües y otros puntos.....	1,50		438	
	Arquetas de registro.....			5.500	
				640	
DEPÓSITO					
CAPACIDAD 750 METROS CÚBICOS					
	Movimiento de tierras—fábricas de hormigón y mampostería con mortero Portland en so-				
	<i>Suma y sigue.....</i>			10.446	
				145.971	

		IMPORTES			
		PARCIALES		TOTALES	
		Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.
	<i>Suma anterior.</i>			145.971	
	lera y muros—sillería en esquinas é imposta —enlucidos de Portland interiores y exte- riores—cubierta de bovedillas de hormigón —cámara de llaves—registros, etc. etc.	18.500			
	Tuberías especiales y llaves	1.200		19.700	
RED DE DISTRIBUCIÓN EN LA CIUDAD					
2.940	metros de tubería de hierro fundido, de 100, 80, 70, 60 y 50 m/m de diámetro interior, tipo enchufe y cordón, colocada en obra.	19.792			
	Piezas especiales, llaves de paso, ventosas, desagües, registros, etc.	7.200			
2.940	metros lineales de apertura y cierre de zanja en calles, incluso relleno, apisonado y cons-			26.992	
	<i>Suma y sigue.</i>			192.663	

		IMPORTES			
		PARCIALES		TOTALES	
		Pesetas	Cts.	Pesetas	Cts.
	<i>Suma anterior.</i>			192.663	
30	trucción de empedrado.....	1,50	4.410		
	bocas de riego é incendio, completas, con in- gertos, registros y demás accesorios		2.550		
	Fuentes y otros servicios		4.000		
	Material de repuesto y herramienta.....		1.000	11.960	
	<i>Suma.</i>			204.623	
	Imprevistos 3 o/o			6.138	
	Importe total.			210.761	
No está incluido en este avance de presupuesto: Las indemnizaciones á que pueda dar lugar la toma del agua y ocupación de terrenos. Los gastos de expedientes, proyecto y direc- ción.					

El costo de acometidas é instalaciones interiores que oscila entre 30 y 40 pesetas por acometida y es, en general, de cuenta de los abonados.

Lamplona 9 de Mayo de 1912

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.

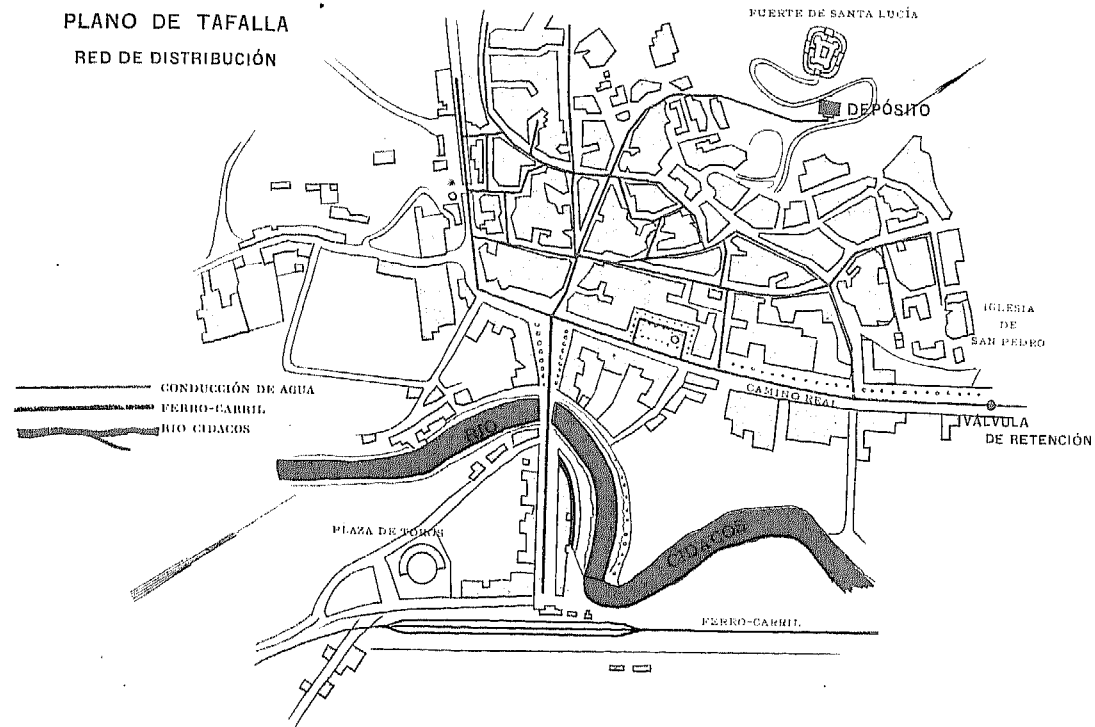
Cornelio Arellano

Daniel Múgica

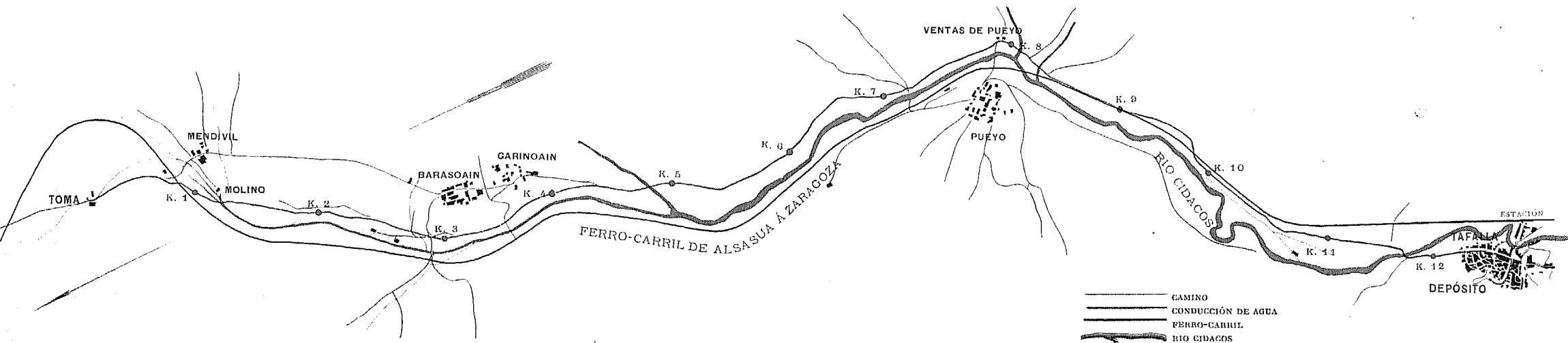
IMPORTES

PARCIALES		TOTALES	
Pesetas	Cts.	Pésetas	Cts.

PLANO DE TAFALLA
RED DE DISTRIBUCIÓN



PLANO GENERAL DE LA TRAJIDA DE AGUAS Á LA CIUDAD DE TAFALLA



MANANTIALES

ESCALAS { HORIZONTALES 1:5000
VERTICALES 1:500

CARGAS DISPONIBLES

ORDENADAS DE LA TUBERIA

DISTANCIAS AL ORIGEN

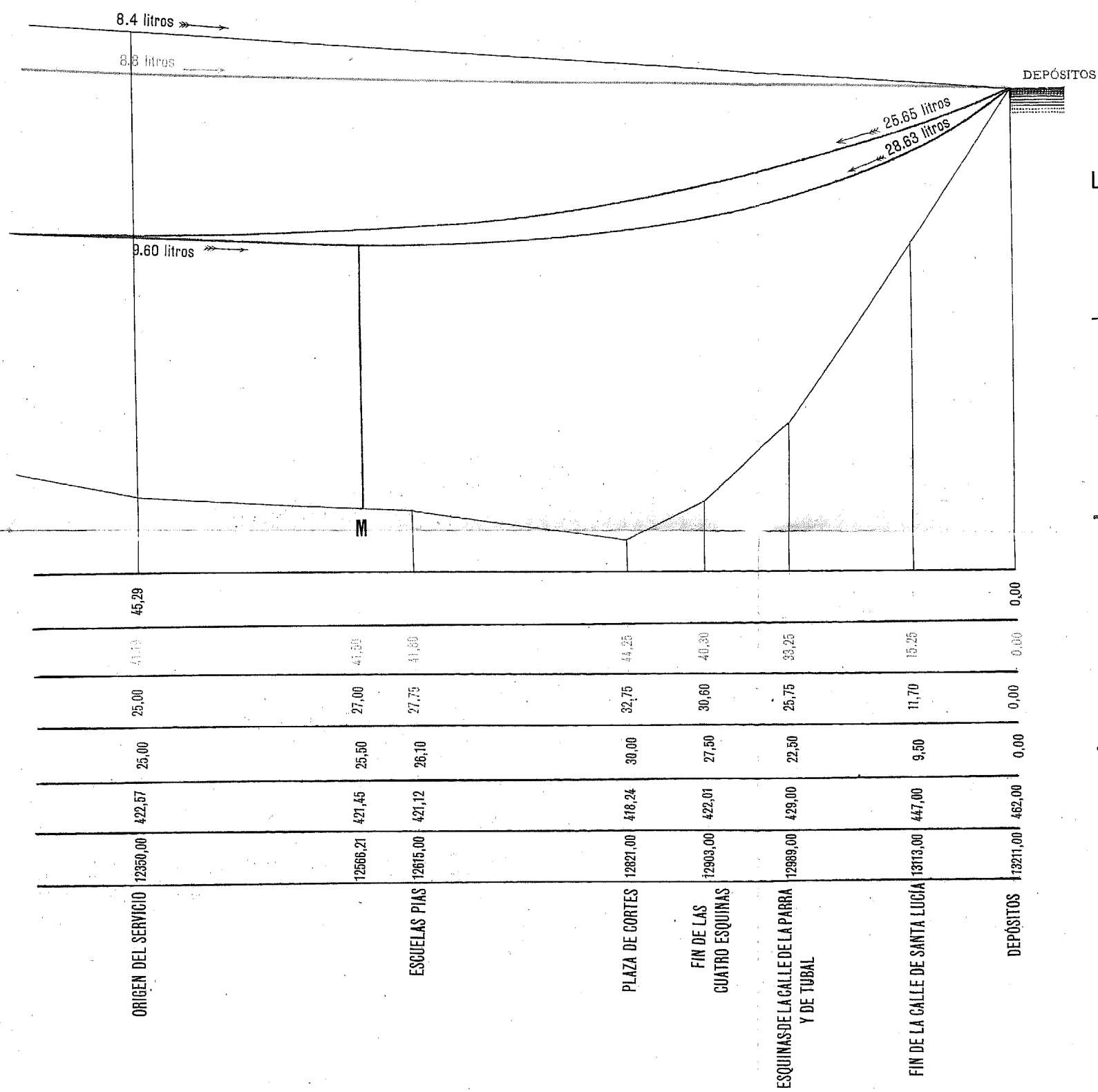


GRÁFICO DE CARGAS

LÍNEAS DE CARGA EN LA TUBERÍA MAESTRA

DE 125 M/M

- Consumo nulo en la ciudad. El depósito recibe todo el caudal (8.4 litros por segundo).
- En la ciudad se consumen los 8.8 litros. El depósito no recibe ni sirve nada.
- Con una carga de 25 m. en el origen del servicio (la menor en la tubería maestra) el depósito sirve 25.65 litros, el manantial nada. (Caso de una reparación en la tubería del manantial a la ciudad).
- Con una carga de 25 m. en el origen del servicio el depósito sirve 28.63 litros que se consumen hasta el punto M. y el manantial 9.60 litros hasta el mismo punto ó sea un total de 38.23 litros por segundo.

