MEMORIAL DE INGENIEROS.

MATERIAL DE INVESTIGACIÓN.

MEMORIAL
DE INGENIEROS.

MEMORIAS, ARTICULOS Y NOTICIAS

INTERESANTES AL ARTE DE LA GUERRA EN GENERAL

Y A LA PROFESION DEL INGENIERO EN PARTICULAR.

AÑO DE 1866.

TOMO XXI.

MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1866.

INDICE

de las obras sueltas y artículos de Miscelánea que comprenden los números del Memorial de Ingenieros publicados en el año de 1866.

OBRAS SUELTAS.

COELLO. *Informe sobre el plan general de ferro-carriles de España, emitido por la Junta de Estadística: consta de 168 páginas y una lámina.*

BERNALDEZ. *Descripcion de la plaza belga de Amberes y noticia de las obras que se ejecutan en algunas fortificaciones alemanas del Rhin: por el Coronel D. Emilio Bernaldez: consta de 95 páginas y 5 láminas.*

CERERO. *Estudios sobre las máquinas empleadas en las construcciones, y aplicacion de la fuerza motora del vapor en los trabajos públicos, por el Comandante D. Rafael Cerero, Capitan de Ingenieros: consta de 83 páginas y 4 láminas.*

CAMPUZANO. *Memoria referente al proyecto de un cuartel de caballería de nueva planta que se propuso para la ciudad de Valencia, por el Coronel de Ingenieros D. Juan Campuzano: consta de 48 páginas y 5 láminas.*

ESCARIO. *Puentes provisionales de hierro formados con cintas fleges para cestones de Jones's, en el establecimiento central del Cuerpo de Ingenieros por los años de 1863 y 1864, por el Mayor General J. Jones, traducido del inglés por el Comandante D. Arturo Escario: consta de 15 páginas y 3 láminas.*

Estado de la triangulacion geodésica de España en 1.° de Setiembre de 1866: consta de 8 páginas y una lámina.

J. M. *Artículo necrológico dedicado al Excmo. Sr. Teniente General D. Antonio Remon Zarco del Valle y Huet: consta de 72 páginas.*

MISCELANEA.

	Páginas.
Biografía del Capitan D. Hilario Giral.	3
Bibliografía.=Informe sobre el plan de ferro-carriles de España.	11
Id.=Indice alfabético de las materias contenidas en las Ordenanzas de S. M. ilustradas por D. Antonio Vallecillo.	13
Id.=Sobre la profesion militar del General Sanchez Osorio.	18

Páginas.

Comparaciones relativas al cuadro de Oficiales de Ingenieros de España con el de Francia. 27
Real órden de 17 de Noviembre de 1865 declarando que la de 27 de Julio de dicho año sobre abono de raciones de campaña no es aplicable á los Jefes y Oficiales del Cuerpo encargados de la direccion de obras. 37
Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general, de 12 de Diciembre de 1865, pidiendo á los Jefes del Cuerpo una relacion de los individuos del mismo que tengan cruces de Cárlos III, Isabel la Católica y San Juan de Jerusalen. 38
Real órden de 2 de Diciembre de 1865 disponiendo que cuando se ejecuten obras en los puertos militares se dé conocimiento de ellas al ramo de Guerra. 38
Id. de 2 de Febrero de 1866 permitiendo á los Jefes y Oficiales de todas armas el uso de levita abierta, sin sable ni espada, con chaleco y gorra. 40
Id. de 27 de Enero mandando que los Generales y Brigadieres, y los Cuerpos de Artillería é Ingenieros, usen gaban de paño azul turquí de igual hechura que los de la Infantería. 41
Id. de 6 de Febrero facultando al Ingeniero General para que señale el plazo en que deberán ser sustituidos los abrigos que usan los Jefes y Oficiales del Cuerpo. . . . 42
Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general, de 10 de Febrero, recomendando la vigilancia de los empleados del Cuerpo en las zonas militares. 43
Real órden de 23 de Febrero autorizando á los Brigadieres el uso de fajin azul con bordado de plata cuando vistan de paisano. 43
Id. de 24 de Febrero disponiendo que las autoridades militares se entiendan directamente con los Fiscales y Regentes de las Audiencias. 44
Id. de 24 de Febrero previniendo que sea de hilillo de plata el bordado de las hombreras en los gabanes que usen los Brigadieres. 45
Id. de 20 de Marzo resolviendo que los Jefes y Oficiales que regresen de Ultramar con empleos superiores al en que figuren en sus respectivas escalas se les abonen los sueldos que por ellos les corresponda. 45
Id. de 15 de Febrero declarando que el abono de tiempo de que trata la regla 3.ª de la Real órden de 7 de Junio de 1865 surta los mismos efectos que el Real decreto de 12 de Enero de 1864 para la campaña de Santo Domingo. 47
Id. de 12 de Marzo espresando que los abonos de campaña de la guerra civil solo podrán hacerse despues de llenar las prescripciones fijadas en la Real órden de 14 de Abril de 1866. 48
Id. de 21 de Marzo prescribiendo varias reglas para el re-

Páginas.

greso de los Jefes y Oficiales de los Cuerpos facultativos que sirven en Filipinas. 48
Real órden de 23 de Marzo declarando que el beneficio de 10 céntimos de aumento de que trata la Ley vigente de retiros, corresponde únicamente á los que le obtengan forzoso por edad.. 50
Circular del Excmo. Sr. Ingeniero General, de 5 de Junio, previniendo á los Jefes y Oficiales del Cuerpo que al cursar instancias de toda especie acompañen los documentos que las disposiciones vigentes exigen. 50
Real órden de 15 de Junio autorizando á los Jefes y Oficiales de todas armas el uso de chaleco blanco con el traje abierto. 51
Id. de 18 de Junio fijando la edad en que deberá proponerse el retiro forzoso á los Jefes y Oficiales. 51
Bibliografía.=Elementos de fortificacion moderna, por D. Inocencio Junquera y Sanchez. 53
Real órden de 16 de Julio mandando que los individuos del ejército no produzcan reclamaciones de quejas ni manifestaciones de agravios en otra forma que la que prescriben las Ordenanzas. 55
Id. de 19 de Julio ordenando que no se dé curso en lo sucesivo á las solicitudes de recompensas por méritos contraidos en la campaña de Santo Domingo. 56
Id. de 23 de Julio advirtiendo á los Jefes y Oficiales del ejército que serán despedidos del servicio todos los que entregaren á sus acreedores los Reales despachos de sus empleos en garantía de deudas contraidas.. 57
Id. de 31 de Julio prohibiendo se dé curso á ninguna instancia de gracias por los sucesos del 2 de Enero y 22 de Junio de 1866. 58
Real decreto de 14 de Agosto fijando las edades en que deberá espedirse el retiro forzoso á los Jefes y Oficiales del ejército.. 59
Real órden de 9 de Agosto introduciendo varias supresiones y economías en el Cuerpo de Ingenieros. 61
Id. de 15 de Agosto reformando las disposiciones vigentes relativas al casamiento de los militares. 67
Real decreto de 30 de Julio dictando reglas para el ingreso, ascensos y recompensas en todas las armas é institutos del ejército. 69
Reglamento para la aplicacion é inteligencia del Real decreto anterior. 71
Real órden de 31 de Agosto aprobando el Reglamento citado. 80
Id. de 21 de Setiembre resolviendo varias consultas hechas por la Direccion general de Ingenieros acerca de la aplicacion del Real decreto sobre ascensos. 80

Páginas.

Real órden de 18 de Octubre resolviendo la consulta que para aplicar al Cuerpo de Ingenieros el Reglamento sobre ascensos promovió la Direccion general. 81
Id. de 31 de Octubre prescribiendo reglas para la provision de la quinta parte de las vacantes de Comisarios de Guerra de segunda clase y Oficiales terceros de Administracion militar. 82
Id. de 26 de Julio concediendo á las viudas de militares y empleados militares opcion al pago del viaje de vuelta á las provincias de Ultramar. 83
Id. de 30 de Setiembre preceptuando la forma en que se ha de solicitar y llevar á efecto el regreso á la Península de los Jefes y Oficiales que sirven en Ultramar. 89
Id. de 2 de Octubre suprimiendo el abono de campaña que disfrutaban las guarniciones de la costa de Africa. . . 93
Id. de 10 de Octubre derogando las de 2 de Febrero y 13 de Junio que autorizaban á los Oficiales el uso de levita abierta con chaleco, gorra y sin espada. 94
Id. de 22 de Octubre determinando el uniforme que deben usar los Maestros mayores y Celadores del Cuerpo de Ingenieros. 95
Relaciones que manifiestan el resultado del 9.°, 10.° 11.° *y* 12.° *Sorteo periódico de libros é instrumentos correspondientes al año de* 1865, *y del* 1.°, 2.°, 3.° *y* 4.° *de* 1866. . . . 14 á 17 y 85 á 88

INFORME

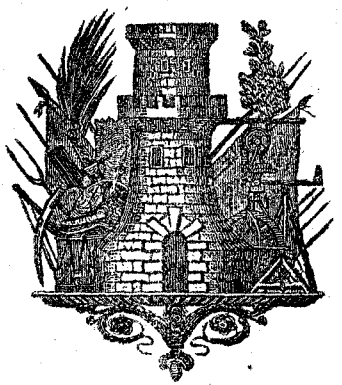
SOBRE EL

PLAN GENERAL DE FERRO-CARRILES

DE ESPAÑA,

EMITIDO

POR LA JUNTA DE ESTADÍSTICA.



MADRID.
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1866.

REAL ÓRDEN.

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS.=Excmo. Sr.:=Enterada la Reina (q. D. g.) del informe emitido por la Junta de Estadística acerca del plan general de ferro-carriles de la Península, pasado en consulta por el Ministerio de Fomento, se ha servido disponer que se proceda desde luego á su publicacion. Es al propio tiempo la voluntad de S. M. se den las gracias en su Real nombre á la Junta y muy especialmente al vocal D. Francisco Coello y Quesada, á quien la Comision nombrada encomendó tan difícil y delicado trabajo, y con el cual se conformó en todas sus partes por la manera con que lo ha verificado, extendiéndose en luminosos razonamientos é importantísimas consideraciones, que manifiestan sus vastos conocimientos y su competencia en la materia, que se complace en reconocer, y de que ha dado tantas pruebas en varias ocasiones. =De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.=Dios guarde á V. E. muchos años. Zaráuz, 28 de Agosto de 1865.=O'Donnell.=Sr. Vicepresidente de la Junta de Estadística.

ACUERDO DE LA JUNTA DE ESTADISTICA.

JUNTA DE ESTADÍSTICA.=SESION DEL DIA 12 DE AGOSTO DE 1865. =Leido un dictámen de la Comision encargada de informar acerca del plan de ferro-carriles consultado por el Ministerio de Fomento, la Junta se sirvió aprobarlo y manifestar la conveniencia de que se imprima y circule para que obtenga toda la publicidad que merece, indicando al Sr. Coello para que se sirva atender á la ejecucion de este pensamiento. Tambien expresó la Junta que debia decirse en la comunicacion que se dirija al Ministerio de Fomento que si en el informe no se hace mencion detallada de ciertos datos estadísticos referentes á las comarcas que han de atravesar las líneas, no es porque se desconozca su importancia, sinó porque los que se poseen no son considerados completamente exactos y no hubiera sido posible reunir otros en breve tiempo.=El Secretario, A. Castro y Blanc. =Rubricado por el Vicepresidente de la Junta.

INFORME

DE LA COMISION NOMBRADA POR LA JUNTA DE ESTADISTICA

RELATIVO AL PLAN DE FERRO-CARRILES.

La Comision nombrada para informar acerca del plan general de ferro-carriles, despues de haber examinado minuciosamente los anteproyectos de la Comision de Ingenieros y de la Junta consultiva de caminos, canales y puertos, acordó desde luego que su estudio no podia limitarse á una sola provincia, aunque al parecer la circular é interrogatorio que han dado orígen á su nombramiento traian este carácter; creyó, por el contrario, que su exámen debia abarcar todo el conjunto del plan, y bajo este supuesto, á pesar de hallarse en lo general conforme con todas las apreciaciones y bases generales, que tanto la Comision especial como la Junta consultiva adoptan en sus luminosos escritos, acordó fijar algunas reglas generales que pudieran servir de norma al dictámen que debia emitir. Desde luego cree esta Comision, como sin duda lo han reconocido tambien las ilustradas corporaciones antes citadas, que si es difícil establecer un plan que responda á todas las necesidades del presente, es completamente imposible atender desde ahora á las del porvenir, y que, por lo tanto, es preciso limitarse á aquellas líneas de mayor urgencia que satisfagan exclusivamente á las primeras, y que por medio de prolongaciones ó ramales puedan atender tambien á las que se divisan en un porvenir más próximo. Es necesario por el pronto llenar los claros de la red actual, enlazando algunas zonas y poblaciones

completamente desatendidas en ella, y estableciendo trozos de líneas que por medio de las convenientes prolongaciones y bifurcaciones produzcan acortamientos ventajosos, algunos casi indispensables ya hoy dia, y satisfagan en lo sucesivo mejor á las atenciones que ahora llenan los ferro-carriles construidos, en construccion ó concedidos definitivamente. Coincidiendo tambien con las apreciaciones de la Comision y Junta de Ingenieros civiles, creyó necesario y urgente enlazar con la red todas las capitales de provincia que hoy no gozan de esta ventaja, por más que algunas de ellas sean de bien escasa importancia y aun deberian perder este carácter si se practicara una buena division territorial: felizmente, y con rarísimas excepciones, puede llenarse este objeto atendiendo las nuevas líneas, no solo al enlace de dichas poblaciones, sinó tambien á otras necesidades de mayor interés. Claro es que no podia ocultarse á esta Comision la conveniencia de unir entre sí algunas de las líneas existentes, y de poner en comunicacion comarcas productoras, ya con el mar, ya con otras, sobre todo cuando los productos son en ellas de diferente naturaleza; las razones para proceder de tal modo, además de ser de fácil comprension para todo el mundo, están perfectamente explanadas en los anteproyectos publicados. Podria parecer que aceptadas por completo las mismas bases, el pensamiento de esta Comision estará de acuerdo en un todo con dicho anteproyecto; pero la opinion unánime de la misma fué que debia sufrir notables modificaciones, sobre todo en el número de las líneas que habian de proponerse desde luego. Nada tiene de particular esta divergencia de opiniones: tambien son idénticas casi las bases aceptadas por la Comision de Ingenieros y Junta consultiva, y sin embargo sus proyectos difieren de un modo notabilísimo. Segun el espíritu de ambos todas las líneas que completan sus respectivos planes deben ser auxiliadas ó subvencionadas por el Gobierno, si bien en el primero se espresa terminantemente que algunas líneas, clasificadas como de segunda categoría, no deben auxiliarse por el

Estado hasta que se halle asegurada la construccion de las de primera, y en el segundo se indica lo mismo, aun cuando se prescinde de esta clasificacion, por creer que solo puede hacerse cuando se halle terminada la informacion respecto de este plan ó anteproyecto general. Como la base aceptada desde luego por esta Comision ha sido la de atender solo á las necesidades del presente, y con preferencia á aquellas completamente desatendidas, ha creido tambien que las líneas que las llenen son las únicas que pueden tener derecho á subvenciones ó auxilios eficaces, en la cantidad que para cada caso se estime suficiente, economizando aquellas todo lo posible, y asignándolas tan solo cuando sin ellas no se crea factible la realizacion de estas comunicaciones. Todas las demás se dejarán encomendadas esclusivamente al interés de los particulares y á la proteccion del Gobierno, que debe concederlas siempre que no perjudiquen á las líneas existentes, ó á las que puedan necesitarse en un porvenir muy próximo, sin presentar al mismo tiempo notables ventajas para las zonas que pongan en comunicacion. Despues de fijar estas bases, la Comision reunida se ocupó de examinar brevemente cada una de las líneas propuestas en ambos anteproyectos; y para emitir su opinion con detalle acerca de ellas, y presentar las modificaciones de que podrian ser susceptibles, señalando tambien las que debian constituir el plan más conveniente por ahora, acordó que el Sr. Coello se encargara de redactar esta segunda parte del informe, utilizando los datos que tiene reunidos para sus trabajos geográficos.

INFORME

SOBRE EL PLAN GENERAL DE FERRO-CARRILES,

escrito por el vocal

DON FRANCISCO COELLO

Y ADOPTADO POR LA COMISION.

Para cumplir el encargo de la Comision, creemos conveniente seguir en un todo el mismo órden que se observa en los anteproyectos respecto al agrupamiento de las líneas en varias redes, siendo escusado alargar este escrito repitiendo aquí las líneas ejecutadas, en construccion ó concedidas definitivamente que forman parte de ella, todo lo cual está perfectamente detallado en dichos anteproyectos. Nos limitaremos por lo tanto á manifestar nuestra opinion, de bien escasa importancia al lado de la de tantas y tan competentes personas, respecto de cada una de las líneas propuestas, y á indicar las que segun las bases aceptadas unánimemente por esta Comision, deben sustituirlas por ahora, señalando al mismo tiempo las prolongaciones ó ramales que, aunque no de un interés tan inmediato, parecen más convenientes para ir estrechando las mallas de la red y atendiendo á intereses de segunda importancia, ó á la mejora en las comunicaciones entre puntos de primera categoría.

En todo lo escrito hemos procurado fundarnos en datos, considerando que siempre deben tener muy poco valor nuestras propias apreciaciones, y escusado es manifestar que atendiendo muy principalmente á las formas del terreno, al indicar las

soluciones que se creen más ventajosas, se ha tenido tambien en cuenta la densidad de la poblacion ó la importancia de algunos centros, lo mismo que la riqueza de las comarcas, y las corrientes de tráfico ya establecidas, ó las que deben desarrollarse en el momento que existan comunicaciones fáciles entre zonas que cuentan con producciones diferentes.

RED DEL NORTE.

LÍNEA DE SEGÓVIA.

La Comision de Ingenieros propone para la union de esta capital con la línea general del Norte un ramal desde Navalperal, que segun parece se está estudiando por la empresa que explota la primera línea. Desde luego, si dicho ramal ha de partir del ferro-carril del Norte, despues de cruzada la divisoria entre el Duero y Tajo, como se indica tambien en el anteproyecto, no partirá desde Navalperal sinó más adelante y á mitad de distancia próximamente entre dicho punto y Ávila, ó sea á los 100 kilómetros de Madrid, poco más ó menos. Su longitud, que allí se indica como probable de 76 kilómetros, con un coste de 85 á 90 millones, incluyendo la prolongacion al Real Sitio de la Granja, podrá ser de unos 61 á 63 kilómetros hasta Segóvia, segun la inspeccion que hemos hecho de planos detallados y fidedignos de este territorio. El trazado no presentaria grandes dificultades, pudiendo desde luego acercarse á la carretera del Espinar á Ávila hácia Urraca-Miguel y seguir despues próximo á esta hasta llegar al Espinar, atravesando la divisoria entre el rio Voltoya y el Moros que es poco elevada; más adelante cruzaria este rio, marchando en direccion á Otero de los Herreros, uniéndose antes con un trazado ya estudiado del Escorial á Guadarrama, por el cual continuaria hasta Segó

via, tambien sin notables dificultades y con pendientes aceptables; pasando próximo á los pequeños pueblos de Ortigosa del Monte, La Losa, Navas de Riofrío, Revenga y Ontória. Así la capital quedaria á unos 162 kilómetros de Madrid.

Esta solucion no nos satisface de modo alguno porque aleja notablemente á Segóvia de Madrid sin acortar su comunicacion con los territorios del Norte y con el mar, que acaso es tan interesante como la primera para dicha capital. Si no hubiera otra, preferiríamos el ramal de Segóvia á Sanchidrian, que por lo menos llena la segunda necesidad de un modo bastante aceptable. Este ramal, que ha sido estudiado, tiene de longitud 48 ½ kilómetros solamente, y partiendo en el punto indicado de la línea del Norte, vá á cruzar desde luego el Voltoya, pasa despues entre Etréros y San García y cerca de Marazuela, cortando más adelante el Móros y tocando en Valverde del Majano y Torredondo, llega á los arrabales de la capital, donde se establece la estacion, próxima á su histórico acueducto. En todo el trayecto no se encuentran notables dificultades y solo exige un túnel de 300 metros. Este mismo estudio comprende, en condiciones análogas, la prolongacion á la Granja, con una longitud de poco más de 11 kilómetros, marchando siempre inmediato al río Eresma. Adoptando este trazado, Segóvia quedaria á 193 ½ kilómetros de Madrid, en vez de los 165 que resultan en el anterior, pero se acortan otros 47 ½ en su enlace con las porciones al Norte de Sanchidrian y con el mar.

Estamos de acuerdo con el parecer de la Comision en creer poco conveniente el ramal estudiado del Escorial á Segóvia, al cual nos referimos antes, y que exige fuertes pendientes para llegar á la divisoria, y un túnel de 3 ½ kilómetros para cruzar esta, si bien en la bajada el trazado se presenta en buenas condiciones. La longitud de este es de 55 ½ kilómetros, y por él quedaria Segóvia á 106 ½ kilómetros de Madrid, pero en peores condiciones para el enlace con las regiones septentrionales.

La Junta consultiva propone en esta parte la construccion

del ferro-carril directo de Madrid á Valladolid por Segóvia, cuyo proyecto se ha formado y comprende cerca de 222 kilómetros, con un coste de más de 360 000.000 de reales.

Este arranca de Madrid en la fuente Castellana, y tocando en el barrio de Tetuan y en Fuencarral, sigue casi la divisoria del Manzanares y Jarama, pasando luego á cruzar el primero cerca de Colmenar-Viejo, que se deja á menos de 2 kilómetros, marchando hácia Moralzarzal y luego por Collado-Mediano, Cercedilla y próximo á los Molinos, se sube, con pendientes de cerca de 20 milésimas, á horadar la sierra de Guadarrama, 2 kilómetros al E. del puerto del mismo nombre, por medio de un túnel de 1.593 metros, abierto á 1.382 de altitud y 188 por bajo de la cumbre. Despues se desciende con iguales rasantes por las orillas del rio Móros, próximo á la fonda de San Rafael, y al llegar entre Otero de los Herréros y Guijas-álbas, frente á Végas de Matute y Valdeprádos, á los 93 ½ kilómetros de Madrid, se proyecta la separacion de un ramal para Segóvia, el cual marcha ya con suaves pendientes por el mismo Valdeprádos y cerca de Fuente-Milános, Madrona y Perogordo, terminando en la capital á los 21.090'10 metros, de modo que resulta esta á 114 ½ kilómetros contados desde Madrid. La línea principal continúa tambien en buenas condiciones por Guijas-álbas, y apartándose progresivamente de las orillas del Móros, va por cerca de Lástras del Pozo, Marugan, Marazoleja, Marazuela, Villoslada, Paradinas, Balisa, Ochando, Santa María la Real de Nieva, que se deja á 2 ½ kilómetros, Nieva, Nava de la Asuncion ó de Coca y Coca, donde atraviesa el rio Eresma antes de su union con el Voltoya, penetrando entre Villaverde y Pedrajas de San Estéban en la provincia de Valladolid, y aproximándose á Valviadero, Alcazaren, Mojádos, Pedrájas del Portillo, Aldeamayor de San Martin, Boecillo y Laguna de Duero, cruzando el rio Duero antes de la última villa para llegar á Valladolid á los 200.651'04 del principio de la línea. Además del gran túnel existen otros ocho, pero todos de escasa longitud, pues el ma-

yor es de 340 metros, y se necesitan tambien algunos puentes notables y un viaducto de importancia.

Con este ferro-carril quedarian bien satisfechos los intereses de Segóvia y su comarca, tanto en su enlace con Madrid, cuanto en sus comunicaciones con la zona del Norte; pero nosotros, lo mismo que el encargado de redactar este informe, que ya desde 1855 en que publicó un proyecto general de ferro-carriles, opinaba por construir la línea del Norte siguiendo esta direccion, creemos que despues de hallarse en esplotacion por el lado de Ávila, seria perjudicial invertir tan notables sumas en un ferro-carril demasiado inmediato al anterior. Verdad es, que existe una ley autorizando su concesion con subvencion de la provincia de Segóvia, pero creemos que esta y la futura empresa constructora podrian emplear con más ventaja sus capitales en otras comunicaciones. No pensamos como algunas personas que los intereses de Segóvia son de corta importancia: hay allí abundancia de productos, y las escelentes maderas de los pinares inmediatos, unido á la proximidad del delicioso sitio de la Granja, hacen esta comunicacion de bastante importancia y merecedora á la provincia de tener los ferro-carriles indispensables, ya que ha sufrido el notable perjuicio de ser sacrificada en la competencia con Ávila para el paso de la línea del Norte.

Felizmente existe un trazado que, á nuestro juicio, puede reunir todas las ventajas, y el cual, aunque no ha sido estudiado especialmente sobre el terreno, se funda en datos completamente seguros, y abraza trozos de proyectos examinados y comprobados minuciosamente. Este trazado que hemos ideado reuniendo cuantos antecedentes creemos necesarios, debe partir de la línea del Norte en la estacion de Collado-Villalba, que se encuentra á los 38 kilómetros de Madrid, dirigiéndose por las inmediaciones de Moralzarzal, Collado Mediano, Cercedilla y los Molinos á cruzar la cordillera del Guadarrama por bajo del puerto del mismo nombre, y luego descenderia faldeando bas-

tante inmediato á la carretera y á la venta de San Rafael, por la márgen derecha del rio Móros, hácia Otero de los Herreros, continuando por todo el trayecto que indicamos en un principio hasta Segóvia. Desde la estacion de Collado-Villalba, que se encuentra á 890 metros sobre el nivel del mar, hemos ido á buscar el primer estudio que se practicó para cruzar el Guadarrama por medio de un túnel de 3.208 metros de longitud, á 275 por bajo de la cumbre del puerto, ó sea á 1.268 sobre el nivel del mar; así este trozo casi puede decirse estudiado, y su desarrollo, que será muy próximamente de 27 kilómetros, es muy suficiente para vencer el desnivel de 378 metros con pendientes completamente aceptables. En el descenso hasta Segóvia, que se halla á 1.031 metros sobre el mar, seguimos el proyecto formado desde el Escorial, el cual tiene las rasantes máximas al 15 por 1.000 interpoladas con trozos de nivel, comprendiendo un desarrollo total de 40 kilómetros desde la citada cumbre, lo cual da un total de 67 á partir de Collado-Villalba, quedando por lo tanto Segóvia á 105 kilómetros de Madrid, es decir, á 15 menos que en el últimamente formado. La gran dificultad de este trazado es el túnel, que es inevitable á no dar mayor rodeo ó emplear fuertes pendientes, si bien puede reducirse fácilmente su longitud: en cierto modo es conveniente su construccion para evitar el peligro de las nieves, que interceptan tan frecuentemente los ferro-carriles al cruzar estas altas divisorias. De todos modos reconocida esta obra, y aun la mayor parte del trazado que aprovechamos para nuestro pensamiento, como completamente realizable por las entendidas personas que examinaron y compararon los primeros estudios entre Madrid y Valladolid, creemos que nada hay dudoso y que nuestras ideas son totalmente asequibles. En la bajada podria seguirse tambien la direccion del estudio primitivo, que despues de marchar próximamente como el indicado hasta cerca de Otero de los Herréros, se dirigia más rectamente al N. por cerca de Valdeprádos, Madrona y Riofrío á la ermita de Nuestra Señora de la

Aparecida sobre el Eresma, dejando Segóvia 2 kilómetros al E., circunstancia que siempre habia de modificarse; ó bien la del últimamente formado que sigue próximamente igual direccion. Nosotros creemos que nuestro trazado es más conveniente, porque se presta mejor á establecer un corto ramal á la Granja, como indicaremos más adelante.

Segun nuestras ideas, la línea de Collado-Villalba á Segóvia debe ser subvencionada por el Estado, ya que lo han sido, y espléndidamente, otras de igual importancia, y sobre todo el trazado por Ávila que tanto ha perjudicado á dicha provincia. En cambio, Segóvia puede dedicar los pingües recursos con que cuenta á impulsar la ejecucion de otros ramales que vamos á indicar, y que aumentarán notablemente la importancia de la línea que proponemos, mejorando el sistema general de comunicaciones.

El primer ramal que interesa á esta provincia es el de enlace con las regiones del Norte, y la direccion que nosotros creemos más acertada, es la que se dirige á Sanchidrian aprovechando parte de la línea anterior, porque será la que exija menores gastos y producirá casi iguales ventajas que las líneas que pudieran empalmar en Arévalo, Medina del Campo ó Valladolid, que juzgamos no deben adoptarse por ir largo trecho muy próximas al ferro-carril del Norte, razon principal que hemos tenido para juzgar inconveniente la construccion de la nueva línea directa entre Madrid y Valladolid. Nosotros creemos que este ramal debe partir de las inmediaciones de Otero de los Herréros siguiendo en su principio las orillas del rio Móros para separarse de ellas hácia Monterrúbio, y dirigirse luego rectamente á cruzar el Voltoya y á Sanchidrian. Este trazado exigirá unos 39 kilómetros, y contándose 20 desde Otero á Segóvia, resultará esta capital á los 59 kilómetros de Sanchidrian, en vez de los 48 ¼ que mide el ramal más directo. En cambio se economiza la construccion de cerca de 10 kilómetros, y asi ofrece un ventajoso acortamiento para la línea del Norte, re-

sultando solo 86 kilómetros entre las estaciones de Collado-Villalba y Sanchidrian, en vez de los 107 que presenta el ferro-carril actual pasando por Ávila. La línea más directa, estudiada primero entre Segóvia y Valladolid, media 110 kilómetros, y 128 la proyectada recientemente, en vez de los 156 que resultan con el ramal á Sanchidrian; pero en cambio, la solucion que proponemos, además de reducir á una mitad la parte de nueva construccion, facilita comunicaciones más directas con otras regiones del O. y N. O. que han de tener grande importancia cuando se complete el plan de ferro-carriles. La distancia entre Madrid y Valladolid resulta de 221 kilómetros segun nuestro plan, siendo de 226 ½ en el proyecto primitivo y de 200 ½ en el directo que propone la Junta consultiva.

Tambien podria llevarse el último ramal cruzando el río Móros, y por las inmediaciones de Végas de Matute, Zarzuela del Monte é Ituero á pasar por Villacastin, y luego por las orillas del río Voltoya á Sanchidrian, trazado estudiado en parte para la línea directa de Madrid á Valladolid y que no presentará mayores dificultades que el otro: en cambio alargaria en 4 ó 5 kilómetros la distancia entre Segóvia y Sanchidrian.

El segundo ramal, que no deja de tener importancia por poner en comunicacion con la red al Real Sitio de San Ildefonso ó la Granja, y por facilitar la estraccion de las maderas de los abundantes pinares de Balsain, creemos debe partir de las inmediaciones de Revenga, que está unos 7 kilómetros antes de llegar á Segóvia, y seguir rectamente al Oeste, marchando bastante inmediato á la carretera existente, y por su Norte. Necesitará solo 9 kilómetros muy escasos y sin dificultades ni pendientes notables, porque va casi horizontalmente, en vez de los 11 largos que exige el ramal directo, ya estudiado desde Segóvia. Verdad es que la comunicacion con esta capital se alarga un poco, pero en cambio se acorta notablemente la de la Granja á las líneas principales, que creemos la más interesante.

No pensamos nosotros, coincidiendo en esto más bien con las apreciaciones de la Junta consultiva que con las de la Comision especial, que la línea de Segóvia pueda tener en muchos años prolongaciones convenientes hácia Sepúlveda, Aranda de Duero y Búrgos, cuya utilidad no se alcanza á descubrir hoy; por eso hemos tratado de proporcionarle una bifurcacion de importancia inmediata con el ramal á Sanchidrian, que acorta notablemente las camunicaciones al Norte y Noroeste de la Peninsula. Por lo demás el defecto que ofrece nuestro plan de dejar aislado y sin prolongacion el último trozo del ramal á Segóvia, es comun tambien al proyecto reciente de Madrid á Valladolid, que es èl aceptado por la misma Junta consultiva, y al propuesto por la Comision de Ingenieros.

LÍNEA DE ESTÉPAR Á ALAR DEL REY.

Esta la propone la Comision para enlazar el ferro-carril de Venta de Báños á Santander con la línea del Norte, acortando la distancia entre esta capital y Búrgos: su longitud, segun se indica, será de 70 kilómetros, con un coste probable de 48 millones de reales, dirigiéndose sin dificultades por Melgar de Fernamental. La Junta consultiva no acepta en su plan la construccion de este ramal, fundándose en que el acortamiento entre Santander y la parte N. E. de España no es de importancia ni de grande interés. Nosotros estamos en un todo de acuerdo con la segunda opinion, y para aclarar completamente este asunto debemos manifestar que la distancia por las líneas actuales entre Alar del Rey y Estépar es de 154 kilómetros pasando por el empalme en Venta de Báños. El proyecto formado en esta parte se dirige desde la estacion de Estépar, cortando la carretera, por el N. de Celada del Camino y cerca de Villaldemiro, Tamaron, Iglésias, Yudego, Villandiego, Olmíllos de Sasamon, Padilla de Abajo, á buscar el río Pisuerga, próximo

á Melgar de Fernamental, continuando por su orilla y al lado de Valtierra, Castrillo, Zarzosa é Hinojar, apellidados todos de Río-Pisuerga, hasta Herrera, donde sigue 5 ½ kilómetros unido al ferro-carril de Venta de Báños á Alar del Rey, que se halla á 69.479 metros del origen. En todo el trayecto no hay dificultades ni obras notables.

En 1852 se ejecutó otro estudio pasando por Castrojeriz y empalmando hácia Torquemada, con el cual resultan cerca de 80 kilómetros entre Alar del Rey y Estépar, proyectándose un túnel de 2.603 metros para cruzar la divisoria entre el Odra y Arlanzon cerca de la Granja de Vallunquera, siendo á la verdad esta la única obra de importancia. Nosotros creemos que es posible todavía conseguir mayor acortamiento yendo rectamente por las inmediaciones de Villadiego á empalmar en la línea del Norte en la estacion de Quintanilleja, más inmediata á Búrgos, sin obras muy difíciles, aunque de seguro con mayor movimiento de tierras; pero de todos modos no juzgamos conveniente la construccion de este ramal, ni aun en segunda categoría segun lo propone dicha Comision, pudiendo solo autorizarse en el caso de hacerse sin subvencion de ningun género.

Es preciso no olvidar que Búrgos tiene su salida natural por Bilbáo, siendo la distancia entre ambos puntos por los ferro-carriles existentes de 194 kilómetros, al paso que aun construyendo el ramal anterior se contarian 225 á Santander, y á lo sumo podrian acortarse 8 ó 10 adoptando el trazado más directo que hemos indicado.

Mucha mayor importancia tendria en esta zona una línea para enlazar Reinosa con el mismo ferro-carril del Norte, en las inmediaciones del río Ebro. En un principio podria llevarse sin dificultad por las llanuras de la Virga, á orillas del río del mismo nombre, y hasta la divisoria con el Nela; despues habria que descender por terreno más accidentado entre este río y la carretera hácia Villarcayo, cortando más rectamente en direccion á Medina de Pomar y continuando otra vez por sus orillas

hasta su desembocadura en el Ebro; despues, en vez de seguir todo el rio, que marcha por un valle muy angosto y entre fuertes escarpados, es mejor y más corto cruzarlo y marchar por el Oca cerca de Oña y Cornudilla, por otra garganta tambien muy difícil pero de menos estension, puesto que en el segundo punto se sale á terreno despejado, y por él puede llegarse sin dificultad á empalmar en el ferro-carril del Norte en el punto más conveniente entre Bribiesca y Pancorbo. La longitud de esta línea será de unos 112 kilómetros próximamente; es decir, bastante más que la de Estépar á Alar y desde luego mucho más difícil; pero produce notable acortamiento en las comunicaciones de Santander con toda la zona oriental, y sobre todo ofrece la inmensa ventaja de prolongar la línea militar defensiva, enlazando á la importante plaza de Santoña con la seccion de Reinosa á Santander y el ramal á dicho punto, de que pasamos á ocuparnos.

LÍNEA DE SANTANDER A SANTOÑA Y ZUMÁRRAGA.

La Comision propone esta línea solo hasta Santoña, pudiendo tener, á su juicio, 40 kilómetros de longitud y costar igual número de millones de reales. La Junta consultiva cree que este ramal aislado es de corta importancia, pero que la adquiere, considerándolo como parte del enlace entre las provincias de Santander y Guipúzcoa, con cuyo objeto incluye en su plan la línea entre la capital de la primera y Zumárraga en el ferro-carril del Norte, pasando por Bilbáo, cuya longitud será de 180 kilómetros, y su presupuesto probable de 270 millones. Nosotros coincidimos hasta cierto punto con las apreciaciones de dicha Junta, y creemos que el ramal á Santoña es hoy dia principalmente estratégico por la importancia de la posicion militar y plaza de Santoña, y que así solo bajo este concepto puede pensarse en su ejecucion. No la juzgamos de necesidad apremiante, y por lo tanto no creemos que deba alentarse su cons-

truccion con subvenciones. Lo mismo consideramos la prolongacion hasta Bilbáo y Zumárraga, por más que estemos convencidos de que la actividad que reina en esta zona de nuestro país haga posible, en un plazo no remoto, su construccion sin auxilios directos del Gobierno, en cuyo único caso la autorizamos nosotros. Toda esta línea puede servir ventajosamente para la mejor defensa del territorio, y enlaza de un modo muy conveniente el ferro-carril del Norte con sus dos ramales de Santander y Bilbáo. Para que pueda juzgarse mejor de todo lo espuesto, creemos conveniente indicar los trazados y longitudes probables de estas comunicaciones, detallando las dificultades principales que ofrecerá su construccion.

La línea debe arrancar de la estacion de Guarnizo ó sus inmediaciones, cruzar allí la ría de Solía y seguir al O. marchando muy próxima á la carretera actual para cruzar cerca de Solares el rio Miera, hasta cuyo punto no se ofrecen dificultades: despues es preciso elevarse para pasar la divisoria de Jesús del Monte, que está á 157 metros sobre el mar, lo que necesitará fuertes desmontes ó algun pequeño túnel: en seguida, separándose algo más de la carretera, habrá que salvar el arroyo del Maton y cruzar hácia Ambrosero la otra divisoria, unos 10 metros más baja que la anterior, y luego ya puede descenderse para continuar por Escalante y Argóños á Santoña, siendo preciso un notable rodeo para salvar el canal y marismas de Bóo y poder llegar á la poblacion de Santoña, pasando antes al pié de su plaza de armas. El desarrollo de este trazado podrá ser con efecto de 40 kilómetros, segun lo supuso la Comision. Tal vez resultaria algo más corto y fácil dirigiéndolo más al Norte, pero entonces se alarga la continuacion de la línea hácia Bilbáo.

Esta debe separarse de la anterior entre Ambrosero y Escalante, en las inmediaciones de Bárcena de Cicero, unos 10 kilómetros antes de Santoña para rodear su bahía, y pasando cerca de Cicero y Adal cruzar frente á Colindres la ría de Marron,

que exigirá una obra de importancia, y seguir luego á Laredo. Desde aquí, ó hay que marchar por el pié de una costa escarpada y peñascosa, con grandes dificultades, ó salvar con otras no menores una nueva divisoria cerca de Oriñon, que se eleva 144 metros sobre el mar, teniendo luego el descenso muy inmediato á la ría del mismo nombre: despues ya es preciso seguir la escabrosa costa hasta Castro-Urdiales, porque la proximidad al elevado pico de Cerredo imposibilita otra solucion. Lo mismo hay que hacer en la continuacion hasta la ría de Somorrostro, ya en la provincia de Vizcaya, yendo al N. de la carretera que va faldeando estas estribaciones con grandes desniveles. Más adelante puede seguirse inmediato á la misma carretera, salvando otra pequeña divisoria, y marchando por cerca de Abanto, San Salvador del Valle y Baracaldo hasta llegar á la estacion de Bilbáo, cruzando antes el ferro-carril de Triano y siguiendo en la última parte el trazado que ha de tener forzosamente el ramal de Bilbáo á Portugalete y Santurce, que es el verdadero puerto de Bilbáo, y que como tal lo creemos de indispensable realizacion, aunque deba encomendarse tambien al interés particular. La distancia desde la separacion en Santoña á Bilbáo, podrá ser de unos 68 á 70 kilómetros, la mayor parte de muy difícil y costosa construccion. Entre Bilbáo y Santander resultará de 100 kilómetros próximamente.

De la continuacion hácia Zumárraga hay una gran parte estudiada, y aunque ofrece algunas dificultades notables, como no puede menos de suceder teniendo que atravesar un territorio tan accidentado, hay otros trozos fáciles relativamente, y que cruzan las comarcas de mayor interés. Desde luego hay que utilizar 6 kilómetros de la línea actual de Bilbáo, desde su estacion á la union de los rios Nervion é Ibaizábal ó Durango: despues hay que seguir las orillas de este último, cruzándolo varias veces, pasando cerca de Galdácano, Védia, Lemona, Amorebieta ó Zornoza, hasta llegar á la poblacion de que toma el rio su segundo nombre. Desde aquí hay que subir, para

vencer en las inmediaciones de Záldua la divisoria entre este rio y el Deva, lo que se consigue segun el proyecto, por medio de un túnel de 810 metros de longitud, á 195 sobre el nivel del mar, y 110 por bajo de la cumbre: la bajada ofrece pendientes más fuertes pasando por cerca de Érmua y Éibar. En el río Deva concluye el proyecto, comprendiendo desde el empalme, á 6 kilómetros de Bilbáo, una longitud de otros 43: para seguir á Zumárraga será forzoso marchar agua arriba por las orillas del Deva hasta Vergara, lo que no presenta dificultad por el corto desnivel, aunque no faltarán obras considerables en las orillas del rio: luego habrá que subir al elevado puerto de Descarga, que se halla á 488 metros sobre el nivel del mar y 342 sobre Vergara, distante unos 8 kilómetros por la actual carretera, siendo forzoso buscar desarrollo por laderas escarpadas, para triplicar casi esta distancia á fin de llevar el ferro-carril con pendientes aceptables, ó hacer un gran túnel que exigiria unos 2.000 metros de longitud para rebajar en 100 próximamente la altura. Ni creemos conveniente entrar en estos detalles, ni tenemos datos completamente seguros para ello, y así solo supondremos que la distancia pueda aumentarse á unos 18 ó 20 kilómetros, combinando los dos medios indicados, para salvar esta elevada cumbre, de la cual se desciende ya con mayor facilidad para llegar á la estacion de Zumárraga, que está á orillas del rio Urola y á 359 metros de altitud, bastando probablemente un trayecto de unos 5 kilómetros. Así resultará una longitud total de 78 kilómetros desde el empalme en Bilbáo, y de 184 desde Santander, comprendiendo los 6 que se utilizan en la primera capital.

Podrá parecer á primera vista que debia irse más rectamente de Durango á Vergara, siguiendo inmediato á la otra carretera que pasa por Elórrio y Elgueta; pero en esta, la cumbre divisoria se halla 159 metros más alta que en Záldua, y obligaria ó á aumentar el desarrollo, perdiendo la ventaja del acortamiento, ó á ejecutar obras más considerables. Tambien se han

estudiado prolongaciones desde el rio Deva, siguiéndolo hasta la poblacion que le dá nombre, y luego por la costa y orillas del Oria á San Sebastian, donde podria empalmarse con la línea del Norte, y otras, pasando rectamente desde el Deva al Urola, y descendiendo este rio por Azcóitia, Azpéitia y Cestona, hasta encontrar el anterior trazado. Todos estos son difíciles, alargan la línea que nos ocupa, y no proporcionan tan ventajosas prolongaciones y enlaces, como puede comprenderse con solo examinar el mapa de España en esta parte.

RED DEL NORDESTE

Y SU ENLACE CON LA DEL NORTE.

LÍNEA DE SÓRIA.

Esta línea se halla comprendida en los anteproyectos de la Comision y Junta consultiva de Ingenieros, proponiéndose en ambos su prolongacion hasta Castejon, donde se reunen las líneas de Zaragoza á Alsásua y de Bilbáo. Difieren ambos pensamientos en que la Comision propone el empalme con la línea de Zaragoza en Torralba, á 156 kilómetros de Madrid, indicando que la parte de Torralba á Sória, con una longitud de 93.600 metros y coste de 65 millones de reales, debe considerarse como de primera categoría, y de segunda la de Sória á Castejon que valúa en 105 kilómetros, con un presupuesto probable de 84 millones de reales: añade tambien que no seria difícil pasar desde Sória á buscar el valle del arroyo Moñigon, para cruzar la divisoria del Duero y Ebro, y bajar á este en Castejon por el rio Alhama.

La Junta consultiva, despues de analizar ligeramente los varios proyectos estudiados en esta zona, se decide por la línea que partiendo de Báides, á 123 kilómetros de Madrid, se dirige por Sória á Ágreda y Castejon, cuya longitud es de 198.691 metros con un presupuesto de 232.537.899 reales, segun los estudios presentados: se funda muy principalmente en que partiendo de Torralba, que está ya en la cuenca del Ebro, hay que vencer otra divisoria para pasar á la del Duero, y que así

no se evita el inconveniente principal, alargando las comunicaciones con Sória, y reduciendo el acortamiento que se trata de conseguir en las de Navarra y Fráncia.

Nosotros, antes de emitir nuestra opinion, vamos á describir los diferentes estudios practicados en esta zona, para fundarla luego más fácilmente. El primero se separa en Báides del ferro-carril de Zaragoza y sigue las orillas del rio Salado, que cruza repetidas veces, pasando cerca de Vianilla Huérmeces, El Atance, Santamera, Imon y sus importantes salinas, dejando á 3 kilómetros las de la Olmeda de Jadraque, y despues próximo á la Barbolla, La Riba de Santiuste, Queréncia, Tobés, Siénes y Valdecubo, asciende sin dificultad á la divisoria con el Duero, que se halla en los confines con la provincia de Sória, empleando solo pendientes de 15 á 16 milésimas y grandes desmontes, pero sin necesidad de túnel, aunque se proyectan 5 de 100 á 500 metros para salvar algunos ligeros contrafuertes en la subida. Despues desciende hácia el Duero, empleando en algunos trozos pendientes del 15 y 18 por 1.000, marchando con largas alineaciones por cerca de Romanillos de Medinaceli, Pinilla del Olmo, entre Villasayas y Jodra de Cárdos, y próximo á Cobertelada, Valluncar, La Miñosa y Almántiga hasta llegar á Almazan: en esta bajada hay tambien tres túneles, y uno de ellos de 1.080 metros bajo la sierra de Hontalbilla, Despues de Almazan sigue en una sola alineacion por cerca de Viana y Almaráil, horadando, con túneles de 200 y 600 metros, dos altos que se encuentran hasta la union del rio Rituerto con el Duero, proyectándose una pequeña desviacion en el cáuce del segundo: hasta este punto se cuentan 83 ½ kilómetros desde el principio de la linea en Báides. A partir de aquí se han estudiado dos soluciones distintas: la primera prolonga el trazado, tambien con largas alineaciones rectas, por el campo de Gómara é inmediaciones de Zamajon, Tapiela, Almenar, Estéras de Lúbia y Tajahuerce, á Pozalmuro, resultando hasta el último cerca de 114 kilómetros, á contar siempre desde el orígen, y

sin obras notables fuera de algunos altos desmontes. La segunda da un fuerte rodeo para pasar por Sória, marchando en arco, bastante próximo á la orilla del Duero y cerca de Ribarroya, Aldealafuente y Alconaba, para cruzarlo en las inmediaciones de la capital por un gran puente viaducto, existiendo antes dos túneles de 794 y 260 metros, y despues otro de 253, al lado de la ciudad y de la estacion proyectada, que resulta á los 107 kilómetros, ó sean 230 á contar desde Madrid. Inmediatamente despues vuelve á atravesarse el Duero por otro gran puente viaducto, y por las vertientes al arroyo Moñigon, próximo á Velilla de la Sierra, Torretartajo, Aldehuela de Periáñez, Arancon y Calderuela se llega á la divisoria con el Rituerto, continuando por su valle, y por cerca de Aldealpozo, hasta Pozalmuro, á unirse con el trazado anterior sin dificultades ni pendientes notables, contándose por este lado 140¼ kilómetros, ó sean 26¼ más que por el directo. Tambien se indica una ligera modificacion para evitar los dos pasos del Duero en Sória, aunque presenta el inconveniente de dejar la estacion en comunicacion muy difícil con la ciudad. Despues de Pozalmuro se encuentra la sierra del Madero, con la altitud de 1.237 metros, que se cruza por un gran túnel de 2.700 metros, á 183 por bajo de su cumbre, existiendo luego otro de 675 en un contrafuerte inmediato, y continuando el descenso á Ágreda, cuya estacion se proyecta á los 130 kilómetros del principio de la línea, ó sea á 253 desde Madrid. Pasado Ágreda continúa el descenso por el valle de Valverde ó de la Nava, próximo á la carretera, plegándose poco al terreno para mejorar la traza horizontal, lo que obliga á grandes movimientos de tierras, y presentándose pendientes hasta de algo más de 24 milésimas, interpoladas con otras menores, pero siempre fuertes, y con algunos tramos horizontales: así se llega al puente de Castejon sobre el Ebro, en la línea de Zaragoza á Pamplona, y cerca del empalme con la de Bilbáo, sin tocar en poblacion alguna, y dejando las de Fitero, Cintruénigo, Corella y Alfaro de 2 á 4 kilómetros á su

izquierda. La longitud total desde Báides resulta de 172.155'73 metros en el trazado directo, y de 198.691'57 en el que pasa por Sória, dando lugar estos estudios, además de las dos soluciones indicadas, á construir el directo con un ramal á Sória en longitud de 23.355 metros. Estos proyectos exigen obras costosas y sobre todo grandes desmontes, que han sido indispensables para trazar largas alineaciones, y conseguir el mayor acortamiento: la bajada al Ebro está en condiciones desfavorables para una línea principal, que ha de empalmar con otras donde no se han empleado tan fuertes pendientes; pero el autor del proyecto indica que es difícil mejorar la traza pasando desde Ágreda al río Alhama, para buscar mayor desarrollo, y que solo seria posible llevándola por Tarazona con un rodeo de 9 á 10 kilómetros. Tambien supone que el acortamiento que origina el trazado directo para las comunicaciones con Navarra y Francia, es próximamente de 141 kilómetros, y de 114 el de Sória; pero estas cifras están equivocadas en 4 kilómetros, y como además, con dirigirse desde Alagon, sin tocar en Zaragoza, se acortarian otros 46 kilómetros, resulta que deben deducirse en 50 kilómetros las cifras anteriores, resultando de 91 y 64 respectivamente, lo que no es tampoco despreciable.

El segundo estudio se formó con la idea principal de dar salida á la turberas del término de los Llamósos, próximo á Sória, separándose así algun tanto de la direccion más recta á dicha capital. Empieza cerca de Torralba, á 720 metros de la salida del túnel de Horna, en el ferro-carril de Madrid á Zaragoza, á los 156 kilómetros de la primera capital, y por Ambrona llega á la divisoria con el Duero, continuando por Miño del Ducado ó de Medina y bajando á Radona, volviendo en algun trecho á la cuenca anterior del Jalon ó del Ebro. Despues, faldeando y contorneando con vueltas pronunciadas, se sube á mesetas elevadas, que se hallan á igual altura que la divisoria ó sea 60 metros sobre el orígen, y se desciende luego por

Adrádas y Sauquillo del Campo á las orillas del rio Moron, que se encuentra en Bordejé, cruzándolo para llegar á Almazan á los 51 ½ kilómetros: en la subida de Radona son necesarios tres pequeños túneles de 218, 344 y 99 metros y un viaducto entre los dos primeros. Despues de atravesar el Duero en Almazan, se sube un poco entre Tejerízas y Matute para descender más rectamente al rio Izana en Matamala, continuando el ascenso por su orilla, y cerca de Tardelcuende y Quintana-Redonda, abandonándola para seguir á los Llamósos, cruzando su divisoria con el rio Verde, y luego este en sus orígenes, próximo á Navalcaballo, venciendo despues otra divisoria con el Golmayo, por medio de un túnel de 349 metros, descendiendo á este último rio, que exige un viaducto de importancia, y llegando á Sória, despues de otra pequeña subida, á los 93.573 metros del principio de la línea, quedando por lo tanto á 249 ½ kilómetros de Madrid. Las pendientes no pasan del 15 por 1.000, y el trazado se plega mucho al terreno para evitar obras considerables, aunque á costa de no poco rodeo.

Finalmente, el tercer estudio practicado empalma en Monreal de Aríza con la línea de Zaragoza, á los 198 kilómetros de Madrid, y asciende por el valle del rio Nágima, pasando cerca de Pozuel, Monteagudo, Fuentelmonge, Torléngua y Seron sin emplear pendientes que lleguen al 16 por 1.000: luego hay un ligero descenso, y nueva subida por cerca de Avion y Ledesma, para llegar á Gómara á los 37.200 metros del origen. Aqui se proyecta la separacion del ramal para Sória, y el trazado de Ágreda, despues de un pequeño descenso al Rituerto, por cerca de Albocave y Bubéros, vuelve á subir sin llegar al límite anterior en la pendiente, próximo á Cardejon, Jaráy, Castejon de Campo é Hinojosa del Campo, y no lejos de Almenar y Pinilla del Campo, para cruzar la sierra del Madero, próximamente en el mismo paraje que en el primer estudio, á 1.242 metros de altitud, pero con un túnel de solos 1.200 metros, á 121 metros bajo la cumbre: la bajada á Ágreda se hace tambien con pen-

dientes del 15, y muy próxima al primer trazado, aunque plegándose algo más al terreno, llegando á esta poblacion á los 75.600 metros del orígen ó sea á los 273¼ kilómetros de Madrid, al paso que en el primer proyecto resulta á los 253, con el trazado directo, y 279¼ con el que toca en Sória. El ramal á esta capital se dirige rectamente desde Gómara por las inmediaciones de Aldealafuente y Alconaba, cruzando el Duero, despues de su union con el Golmayo, por un viaducto de 100 metros, existiendo antes y despues dos túneles de 400 y 250 metros, y llegando á la parte occidental de Sória á los 28.100 metros del principio del ramal, ó sea á los 65.300 á contar de Monreal de Ariza, que son 263¼ kilómetros próximamente desde Madrid. Ya digimos que con el primer proyecto quedaba Sória á 230 kilómetros de la córte. Los presupuestos de la línea y ramal suman 88.099.390'04 rs.: en general, estos trazados ofrecen menores dificultades y exigen obras menos importantes que los de Báides, siendo tambien mejor el terreno atravesado en todo el valle del Nágima, y necesitándose construir solamente 103.700 metros para enlazar con Ágreda y Sória, al paso que en el primer proyecto son necesarios 156.536 metros, ó 153.355, segun se adopte la línea pasando por la capital, ó la directa con ramal á dicho punto.

Descritos ya todos los estudios practicados, debemos decir, que, á pesar de ser varios los proyectos, la cuestion no se halla completamente aclarada para adoptar con seguridad la solucion más ventajosa: ninguna de las propuestas nos satisface cumplidamente, hallando en todos los proyectos, aun en el primero y tercero que creemos los mejores, graves inconvenientes. A pesar de indicarse en la memoria del de Báides, que se han hecho varios tanteos para llevar la línea más rectamente de Almazan á Sória, sin hallar posibilidad de acortarla, nosotros juzgamos que no se han estudiado detenidamente estas modificaciones, y creemos que sin obras difíciles puede trazarse el ferro-carril, inmediato á una ú otra orilla del Duero, hasta la

Granja de Velacha, subiendo luego por el rio Verde á Lúvia para continuar entre la carretera y el Duero hasta llegar á Sória; hay que salvar, es cierto, varios contrafuertes de la sierra de San Márcos; pero no creemos que esto ofrezca sérias dificultades, puesto que en el estudio desde Torralba se vencen á mayor altura, y sin obras costosas, y aquí se marcha por sus laderas más bajas: así podrán acortarse unos 7 kilómetros respecto del trazado propuesto, que nosotros reduciremos desde luego al fijar su longitud.

Lo mismo decimos de la continuacion desde Sória, pues aunque tambien se indica que se reconoció la subida por el arroyo Moñigon y Merdancho para pasar al rio Alhama y descender por él, renunciando á este trazado por las estrechuras y dificultades del valle del segundo, nosotros siempre hemos creido este paso el más ventajoso, tratándose de llevar la línea por Sória, coincidiendo en esto con la Comision de Ingenieros: efectivamente el ascenso no presenta dificultades, marchando por los rios nombrados y cerca de Ventosilla, Velilla de la Sierra, Renieblas, Almajano y Narros de Sória: aquí puede pasarse la divisoria, que forma una ensillada entre las sierras de Alba ú Oncala y del Almuerzo, que corren paralelas y de Oeste á Este, creyendo que puede cruzarse en condiciones análogas y á la misma ó menor altitud que la sierra del Madero en los otros proyectos y sin necesidad de construir túneles de mayores dimensiones: despues, aunque en algunos puntos el valle del rio Alhama es escabroso, en otros se presenta completamente accesible, y el descenso puede hacerse en mejores condiciones, sin emplear las fuertes pendientes que por el valle de la Nava son necesarias, puesto que aquí se cuenta con suficiente desarrollo: así se pasará cerca de Suellacabras, Povar, Villarraso, Magaña, Cigudosa, San Felices, Navajun, Valdemara, Aguilar del rio Alhama, Inestrillas, Cervera del rio Alhama, Fitero, Cintruénigo, Corella y próximo á Alfaro para concluir en Castejon.

La longitud desde Sória será con este trazado de 98 kilóme-

tros próximamente, al paso que en el otro estudio solo resultan 92; pero téngase en cuenta que en este se emplean pendientes de 24 milésimas y alineaciones rectas á costa de enormes desmontes que obligarán siempre á alargar el trazado al tiempo de su ejecucion. Nuestro pensamiento tiene además la inmensa ventaja de cruzar un valle poblado y rico; de tocar en las poblaciones más importantes, y marchar próximo á otras muchas que en el otro quedaban á largas distancias, y muy mal servidas.

Ateniéndonos á las bases establecidas, solo consideramos de construccion urgente y acreedora á subvencion, la parte de Báides á Sória, que segun nuestro plan comprende 100 kilómetros: el resto hasta Castejon debe encomendarse exclusivamente al interés particular. Diremos además que de no ser realizables las modificaciones y acortamientos que proponemos, optaríamos por el trazado de Monreal á Ágreda con el ramal á Sória, modificando siempre el descenso á Castejon para mejorar sus pendientes y acercarse á las poblaciones importantes: las cifras que hemos presentado, al hacer la descripcion de los diferentes proyectos, demuestran que el acortamiento por el más directo es de escasa entidad, y que pasando por Sória se rodean 6 kilómetros. Esta capital no tiene suficiente importancia para perjudicar notablemente con el paso por ella la línea, que ha de ser la más breve comunicacion con el extranjero, y á esta circunstancia debe atenderse muy principalmente. Verdad es que no faltan aquí elementos de tráfico con las maderas de sus pinares, el asfalto, trasporte de ganados y de algunos otros artículos; pero todo esto puede quedar bien servido con la construccion de un ramal que, adoptando el empalme en Monreal de Aríza, si perjudica á las comunicaciones con Madrid favorece á las de Zaragoza y toda la region oriental de la Península.

LINEA DE UNION DE AMBOS MARES.

La Comision de Ingenieros propone dos líneas para llenar este objeto, acortando las considerables distancias que, por los ferro-carriles construidos ó en construccion, resultan hoy entre los puertos de Bilbáo y San Sebastian en el Océano, y los de Tarragona y Barcelona en el Mediterráneo. Estas dos líneas son: la de Irúrzun á San Sebastian, cuya longitud calcula en 62 kilómetros con un coste de 150 millones de reales, y la del rio Martin en las inmediaciones de Escatron, sobre el ferro-carril en construccion de este punto á Zaragoza, á la ciudad de Réus, enlazada ya con la costa del Mediterráneo: su longitud y presupuesto probables los valúa en 159 kilómetros y 170 millones. La Junta desecha ambas líneas, razonando extensamente su opinion, y solo propone en esta zona el ramal de Pamplona á los Aldúides, cuya longitud es de 37 kilómetros, con un presupuesto de 134 millones de reales, el cual debe satisfacer una parte de los intereses que tambien llenaria la línea de Irúrzun á San Sebastian. Nosotros pasaremos á ocuparnos separadamente de cada una de estas secciones, que la misma Comision coloca en diferente categoría, clasificando á la primera como de mayor interés.

Esta no ha sido estudiada de la manera que se propone, y creemos que no empalmando ántes de San Sebastian en la línea del Norte, habia de presentar algunas dificultades, además de marchar en largo trecho muy próxima á la misma. Desde luego, despues de los muchos estudios practicados en este territorio, debe tenerse el convencimiento de que la cordillera divisoria entre el Océano y Mediterráneo debe cruzarse por los puertos de Albiazu ó de Azpiroz, muy próximos entre sí, y el encargado de redactar este informe lo juzgó así siempre, publicando ya hace diez años sus ideas, que entónces no fueron atendidas, si

bien luego ha podido tener la satifaccion de que la ilustrada Junta consultiva indicase esta depresion como paso comun para las dos líneas de Madrid á Francia por Valladolid y por Zaragoza, como el autor lo propuso desde luego, y esto aun despues de empezadas ya las obras en el trayecto por Alsásua.

El proyecto más ventajoso de los estudiados es el que partiendo de Irúrzun cruza con un túnel el puerto de Albiazu, y despues de faldear las laderas superiores del Aráxes, que desagua en el Oria en Tolosa, pasa por medio de otro túnel, de mayor importancia, la divisoria con el Amezqueta, y sigue las orillas de este hasta su union tambien con el Oria en Alegria, donde empalma con la línea actual del Norte, cuatro kilómetros ántes de Tolosa. La longitud de este trazado es de poco más de 38 kilómetros, y su presupuesto de 130 millones próximamente.

El ferro-carril llamado de los Aldúides debe seguir desde Pamplona todo el valle superior del Arga, por cerca de Villaba, Huarte, Larrasoaña, Zubiri, Éugui y otros pueblos de menor importancia que no creemos indispensable nombrar, llegando á la frontera á los 37.410 metros, y continuando en Francia por el valle de la Nive en direccion á Bayonne.

No creemos necesario entrar en mayores detalles, porque este asunto ha sido debatido extensamente, y se han publicado los informes sobre los diferentes trazados, siendo cuestion muy conocida. Diremos solamente que el acortamiento que produce el ramal de Irúrzun á Alegría, respecto de las líneas existentes pasando por Alsásua, es de 48 kilómetros, que para las comunicaciones con Francia ofrece solo 32 kilómetros más de longitud, á contar desde Pamplona, que la línea más corta estudiada primero por los Aldúides, á pesar de forzarse en esta mucho más la pendiente, lo que la coloca en circunstancias diferentes respecto de la otra, que á igualdad de condiciones podria tambien acortarse notablemente, y mucho más haciéndola directa á San Sebastian. Ya en el último estudio que aca-

bamos de bosquejar, ha sido preciso alargar en 3¼ kilómetros la parte de Pamplona á los Aldúides, que es la más fácil; y probablemente en el descenso habrá de ejecutarse lo mismo, desapareciendo en gran parte las diferencias en longitud. Además el acortamiento respecto al mar, el que más interesa, se consigue mucho mejor con el ramal de Irúrzun, que presenta 21 kilómetros menos entre Pamplona y San Sebastian, que entre el primer punto y Bayonne, aun adoptando el trazado más corto, prescindiendo de que el segundo no es fondeadero español y que no puede llegar á tener nunca la importancia que, gastando lo necesario, alcanzarán el puerto de San Sebastian, y sobre todo el de Paságes inmediato á este. Todas estas razones nos hicieron decidir desde un principio por el enlace directo entre Irúrzun y Tolosa, y desechar el ramal de los Aldúices como menos conveniente en todos sentidos para los intereses españoles.

Acaso podria conseguirse mayor acortamiento siguiendo todo el valle del Aráxes para llegar á Tolosa, y sin duda esta misma idea es la que ha inducido á la Comision á proponer el ramal completo á San Sebastian, pensando que podria faldearse por las laderas de dicho rio y del Berástegui, para llegar al Ória en Andoáin, y seguir de aquí á San Sebastian inmediato á la carretera, cuyo último trozo ya ha sido reconocido y no ofrece dificultades. Nosotros por ahora nos atenemos á lo completamente estudiado, y solo intentaríamos acortar el trazado, si era posible, empalmando en Tolosa con la línea llamada del Norte, lo que economizaría probablemente otros 4 kilómetros.

Con arreglo á las bases generales fijadas en un principio puede parecer dudosa la urgencia del ramal de Irúrzun á Alegría ó Tolosa, y la conveniencia de concederle subvencion; pero son tantos y tan trascendentales los intereses que debe favorecer, y diremos más, los males que puede evitar su construccion, que creemos indispensable apresurarla cuanto sea dable.

Respecto de la segunda línea propuesta por la Comision desde el rio Martin á Réus disentimos bastante, si no en cuanto á su

importancia, al menos en su trazado: nosotros creemos, como la Junta Consultiva, que establecida la navegacion por el Ebro, aunque de un modo bien poco satisfactorio á la verdad, esta prolongacion no es de primera necesidad, y debe encomendarse por lo tanto esclusivamente á los intereses particulares. Además, del modo que se propone no satisface ventajosamente á su principal objeto, cual es el de enlazar lo más rectamente posible el Océano con el Mediterráneo. Con efecto, segun el proyecto, cuya formacion se está terminando, y que hemos tenido ocasion de examinar, gracias á la amabilidad de su ilustrado autor, el trazado parte de la línea actual de Escatron, cerca de Castelnóu en las orillas del río Martin, á los 72 kilómetros de Zaragoza; luego continúa inmediato al Ebro, y más á la carretera de Caspe, hasta esta poblacion, aproximándose tambien á Chiprana: despues cruza el Guadalope; y sigue á pasar la divisoria entre este y el Matarraña, descendiendo al último frente á Fábara, cortando la otra divisoria con el Algás, y llegando á la union de estos dos en Nonaspe, pasando de una á otra orilla del Matarraña, que forma recodos muy violentos, hasta la confluencia de ambos con el Ebro, inmediata á Fayon. Desde aquí sigue la orilla derecha de este último, rectificando la traza en algunos tornos, lo que no dejará de exigir obras costosas, por cerca de Ribarroja, Flix y Ascó hasta llegar frente á García, donde lo atraviesa, ascendiendo por la cuenca del río Ciurana cerca de Masroig, Marsá y Torre de Fontobella, y no lejos de Falset, para cruzar la alta divisoria en el Collado de Argentera, que está á la altitud de 646 metros, lo que exigirá un gran túnel, que segun parece la ha de rebajar en unos 260 metros, y fuertes pendientes, descendiéndose luego de igual modo próximo á Argentera, Irlas, Dos-Aiguas, Rindecañes, Riudecols y Bórjas ó del Campo, hasta llegar á Réus á los 158 ½ kilómetros del río Martin, ó 230 ½ á contar desde Zaragoza. Tambien se proyecta su prolongacion recta á Tarragona por cerca de Canonja y Masricart, con otros 14 kilómetros, en vez de los 16

que se cuentan por el actual ferro-carril que toca en Vilaseca. Así queda Tarragona á los 244 ½ kilómetros de Zaragoza, y en otro caso resultarian 246 ½.

La línea que nosotros juzgamos más conveniente deberia separarse antes del ferro-carril de Escatron, al cortar este el rio Águas, cerca de Azáila, á los 60 kilómetros de Zaragoza; desde aquí deberia dirigirse lo más rectamente posible por la Puebla de Hijar é Hijar, poblaciones las más importantes de esta zona, hasta llegar á Alcañiz, la más rica de la provincia de Teruel, lo cual no ofrece dificultades, marchando cerca de la nueva carretera á esta ciudad. Desde ella, que se encuentra en las orillas del Guadalupe, hay que seguir al O. para cruzar los ríos Matarraña y Álgas y sus respectivas divisorias, que se elevan de 100 á 150 metros sobre ellos, lo que obligará á algun rodeo y obras de importancia, sobre todo en la primera que es más elevada, debiendo pasarse inmediato á Mazaleon y Calacéite, marchando al Norte de la nueva carretera de Alcoléa á Tarragona, para llegar al último rio cerca de Caserás, hasta donde habrá unos 79 kilómetros desde el empalme, y 34 desde Alcañiz. Despues es preciso salvar una nueva divisoria con el Ebro, y descender á este último rio, que es la parte más difícil del trayecto. La cumbre está á lo sumo á unos 400 metros de altitud, y como el Ebro se encuentra muy próximo, habrá que rodear y faldear en considerable estension, marchando por laderas escarpadas, ó por barrancos que presentan angosturas muy notables, siendo evidente que se necesitarán fuertes desmontes, y aun algunos pequeños túneles, para salvar estos obstáculos. Nosotros creemos que el mejor sitio para la bajada debe ser el angosto barranco de Bot ó Canaleta, pasando luego de él á los inmediatos al Sur, y por cerca de Cherta y Aldover se descenderá ya á la parte llana del valle del Ebro, para llegar á Tortosa, que distará unos 44 kilómetros de Caserás por el trazado que creemos posible. Podria irse tambien por Gandesa y descender más al Norte; pero esto sin ser mucho menos difícil, alargaria la lí-

nea que creemos interesa acortar cuando sea dable. Ya desde Tortosa, donde se empalma en el ferro-carril casi terminado hoy dia de Valéncia á Tarragona, falta para llegar á San Cárlos de la Rápita, en el puerto de los Alfáques, un trayecto de 24 kilómetros sin dificultad alguna. Así la línea contará en total 147 kilómetros, desde el empalme cerca de Azáila al mar, y 207 desde Zaragoza.

Comparada esta longitud con la de 244½ á 246½ que resultan entre Zaragoza y Tarragona, adoptando la línea de Réus, y que podria acortarse muy pocos kilómetros llegando antes al mar en Salóu, por un pequeño ramal, se conocerán las grandes ventajas del trazado que hemos bosquejado, el cual tampoco ofrece tantas contrapendientes como el otro, que tienen siempre la notable dificultad del elevado paso del Coll de Argentera; y que ha de exigir obras más costosas y difíciles. Verdad es que no se llega á una poblacion de gran importancia como las de Réus ó Tarragona; pero el puerto de los Alfáques, completamente natural hoy, es susceptible de adquirir grande importancia, cuando se practiquen las obras necesarias, y además no hay inconveniente en seguir desde Tortosa hasta las poblaciones anteriores, aprovechando el ferro-carril existente, con lo cual apenas se alarga la distancia entre ellas y Zaragoza, segun manifiesta la longitud de Zaragoza á Tortosa, que es de 183 kilómetros, y la de Tortosa á Tarragona de 81, ó sea en total de 264. Por esta misma línea se llega al puerto del Fangal, tambien natural y bastante notable. La única comarca importante que resulta desatendida es la del Priorato, y esta puede servirse con un ramal especial, en el momento que lo exija la cuantía de sus producciones. Otra ventaja notable que ofrece la línea que proponemos es la de seperarse más del rio Ebro, al paso que el trazado á Réus lo sigue ó vá próximo á él en estension considerable, haciéndose mútua competencia estas dos vías de comunicacion. No hay que olvidar tampoco que la distancia entre Zaragoza y Tarragona, por Lérida y el ferro-carril de Montblanch, es

solo de 286 kilómetros, de modo que acorta menos de 40 la directa á Réus para la comunicacion de ambos mares.

La línea así modificada, si no la creemos de primera necesidad, por existir otras comunicaciones en este sentido, la juzgamos muy importante, y una de las que siguen en urgencia á las de la red que nosotros proponemos; más adelante veremos que proporciona tambien una prolongacion interesantísima á otra de las líneas que comprende aquella.

LÍNEA DE VALLADOLID Á EMPALMAR EN EL FERRO-CARRIL DE MADRID Á ZARAGOZA.

Esta línea la proponen á la vez la Comision de Ingenieros y la Junta Consultiva, aun cuando con alguna variacion en su final, aprovechando la primera el trozo de Almazan á Torralba, que forma parte en su plan de la línea de Castejon por Sória, y llevándola la segunda á Calatayud desde el mismo Almazan. Segun la Comision, la parte entre Valladolid y este último punto se está estudiando por particulares, y su longitud probable será de 190 kilómetros, con presupuesto de unos 100 millones de reales: segun la Junta, entre Valladolid y Calatayud habrá 210 kilómetros, que costarán 150 millones.

Nosotros no pensamos que esta línea es de urgencia, y mucho menos para clasificarla en primera categoría como la hace la Comision: la zona que atraviesa no presenta una riqueza escepcional, y las poblaciones por donde deberá pasar, ó que se dejarán próximas, entre las cuales son las principales Tudela de Duero, Peñafiel, Aranda de Duero, Burgo de Osma y Almazan no tienen gran importancia, llegando solo Aranda á contar 5.000 almas. Además el acortamiento que produce no es de mucha entidad, sobre todo adoptando la terminacion propuesta en Torralba. La distancia entre Valladolid y Zaragoza por las líneas existentes, pasando por Venta de Baños, Miranda y Castejon es

de 449 kilómetros, y con esta nueva seria de 439, si se ejecutaba el empalme en Torralba, y de 392 si tenia lugar en Monreal de Ariza, pues como veremos no es practicable el llevarla directamente á Calatayud. Además, estas diferencias se reducirian en 74 kilómetros, que es el duplo de los que median entre Valladolid y Venta de Baños, para las varias líneas que se unen en este último punto, y que comunican con todo el ángulo N. O. de España. Solo puede ser conveniente su construccion cuando la exijan el desarrollo de la produccion en esta zona, y las necesidades del tráfico, lo cual no vemos demasiado próximo. La ventaja principal que habia de proporcionar es la de cruzar uno de los grandes claros que deja la red actual, y podria adquirir mayor interés si se ejecutáran los ramales de Calatayud á Teruel, y de aquí á Castellon ó Murviedro, de que luego nos ocuparemos.

Por lo demás su trazado no ofrece dificultades, y bien lo han reconocido la Comision y la Junta evaluando tan bajo su coste kilométrico. Desde Valladolid tendria que dirigirse hácia Tudela de Duero á cruzar este rio, bien rectamente y al lado de la carretera actual, en cuyo caso ofreceria fuertes pendientes y desmontes, bien rodeando por La Laguna y Fuentes de Duero, marchando más próxima á la línea actual del Norte. Despues continuaria al lado de la misma carretera, y por la orilla izquierda del rio, próximo á Traspinedo, Sardon de Duero, Quintanilla de Abajo y de Arriba, Padilla de Duero, Peñafiel, Nava de Róa, Cueva de Róa, Róa, Berlángas, Castrillo de la Vega, Aranda de Duero, Fresnillo de las Duéñas, Vadocóndes, Guma y la Vid, pasando en este último á la orilla derecha, como lo hace la actual carretera, y bien podria seguir el rio completamente por Zuzónes, Langa, Velilla de San Estéban, San Estéban de Gormaz y Predaja, volviendo á la orilla izquierda hácia Vildé, y continuando por Recuerda, Moraleé, Aguilera, Hortezuela, Fuentelpuerco, Rebollo y Ciadueña hasta Almazan, ó bien separarse en San Estéban de Gormaz, si habia de tocar en Osma y el Burgo del mismo nombre, que ha venido á sustituir á la an-

tigua y decaida ciudad, para reunirse en Hortezuela con el otro trazado. Para adoptar este segundo habria que vencer pequeñas cumbres, que se elevan de 90 á 120 metros sobre el Duero y el rio Ucero, que pasa entre Osma y el Burgo. La longitud en uno y otro caso seria próximamente la misma, y segun nuestros datos la total entre Valladolid y Almazan será de unos 205 kilómetros, sin que creamos posible reducir esta distancia á la cifra que indica la Comision, puesto que en línea recta median entre Valladolid y Almazan 180 kilómetros.

La adopcion del trazado hasta encontrar el ferro-carril de Zaragoza, depende de la línea que se elija para comunicar con Sória, entre las varias que dijimos se habian propuesto y estudiado con este objeto; en el caso de aceptarse la de Torralba á Sória seria inconveniente buscar otra direccion, que siempre habia de estar muy inmediata á la anterior: si ha de irse rectamente de Báides á Almazan, ya es preciso adoptar diferente prolongacion; pero de todos modos no nos parece necesario, ni menos conveniente, llevarla directamente á Calatayud: para ello seria preciso cortar perpendicularmente los ríos Nágima, Deza y Manúbles, además de otros secundarios que vierten al Jalon, con sus respectivas divisorias, obligando esto, caso de ser posible, á continuados rodeos y á subidas y bajadas que alargarian y dificultarian el trazado, el cual además marcharia durante largo trecho paralelo al ferro-carril de Zaragoza, y á 10 ó 12 kilómetros de él. Felizmente hay una solucion muy ventajosa y fácil, dirigiéndose desde Almazan á Monreal de Ariza, salvando una sola divisoria, que se eleva 129 metros sobre el primer punto, y 340 próximamente sobre el segundo, pudiendo subirse por el valle del arroyo Moron, pasando cerca de la villa que le dá nombre, y de Bordejé, Villalba, Coscurita, Cabanillas y Alentisque, y descendiendo al Jalon por Valtueña y Monteagudo, donde se encuentra el rio Nágima, que se seguiria luego casi por el trazado del ferro-carril de Monreal á Sória y Ágreda, de que tambien nos hemos ocupado. El desarrollo en la subida seria de

unos 20 kilómetros, y en la bajada de 26 próximamente, ó sea un total de 46, que unidos á los 203 de Valladolid á Almazan, dán para esta línea la suma de 249, existiendo hasta Calatayud 47 kilómetros más por el ferro-carril existente, de suerte que la comunicacion resulta mucho mayor de lo que aparece segun los datos de la Junta Consultiva, en los cuales debe haberse sufrido alguna equivocacion, porque la distancia en línea recta entre Valladolid y Calatayud es de 255 kilómetros próximamente.

En el caso de adoptarse para la línea de Sória el trazado por Monreal de Ariza y Gómara, seria tal vez conveniente llevar la que nos ocupa desde el Burgo de Osma directamente á Sória, por las inmediaciones de la carretera actual: este trazado, aun que no tan fácil como el que sigue las márgenes del Duero, no presenta tampoco notables dificultades: se ascenderia suavemente por las orillas del Abion y el Milános, cerca de Valdenárros, Velasco, Torralba, Valdealvillo, La Mercadera, Torre de Blácos, Blácos, Calatañazor, Aldehuela de Calatañazor, La Mallona, y Villaciervitos á Villaciérvos, donde se encuentra la divisoria con el Golmayo, que se eleva 262 metros sobre el Burgo de Osma, y 106 sobre la parte alta de Sória, adonde se descenderia por cerca de Carbonera, Fuentetoba y Golmayo. La longitud de este trozo seria de 62 kilómetros, y la comunicacion con Monreal de Ariza se alargaria en 31, pero así no quedaba aislado el ramal de Sória.

Despues de escrito lo que antecede, hemos podido examinar ligeramente el proyecto formado en esta parte, y sigue completamente el trazado que acabamos de describir, con la sola diferencia esencial que entre Aranda y Almazan se cruza el rio Duero diez veces, en lugar de las dos que nosotros hemos indicado, sin duda para evitar algunas angosturas y conseguir mayor acortamiento en la línea, pasando, á los 199 kilómetros, á más de uno al S. de Almazan, y salvando luego la divisoria con el Jalon, entre Alentisque y Valtueña, por un túnel de bastante importancia, empalmando en Ariza á los 246.874 metros del

orígen. Como se vé este estudio confirma nuestros datos, modificándolos muy ligeramente; y en punto á la distancia creemos que es más conveniente alargarla un poco para evitar los costosos cruzamientos del Duero, y reducir el túnel, no juzgando que el terreno exige estas obras de una manera imperiosa.

LÍNEA DE FRÁNCIA POR EL PIRINÉO CENTRAL.

Tambien proponen esta línea simúltaneamente la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros, aunque sin decidirse completamente una y otra por la direccion que debe adoptarse. La primera, que califica como el interés más desatendido el de las comunicaciones con Francia, puesto que solo hay las dos entradas á los estremos de la cordillera divisoria, reconociendo que no existen datos bastantes para elegir la línea más conveniente, parece inclinarse á la que partiendo de Huesca, hasta donde llegan las líneas en esplotacion, baje al rio Gállego á buscar el trazado ya estudiado, y completamente realizable, para cruzar la frontera en el puerto de Canfranc: calcula en 140 ó 145 kilómetros la longitud de la parte española de esta línea y su coste en unos 230 millones de reales. La Junta, á su vez, reproduciendo las mismas consideraciones de la Comision, cree por ahora conveniente aceptar como base para la informacion, una línea que desde Huesca vaya á entrar en el Pirinéo siguiendo los valles de Aran y de Benasque, tales son sus palabras, en direccion á Fráncia: su longitud la calcula en 220 kilómetros y su coste probable en 440 millones.

Nosotros sentimos no estar de acuerdo tampoco con el parecer de personas tan entendidas en todos conceptos: no creemos de primera urgencia la construccion del ferro-carril central, que ha de ofrecer siempre sérias dificultades y gastos considerables, y decimos esto aun prescindiendo de todo interés militar, si bien no podrá menos de reconocerse que al calcular el cos-

te de una línea de esta naturaleza hay que tener muy en cuenta que el gasto para el Estado debe aumentarse con sumas muy elevadas, por las fortificaciones que será preciso construir, cualquiera que sea el punto que se elija para penetrar en Francia, pues la plaza de Jaca, única que existe en la zona de que se trata, y próxima al trazado más occidental que se propone, está muy lejos de responder á las necesidades del dia. Si creyéramos llegado el caso de la construccion de este ferro-carril, no nos inclinaríamos de modo alguno á esta última direccion, á pesar de reconocerla como una de las más fáciles, y de creer que su trazado puede acortarse, empleando en vez de las pendientes adoptadas en el proyecto, otras más fuertes, admitidas hoy ya generalmente, y que segun parece se ha pensado en establecer del lado de Francia. El defecto principal que tiene para nosotros es el de no ocupar el puerto de Canfranc una posicion central en el Pirinéo, acercándose demasiado al estremo occidental, y llevando el ferro-carril á empalmar con las líneas tambien occidentales de Francia, que se dirigen hácia Dax, á donde se llega del mismo modo, y directamente, por las líneas que cruzan la frontera en Irun. Pensamos que debia buscarse un punto más al centro del Pirinéo, que ofreciera además una buena prolongacion directa á Toulouse, ó Tolosa de Fráncia, que es verdaderamente el nudo de las líneas centrales del vecino imperio. Creyendo tambien que no hay bastantes datos para resolver esta cuestion, y que mucho mejor que nosotros podrán hacerlo los ilustrados ingenieros que han sido nombrados para estudiarla más especialmente, los cuales segun parece están próximos á terminar su informe, vamos, sin embargo, á presentar algunas consideraciones y datos, para que se conozca al menos que tambien nos hemos ocupado con interés de este asunto.

Empezaremos manifestando que tampoco nos satisface el otro proyecto estudiado de Huesca á Gavarnie, porque este puerto está igualmente demasiado próximo al extremo O. del

Pirinéo, y mucho menos otras líneas que se han ideado para ir de Ripoll á Puigcerdá, y de San Juan de las Abadesas por Camprodon y Molló á Prats de Molló en Fráncia, para seguir luego hácia Perpignan, porque estas se hallan muy inmediatas á la parte oriental. Los proyectos que más concuerdan con nuestras ideas son los que proponen cruzar la cordillera pirenáica por el puerto de la Glére, llamado de Gorgútes en España, por el Coll de Toro, cerca del puerto de Viella, y el puerto de Saláu. El primero partiendo de Bagneres de Luchon, debia pasar la divisoria por medio de un gran túnel de 6.600 metros de longitud, y á 1.700 metros sobre el nivel del mar, situado la mayor parte en España y que desembocaria cerca de los baños de Benasque, continuando luego por las orillas del Ésera, y dando un gran rodeo por el valle del arroyo de Estós para descender á Benasque, que se encuentra á 1.109 metros de altitud, contándose hasta aquí unos 25 kilómetros, en los cuales habria de existir una fuerte y continuada pendiente, sin poder bajar todavía al valle, y debiendo faldearse despues durante algun trecho. No sabemos que este estudio se haya continuado en la parte española, pudiendo comprenderse solamente que habia de seguir el valle del rio Ésera hasta su union con el Cinca, donde ya se encuentra un terreno más despejado, que admite varias soluciones para su continuacion. Este trazado presentaria desde la frontera á Barbastro una longitud de 120 kilómetros próximamente, y en gran número de ellos seria necesario faldear, segun queda indicado, por los escarpados estribos del Pirinéo para vencer su considerable desnivel. Del segundo se ha formado un ligero estudio ó anteproyecto que tuvimos ocasion de ver hace algun tiempo, aunque no tomamos datos acerca de él. Penetrando en el valle de Aran, y cruzándolo con grandes vueltas para ganar altura, salvaba la cordillera divisoria y descendia al rio Noguera-Ribagorzana siguiéndolo hasta Areñ, y de aquí se pasaba al rio Isábena, bajando por este y por el Ésera y orillas del Cinca hácia Barbastro y Monzon.

El tercer proyecto parte de Toulouse, y por Toure, Saint Girons, Trein y Saláu llega á cruzar el Pirinéo, cerca del puerto del último nombre, por un gran túnel de 6.350 metros de longitud, en pendiente del lado de Francia, y á la altitud máxima de 1.250 metros, que termina frente á Alós, faldeando luego por las laderas de los valles de Aréu y Pallás, en los orígenes del Noguera Pallaresa, pasando cerca de Burgo, Rivera de Cardós, Tírvia y frente á Rialp y Sort, donde ya desciende al fondo del valle, continuando cerca de Usen y Espluga, y pasando en un corto trecho á la orilla derecha del río, antes de la Pobla de Segur, para continuar otra vez por la izquierda, frente á Tremp cruzándolo de nuevo para aproximarse á Guárdia y Santa Llucia, volviendo á la izquierda por cerca de Fontlonga para atravesarlo por último cerca de su union con el Segre, y marchar por la derecha de éste y cerca de Balaguer, Torrelaméo y Corbins hasta Lérida.

La parte española, que comprende hasta la mitad próximamente del gran túnel, tiene 155¼ kilómetros de longitud, exigiendo la construccion de otros 12 túneles, de 400 á 800 metros, y muchos viaductos, sobre todo en la parte en que baja faldeando. La pendiente máxima en España es de 15 milésimas, y el presupuesto, sin contar el túnel, de unos 156 millones de reales. Nosotros, que hemos examinado este proyecto, y que conocemos las vueltas y estrechuras que presenta todo el río hasta poco antes de Lérida, no comprendemos cómo han podido salvarse con largas alineaciones, curvas de gran radio y con tan escasas obras, creyendo más bien que este trazado en toda la parte española es un ligero anteproyecto, que habria de sufrir notables modificaciones al estudiarse detenidamente: para juzgarlo así basta tener en cuenta que ni aun figuran en el plano muchos pueblos, que deben hallarse sobre la línea, ó muy próximos á ella. La solucion que creemos más ventajosa, segun los datos que se tienen actualmente, es la que ofrece el segundo de los proyectos indicados, el cual empalma tambien como el pri-

mero más al centro de la línea que une nuestras dos entradas en Francia, por los extremos de la frontera. Creemos, sin embargo, que es susceptible de alguna ligera modificacion, que tal vez lo haga más fácil, y por lo tanto vamos á indicar el que nosotros juzgamos realizable, por los datos que hemos podido reunir. Suponemos el punto de partida en Barbastro, poblacion ligada con la red actual por el tram-way en construccion desde Sélgua, y que segun noticias recientes se piensa convertir en ferro-carril. Desde aquí pasaríamos á la union del Ésera y el Cinca, cerca de Olbena, para cruzar el primer rio y seguir el segundo por Puebla de Castro, hasta Gráus, donde se le une el Isábena; luego continuaríamos ascendiendo por este, y próximos á Benavent, Capellá, Torrelabad, El Soler, Roda, Puebla de Roda, Serradúi, Biáscas, Pardinella, Beranúy y Calvera, hasta cerca de Alins, donde se ofrece un paso ventajoso para cruzar la divisoria con el Noguera-Ribagorzana, entre dicho pueblo y Bonansa, ya en las vertientes al segundo, mediando entre ambos puntos muy corta distancia y no gran altura, que se presta de todos modos á rebajarse notablemente con un túnel. Tambien podria llegarse al mismo Bonansa desde Calvera, que está en las vertientes al Isábena y al Sur de Alins, y claro es que habrá de separarse de las orillas del rio para faldear un poco segun será preciso hacerlo tambien luego, antes de descender al valle del Noguera-Rivagorzana por frente á Pont de Suert y Sarroqueta. Como despues hay que seguir subiendo por el último, no conviene bajar al fondo de su valle, sino continuar faldeando por cima de Ginaste, Forcat, Astet, Bono y Aneto, para buscar desarrollo, y evitar la pendiente excesiva del rio: así se llega al Coll del Toro, donde se proyectó ya hace bastantes años un túnel de 2.907 metros para el paso de una carretera, estando el punto más elevado de dicho subterráneo á la altitud de 1.658 metros, y á 994 el Noguera-Ribagorzana en Villaler, que dista 20 kilómetros de dicho túnel. Este se trazó con la inclinacion del 20 por 1.000 del lado de Francia, ó mejor dicho del

valle de Aran, porque las primeras vertientes constituyen este territorio perteneciente á España, y ya se conserve esta rasante, ó se disminuya, reduciendo tambien algo la longitud del túnel. que es claro puede modificarse igualmente para rebajar la altura del cruzamiento, hay que continuar faldeando, porque la pendiente del lado Norte es más fuerte que del lado Sur, y es forzoso descender más de 1.000 metros para llegar al límite de nuestro territorio, que se halla en el puente del Rey sobre el Garona á 583 metros sobre el mar. Para esto el terreno se presenta en regulares condiciones, y puede torcerse hácia el Este para dirigirse á Tredós que está 356 metros más bajo que dicho túnel, y luego continuar en general por la orilla derecha del río Ruda, pasando cerca de Salardú Gesa y Garós hasta llegar frente á Viella, que está otros 364 metros más bajo, siendo preciso tambien rodear por los afluentes á dicho río, que se une luego al Garona, y cuyas orillas se pueden seguir ya más constantemente por cerca de Aubert, Arrós, Begós, Benós, Arró y por Bosost, que está en la orilla izquierda, á la que será preciso cruzar en algunos trozos, donde es más accesible, y por último pasando al frente ó al lado de Lés, llegar al citado puente del Rey.

La longitud de esta línea será de unos 109 kilómetros, desde Barbastro al paso del Coll del Toro, y de 75 en el resto hasta el puente del Rey, límite de nuestro territorio, ó sea en total de 184 kilómetros. Bastante podria acortarse si se dieran mayores dimensiones al túnel del Coll del Toro, para disminuir la altitud del paso, que es fácil rebajar hasta la de 1.500 metros, con lo cual se reducirian tambien los desarrollos precisos á su subida y bajada. Compárese su longitud de 2.907 metros con las de 4.150, 6.600 y 6.350 que tienen respectivamente los proyectados en Canfranc, Benasque y Alós, y se verá que bajo este concepto se halla en muy diferentes condiciones. Tambien podria acortarse en el caso de emplear pendientes más fuertes que la de 15 milésimas, que hemos tomado como base de nuestro

cálculo. No podemos menos de confesar que esta línea ofrecerá mayores dificultades que la de Canfranc, la cual conocemos mejor por los excelentes estudios practicados de ella; pero téngase en cuenta que con la del valle de Aran queda vencido no sólo el ascenso, sino tambien el descenso del Pirinéo, que es la parte más difícil, por ser en toda la cordillera muy rápida la pendiente del lado septentrional. Lo mismo, y con mucha mayor razon, podremos decir de los trazados por Benasque y Alós: en el primero se cruza la divisoria más alta, y en el segundo, aunque el paso es más bajo, se encuentran despues grandes dificultades tanto del lado de Francia, como de España, de que no puede formarse idea por el incompleto estudio que hemos tenido á la vista. En cuanto á la longitud de todas las líneas tampoco debe considerarse aisladamente en nuestro territorio, sino comparando con las prolongaciones en Francia, y atendiendo á sus empalmes con los ferro-carriles de este imperio: por eso creemos excusado ocuparnos con mayor detalle de este asunto, mucho más cuando segun hemos manifestado no juzgamos necesaria por ahora, ni mucho menos urgente, la construccion de la línea por el Pirinéo central. Nosotros al presentar estos datos solo hemos querido demostrar la posibilidad de un trazado verdaderamente central, y que tiene la notable ventaja de cruzar la divisoria en territorio español, lo que si aumenta los gastos de construccion, favorece estraordinariamente las consideraciones estratégicas y defensivas.

Antes de concluir diremos que no hay ventaja alguna en hacer partir la línea que nos ocupa desde Huesca, como propone la Junta Consultiva, porque las grandes cordilleras y accidentado territorio que hay al Norte de esta poblacion, obligarán siempre á traer la línea desde ella á Barbastro ó sus inmediaciones, marchando muy cerca de la carretera actual, y aun esto con no escasas dificultades, sin conseguir acortar, y aun más bien con probabilidades de alargar el trayecto total desde Tardienta, punto de separacion del ramal de Huesca. Mucho más

racional hallaríamos el construir un ramal directo de Grañen á Barbastro, porque este, aunque tambien ofreceria sus dificultades, en el paso de los ríos y arroyos que corren á bastante profundidad, por bajo de las mesetas divisorias, y que habrian de cortarse perpendicularmente, presentaria en cambio la ventaja de un acortamiento de 22 kilómetros próximamente. Tampoco nos parece conveniente la idea de hacer arrancar de Huesca el ferro-carril, en el caso de adoptarse el trazado por el puerto de Canfranc, porque así se rodean 27 kilómetros hasta llegar á Ayerbe, punto donde tendria que empalmarse con el proyecto estudiado, respecto del trazado que pudiera adoptarse partiendo de la linea de Zaragoza á Barcelona en las inmediaciones de la Venta de Violada, antes de Tardienta, y marchando rectamente al mismo Ayerbe, sin alargar apenas la parte que habia de construirse nuevamente. Bueno será para fijar bien las ideas describir aquí en pocas palabras el trazado del proyecto estudiado por Canfranc: este, que arrancaba de Zaragoza, marcha hasta Zuera próximamente por la misma traza del ferro-carril de Barcelona, hoy construido, y despues por cerca de Gurréa de Gállego, y no lejos de Alcalá del mismo nombre, proseguia á Fontéllas y Ayerbe, pasando cerca de Concilio y Riglos, para buscar la orilla izquierda del Gállego, que sigue por Anzánigo hasta Establo, cruzando luego á la derecha para continuar por Latre, Látras, Fanlo y Rapun hasta Sabiñánigo, donde abandona dicho río para torcer en ángulo recto, y subir por el barranco de Tulivana, próximo á Pardinella, Martillué y Orante á salvar la divisoria con el río Gas, que vierte al Aragon, elevándose por sus laderas hácia Baraguás, Guasa é Ípas, dejando á Jaca á unos dos kilómetros, siguiendo á media ladera, y contorneando varios barrancos, por Bergosa, Villanovilla, Bescós de Garcipollera y Cenarbe, continuando ya más próximo al río Aragon, por frente de Villanúa y Canfranc, hasta llegar al gran túnel de 4.150 metros, de los cuales 3.250 están en la parte española. La longitud total de este proyecto, á partir de

Zaragoza, es de 187 kilómetros. Partiendo de Huesca se reduciria á 142, y á 148 haciendo el empalme cerca de la Venta de Violada, segun hemos indicado.

LÍNEA DE IGUALADA Á CALAF.

La Comision propone en segunda categoría este pequeño trozo de línea, para prolongar la de San Saturnino á Igualada, y ya se ha estudiado, y aun solicitado su concesion para explotarlo con caballerías: segun el proyecto aprobado en su primera parte, y hasta despues de Jorba, marcha muy inmediato á la carretera general, aprovechándola á trozos y luego continúa subiendo por las orillas del rio Copons ó San Pere, pasando al lado de la poblacion de donde toma el primer nombre, y cerca tambien de San Pere Desvim, que le da el segundo, y más adelante por Prats de Rey llegando por último á Calaf: su longitud es de 25.040 metros, y su presupuesto de 6.694.204 rs.; pero la Comision lo valúa en 30 kilómetros, que costarán otros tantos millones, sin duda por las modificaciones necesarias para hacerlo posible con locomotoras ordinarias, lo que exigirá la variacion de muchas rasantes, que llegan á 20 y 30 milésimas, y de sus curvas de pequeño radio. La Junta no lo incluye en el plan, y á nuestro juicio son muy fundadas sus razones para considerarlo de un interés local muy secundario. Nosotros, como el encargado de redactar el informe, que en su proyecto de ferro-carriles, á que se ha hecho referencia varias veces, indicó la direccion por Igualada como la más conveniente en todos sentidos para unir á Barcelona con Lérida, reconociendo que este ramal modificado, solo acortaria las comunicaciones entre las dos capitales en tres kilómetros, creemos que tal rectificacion debe dejarse esclusivamente á los intereses privados; pero pensamos al mismo tiempo que no es á Calaf á donde debe dirigirse sino hácia la estacion de San Guim, porque así, sin alargar más

el nuevo ramal, se acortarian 15 kilómetros en la línea de Zaragoza á Barcelona. El trazado seguiria en general por las inmediaciones de la carretera actual, separándose lo necesario para faldear y vencer la division entre las aguas que van al Segre y al Llobregat, la que se encuentra próxima al punto de empalme que proponemos, y á 407 metros sobre Igualada, lo que obliga á prolongar el trazado que de otro modo se reduciria á unos 20 kilómetros. Deberá pasarse cerca del mismo Jorba y Copons, entre Santa María del Camí y Vesiana, y entre Tallada y Montfalcó-lo-Grós.

LÍNEA DIRECTA DE TARRAGONA Á BARCELONA.

La Junta Consultiva, que da gran importancia á las líneas del litoral, propone esta para mejorar y acortar la comunicacion entre las dos capitales, espresando que su longitud es de 90.556 metros, y su presupuesto 93.858.764 rs. Efectivamente tal es la distancia total entre Barcelona y Tarragona, segun el proyecto que conocemos; pero existiendo construidos ya unos 26 kilómetros desde la segunda capital á las inmediaciones del Vendrell, siguiendo la costa, en donde este proyecto coincidia, como no podia menos de suceder, con el ferro-carril aprobado despues, y ya construido de Martorell á Tarragona, deberia reducirse la nueva línea en esta cifra, y además en otros nueve kilómetros de Cornellá á Barcelona, donde casi tocaba el proyecto á la línea de Barcelona á Martorell: así pues, la distancia que falta construir será de unos 55 kilómetros, y el presupuesto deberá reducirse convenientemente. Nosotros creemos tambien que la ejecucion de esta línea, que solo porporciona un acortamiento de 11 ½ kilómetros entre Tarragona y Barcelona, debe dejarse al cuidado esclusivo de las poblaciones interesadas, entre las cuales se cuentan las muy importantes de Vilanova y Geltrú y Sitges.

LÍNEAS DE LAS MINAS DE CARBON DE UTRÍLLAS A LA ZÁIDA, Y DE LAS DE GARGALLO A ESCATRON.

La Comision y la Junta hacen mencion de estas líneas, sin incluirlas en su plan, y solo para consignar que se halla autorizada su concesion por leyes particulares, y que pueden otorgarse definitivamente, y con arreglo á la ley especial para los ferro-carriles de las cuencas carboníferas, indicando de paso que podrian adquirir más importancia prolongando la de Utrillas hasta Teruel. Nosotros no comprendemos cómo han podido concederse, en un mismo dia, dos líneas que habrian de coincidir en la mayor parte de su trayecto, para lo cual basta conocer la posicion que ocupan sus puntos de partida y sus estremos. En efecto, la línea de Utrillas á Escatron, cuyos estudios se hallan terminados y aprobados en su mayor parte, con una longitud de 99 kilómetros, pasa por Gargallo, y despues de tocar en la Mata, se aproxima á Andorra, Híjar, Samper de Calanda, Jatiel y Castelnóu. La otra línea toca tambien en la Mata y Andorra, y acercándose ó llegando en varios puntos al trazado anterior, se separa como máximo unos 10 kilómetros en su terminacion en la Záida, punto bien poco conveniente á la verdad, porque hasta allí no está habilitada, ni piensa en habilitarse, la navegacion del Ebro, existiendo entre dicho punto y Escatron los notables tornos de Sástago que la harian en estremo difícil y costosa.

Si el objeto de este ferro-carril es aprovechar la parte navegable del Ebro, el trazado del primero, que está perfectamente estudiado, nos parece aceptable; pero si se quiere que entre en combinacion con otras líneas, de construccion probable, entonces creemos deberia modificarse para llevarlo desde Gargallo hasta Alcañiz ó Caspe, segun se adopte el pensamiento de prolongar la línea de Zaragoza á Escatron hasta Réus, ó á los

Alfáques, como nosotros proponemos. Ya tendremos ocasion más adelante de volver á hablar sobre este asunto, y de indicar la solucion que nosotros creemos más ventajosa.

Otros muchos ramales han sido estudiados, y aun algunos aprobados y concedidos, en la zona que nos ocupa; pero ninguno tiene importancia para figurar en un plan de las líneas principales. Bueno será, sin embargo, una vez fijado el conjunto de las que han de constituir la red, tener en cuenta al hacer la concesion de estos ramales, de interés particular, sus prolongaciones posibles, para producir enlaces ó acortamientos ventajosos, en las comunicaciones de unas y otras comarcas. Este estudio debe formar parte, á nuestro juicio, de la información de utilidad pública que tiene lugar antes de la concesion de toda obra de este género.

RED DEL ESTE

Y SU ENLACE CON LA DEL NORDESTE.

LÍNEA DE CUENCA Y TERUEL, Y PROLONGACION Á CASTELLON Ó MURVIEDRO.

Es la primera propuesta por la Comision de Ingenieros para enlazar las dos primeras capitales, á las que no alcanza la red actual, con la tercera, y para llenar el gran claro que resulta en esta zona entre las líneas existentes: la misma indica que el trazado podria ser desde Aranjuez á Cuenca, por Tarancon, pero advierte que debe compararse con el directo desde Madrid, aunque creyendo que este ofrecerá mayores dificultades y gastos. Desde Cuenca opina que es muy problamático poder llegar á Teruel por los ríos Júcar y Guadalaviar, y que parece mejor seguir por el estudio practicado hácia las minas de Henarejos, para ir por Ademuz y el Guadalaviar á Teruel. De aquí á Castellon propone buscar el valle del Mijáres, descendiendo por él: sus cálculos aproximados sobre longitud y coste, dan las cifras de 400 kilómetros y 340 millones de reales.

La Junta Consultiva, proponiéndose tambien enlazar entre sí con el centro de la Península y los mares las dos provincias de Cuenca y Teruel, tan desatendidas hasta hoy, propone un sistema de líneas bastante diverso. Estas son: la que partiendo de Quintanar de la Órden, adonde llega el ramal en construccion desde Alcázar de San Juan, se dirija á Cuenca y á Teruel,

con su continuacion, ó más bien otra nueva línea, de Teruel á Murviedro. Sin detallar las direciones de estos diferentes trozos, aun cuando parece indicarse mucho más recta la seccion entre Cuenca y Teruel, calcula su longitud en 500 kilómetros y su coste probable en 350 millones de reales.

Nosotros consideramos de necesidad urgente tan solo la parte de línea hasta Teruel, y en cuanto á la direccion general estamos más acordes con las ideas emitidas por la Comision, que podemos ampliar y detallar bastante, porque hoy se han terminado casi los estudios que se hallaban en curso de ejecucion cuando se formó el anteproyecto que nos ocupa, y hemos podido adquirir bastantes datos acerca de ellos, gracias á la amabilidad de las personas encargadas de su ejecucion. No creemos necesario ocuparnos con detencion del trazado de Aranjuez á Cuenca, bastante conocido y descrito con estension en el proyecto de ferro-carriles de 1853, limitándonos á decir que su longitud es de 158 kilómetros, quedando por él Cuenca á 207 de Madrid, y consignando además que vá por la orilla derecha del Tajo hasta cruzarlo entre Villamanrique de Tajo y Fuentidueña, subiendo luego á Tarancon, por entre Santa Cruz de la Zarza y Zarza de Tajo, y continuando por Huélves y Parédes á Huéte para buscar el río Mayor ó Guadamajud, que sigue, pasando de una á otra orilla, por cerca de Verdelpino de Huéte, Caracenilla, Caracena del Monte, Castillejo del Romeral, Valdecolménas de abajo, Villar del Maestre y Valdecabrillas, cruzando antes de Chillaron de Cuenca la divisoria con el Júcar, y descendiendo á éste que se atraviesa poco antes de llegar á la capital. El trazado directo, segun las noticias que tenemos, debe marchar por las inmediaciones de Vallécas á cruzar el Jarama en su union con el Manzanares, dejando á Arganda á unos 6 kilómetros al E., y luego, venciendo la meseta divisoria con el Tajuña, caerá á este río entre Morata y Peráles de Tajuña, continuando por cerca de Valdelaguna y á unos seis ú ocho kilómetros de Chinchon, entre Belmonte de Tajo y Villarejo de

Salvanés, á cruzar el Tajo, próximamente donde lo hace el proyectado desde Aranjuez: es decir, entre Villamanrique de Tajo y Fuentidueña, prosiguiendo tambien con un trazado análogo, por cerca de la Zarza de Tajo y Santa Cruz de la Zarza, hasta llegar á Tarancon á los 106 kilómetros.

Desde Tarancon habrá de seguir forzosamente muy próximo al otro proyecto hasta Cuenca, y segun las noticias que tenemos toca ó pasa muy cercano á los mismos pueblos, con un trayecto de 89 kilómetros, es decir, dos menos que en el primero, quedando esta capital á los 195 de Madrid.

Tambien sabemos que se ha presentado otro proyecto directo desde Madrid á Tarancon por Arganda, y aunque no hemos tenido ocasion de examinarlo, podemos decir que mide 92.984 metros, con un presupuesto de 135.212.067 rs. Con este quedaria Cuenca á los 182 ó 184 kilómetros de Madrid, segun se adoptára uno de los anteriores para la prolongacion.

Para comparar mejor las diferentes soluciones propuestas, describiremos tambien el proyecto de Quintanar de la Órden á Cuenca, que comprende 134 ½ kilómetros próximamente, presupuestados en más de 86 ½ millones. El trazado va por Villanueva de Alcardete, y cerca de Villamayor de Santiago, á buscar el rio Gigüela, que sigue algun trecho, abandonándolo para aproximarse, con notable rodeo, á la Puebla de Almenara y Villarejo de Fuéntes, volviendo á buscar el rio, cerca del despoblado de Castillejo, para continuar próximo á él hasta Palomares, pasar luego con otro rodeo al Záncara, que sigue tambien largo trecho hasta su orígen, yendo bastante inmediato á Huerta de la Obispalía, Villarejo sobre Huerta y Ábia de la Obispalia; despues cruza con un túnel de 800 metros, á unos 90 bajo la cumbre, la Sierra de Cabréjas, y por cerca de Hortizuela, Cólliga, Colliguilla y Albaladejito llega á atravesar el Júcar, y poco despues á Cuenca: hasta Castillejo no hay pendientes fuertes; despues ya se encuentran varias, aunque ninguna pasa

de 15 milésimas, si bien hay en toda la línea algunos desmontes de bastante importancia.

Al mismo proyecto se ha presentado una modificacion posterior para reducir el túnel de Cabréjas á 670 metros, pasando á 72 bajo la cumbre, y para ir á cortar el Júcar despues de Hortizuela, cerca del caserío de Osilla del Palmero, siguiendo por el valle de Ballesteros y próximo á Villar de Olalla y al caserío de la Estrella, hasta Cuenca, salvando una nueva divisoria. En esta modificacion se han forzado las pendientes hasta 0'0193 para no alargar su desarrollo, que resulta igual al del primer proyecto: en ambos casos se vencen ó salvan con grandes recodos altas mesetas, de lo cual es buena prueba su longitud total, cuando la distancia en línea recta entre los dos estremos del ferro-carril es solo de 95 kilómetros. Por estos trazados quedaria Cuenca á 309 kilómetros de Madrid, si bien se acortarian notablemente sus comunicaciones con todos los puntos enlazados por las líneas que arrancan de Alcázar hácia el Sur, Este y Oeste.

Nosotros nos inclinamos sin vacilar á la línea directa entre Madrid y Cuenca, prefiriéndola con mucho á esta última, que creemos poco conveniente, y aun al empalme en Aranjuez, sobre todo siempre que pueda acortarse la distancia como en el segundo proyecto citado, porque de otro modo apenas resulta ventaja en la total, siendo el trayecto que cruza las mesetas divisorias entre los rios Manzanares, Jarama, Tajuña y Tajo mucho más difícil que el de Aranjuez. Para la longitud entre Madrid y Cuenca adoptaremos el término medio de las antes calculadas, es decir, 189 kilómetros. Esta línea tiene bastante importancia para el transporte de las escelentes maderas de la provincia de Cuenca, de que se hace gran consumo en Madrid, y servirá además para otros productos que abundan en su territorio, teniendo la ventaja el trazado directo y más breve de hacer mucho más importantes las prolongaciones hácia el E. y N. E. que debe tener, segun veremos muy pronto.

Entre Cuenca y Teruel hay dos estudios diferentes: el primero, que coincide mejor en su principio con las indicaciones de la Comision de Ingenieros, se dirige rectamente hácia Landete, pasando inmediato á La Melgosa y Mohorte, cruzando con un túnel los altos de las Zómas, acercándose á Cañada del Hoyo y á Carbonéras para cruzar el rio Cabriel, cerca de Pajaroncillo, y seguir por el S. de Campillo de Paraviéntos y Fuentelespino de Moya hasta Landete, que dista 75 kilómetros de Cuenca. La continuacion á Teruel marcha muy próxima al último trozo de la anterior, dirigiéndose por el E. del mismo Fuentelespino á el Cubillo, donde se acerca al Cabriel, que asciende luego hasta más arriba de Salvacañete, y continúa subiendo por el Regajo de Cañigueral, uno de sus principales afluentes, pasando inmediato á Arroyo-Frío, el Toril y á varios caseríos, para ir más adelante faldeando, y cruzando altas mesetas y cumbres, por cerca de Valdecuenca, de Bézas, donde se aproxima notablemente á Albarracin, y de Campillo, despues de cuyo punto desciende al Guadalaviar, que atraviesa, continuando por su orilla izquierda, hasta Teruel: el desarrollo de esta segunda parte es de unos 90 kilómetros, lo que dá un total de 165 desde Cuenca. Examinando este trazado, se conoce desde luego que fué estudiado con la idea principal de facilitar la línea directa de Madrid á Valéncia, la que se completa con la seccion de Landete á esta última capital, de que nos ocuparemos más adelante, y que la línea á Teruel ha sido considerada como un ramal, prefiriendo para ella el trayecto que mejor proporciona una comunicacion, bastante directa tambien, entre Teruel y Valéncia. Puede ser muy bien que en la eleccion de estos trazados haya influido la conviccion que existia en un principio, y que indica la Comision de Ingenieros, de poder prolongar la línea á Teruel desde Landete por Ademuz, y las orillas del Guadalaviar, á la cual se ha renunciado segun parece, por las dificultades que ofrece el terreno, las que nosotros no creemos insuperables ni mucho menos.

El segundo estudio sigue en gran parte la misma zona que el que hemos descrito, si bien se dirige más rectamente á Teruel, desatendiendo las prolongaciones á Valéncia, y así debia ser formando parte de una línea general de Madrid á Réus. Desde su arranque en Cuenca se aparta más del rio Moscas, y por consiguiente de la Melgosa y Mohorte, para cruzar más al N. que en el anterior la cordillera de las Zómas, lo que se consigue, sin necesidad de túnel, acercándose tambien más á Cañada del Hoyo y á Pajaroncillo, pasando antes cerca de Pajaron; despues se aproxima al rio Cabriel y cruzando el collado de los Arriéros por un pequeño túnel, va á buscar rectamente el rio de Cañete, siguiendo en un trecho por él hasta la villa que le da nombre, y más arriba hasta su origen por el lado de Salinas del Manzano para caer al Cabriel cerca de Salvacañete, venciendo una nueva divisoria ó collado. Hasta aquí hay 75 kilómetros, 28 menos de los que existen en el trazado anterior. La continuacion hasta Teruel se desarrolla en la misma zona que éste, y coincide casi con él, midiendo 59 kilómetros hasta llegar á unos dos de la capital, segun los datos aproximados que hemos podido adquirir de estudios que no están ultimados todavía. La distancia total entre Cuenca y Teruel resulta por lo tanto de 136 kilómetros.

A primera vista parece más aceptable el segundo trazado, sobre todo para nuestro plan en que no entra por el pronto otra línea que la directa de Madrid á Cuenca y Teruel; pero á poco que se examine se reconocen las ventajas del primero, con tal de que se hagan en él algunas ligeras modificaciones. No nos ocuparemos de la parte entre Cuenca y Pajaroncillo, en que siguen ambos una misma zona, debiendo adoptarse la traza que presente mejores condiciones facultativas, unidas á la posible brevedad del trayecto: ya en las orillas del Cabriel no nos parece conveniente subir por el rio Cañete para volver á descender al primero, y creemos más acertado seguirlo completamente, pasando cerca de Boniches, Campillo de Paraviéntos, el Cubillo

y Alcalá de la Vega para llegar á Salvacañete. Verdad es que en las inmediaciones de Boniches hay grandes angosturas en el Cabriel, que exigirán obras importantes y tal vez algun pequeño túnel, pero no creemos que estos obstáculos puedan anular las ventajas de no existir contrapendiente, y de facilitar el ramal hácia Valéncia, con la prolongacion conveniente á la vez de las dos líneas de Cuenca y Teruel á dicha ciudad. Dicho ramal puede partir de las inmediaciones de Campillo de Paraviéntos, y pasando tambien cerca de Fuentelespino de Moya llegar á Landete, creyendo nosotros por el conocimiento exacto que tenemos de las situaciones de estos puntos, que así no se alarga sino dos ó tres kilómetros á lo sumo el desarrollo entre Pajaroncillo y Landete, y que tal vez se mejoran las condiciones de sus pendientes. En cambio el trozo entre Pajaroncillo y Salvacañete para la línea de Teruel se reduce á unos 34 kilómetros, en vez de los 62 que resultaban antes, poniéndose la nueva línea á Teruel en las mismas condiciones respeto á longitud que en el segundo proyecto.

Nosotros, antes de aceptar uno de ellos, y aun el segundo que nos parece preferible, creemos debe estudiarse con más detenimiento la cuestion de si es posible ir desde Landete por Ademuz: sabemos que muchos trazados que en los primeros tanteos han aparecido difíciles, y hasta irrealizables, han sido aceptados como los más ventajosos despues de un detenido reconocimiento, y buena prueba tenemos en lo sucedido con las estrecburas del Jalon, en el paso del Despeñaperros y en otros casos que pudiéramos citar en varios ferro-carriles construidos ó en construccion en nuestro país. Entre Landete y Ademuz hay, es cierto, cerca de 300 metros de desnivel, con una distancia en línea recta de unos 20 kilómetros, y la gran contra de lo escarpado de las márgenes del Túria ó Guadalaviar: no hay que pensar evidentemente en descender á Santa Cruz de Moya, más bajo que Ademuz, y que está al E. de Landete; pero á nuestro juicio puede marcharse hácia Manzaneruela y luego ir

faldeando, sin descender al rio, para no tener que vencer mayor desnivel, y repartir por el contrario de un modo mejor el que existe: así creemos que á costa de obras algun tanto difíciles y de un rodeo que alargaria la distancia á Ademuz hasta unos 28 kilómetros, puede conseguirse el objeto, pasando cerca de Casas-bajas y Casas-altas, que están ya en la parte algo más despejada del rio. Si esto fuera realizable, el seguir luego sus orillas hasta Teruel no ofrece sérias dificultades: no faltan estrechuras en algunos puntos, sobre todo entre Torre-alta y Libros, que obligarán á fuertes desmontes, tal vez á construir algunos túneles y á cruzamientos del rio, pero hay otros trozos completamente accesibles, y sobre todo la pendiente resultará suave y uniforme, por no pasar de 160 metros el desnivel, en un trayecto con desarrollo de 39 kilómetros para la traza del ferro-carril: además de los pueblos mencionados tocará ó pasará muy próximo á los de Torre-baja, Tramacastiel, Villel, Villastar y Villaespesa. De este modo, la distancia entre Teruel y Cuenca resultaria de 142 kilómetros, es decir, seis mayor que la más corta de las anteriores, pero con la inmensa mejora de evitar la subida á considerables altitudes, con fuertísimas pendientes, para descenderlas luego de igual manera, y de no cruzar una zona destemplada y sujeta á los inconvenientes que originan las nieves para la esplotacion de los ferro-carriles. Habria otra ventaja más considerable, cual es la de acortar á 203 kilómetros la comunicacion entre Teruel y Valéncia, en vez de 226 que resultan segun los proyectos formados, ó 236 segun la modificacion que nosotros indicamos, siempre bajo el supuesto de construirse el ramal de Landete á la última capital, el cual se reduciria tambien en 21 kilómetros, porque se aprovechaba toda la línea principal hasta Landete, bien siguiendo su trazado actual, bien llevándola por Campillo de Paraviéntos, segun se juzgue más conveniente.

Queda ya descrita la línea que nosotros consideramos más aceptable entre Madrid y Teruel pasando por Cuenca, faltando

por resolver algunas pequeñas cuestiones de detalle, que no afectan al plan general. Su longitud podrá variar de 318 á 337 kilómetros, segun se elíjan los trazados más cortos ó los más largos que hemos descrito, y de 331 por el que nosotros hemos aceptado.

Ramal de Landete á Valéncia.—Antes de pasar á tratar de las diferentes prolongaciones despues de Teruel, creemos conveniente describir el ramal á Valéncia, al que hemos hecho tan repetidas referencias, por más que este no figure entre las líneas que á nuestro juicio son de urgente interés, y deba clasificarse entre los que pueden concederse sin subvencion. Es á pesar de esto tan notable su importancia, por el acortamiento de 92 kilómetros que proporciona, respecto de la distancia actual á Valéncia por Albacete, y por la de comunicar con el mar las minas de carbon de Henaréjos, que nosotros lo creemos uno de los más necesarios entre los que dejamos en segundo término: además forma parte de las líneas propuestas por la Comision de Ingenieros, que evalúa su longitud en 120 ó 130 kilómetros y el coste en 100 millones. Su proyecto está ya formado y presentado, hallándose hoy sometido al exámen del ingeniero de la provincia: comprende cerca de 136 kilómetros, y el trazado se halla perfectamente estudiado para evitar las dificultades del terreno. Desde Landete se dirige á Talayúelas y luego á Sinárcas, dando un rodeo para salvar el ancho y profundo barranco de San Márcos; sigue á tocar en Utiel y Requena, y despues de marchar todavía por algun trecho inmediato á la carretera de las Cabrillas, se aparta de ella al Sur para descender faldeando por la cuenca del río Magro pasando cerca de Yátova y entre Macastre, Alborache y Buñol; llega más adelante á Túris, y pasando de la cuenca anterior al barranco de Godelleta ó Albárdez, que costea un poco, continúa entre Aldaya y Alácuas, y tocando en Chirivella y Patráiz, hasta Valéncia. Ninguna modificacion importante puede indicarse respecto de este

trazado, pues no puede serlo la que convendria hacer para acercarlo á Torrente, poblacion la más importante de los contornos de Valéncia por este lado. De Landete parte tambien en este proyecto un corto ramal de 12 ½ kilómetros para las minas de Henaréjos.

Prolongaciones de Teruel á Castellon de la Plana y Murviedro.—No cremos que se haya formado estudios de estas secciones, pero podemos dar alguna idea de la longitud y circunstancias probables de sus trayectos, advirtiendo antes que ninguna de las dos nos parece conveniente por el momento, ni en plazo algo próximo, sobre todo adoptando para la línea de Madrid á Teruel los trazados que nosotros preferimos, en cuyo caso la construccion del ramal á Valéncia quitaria á estos casi todo su interés, aun atendiendo á la combinacion con otros proyectos de que no nos hemos ocupado todavía. Las dos líneas deben marchar unidas en gran parte de su trayecto, y próximas tambien á la carretera actual de Teruel á Murviedro. Desde luego hay que empezar venciendo la divisoria entre el Guadalaviar y el Mijáres, que se eleva en el Alto del puerto, punto más accesible, 342 metros sobre las aguas del primer río á su paso por Teruel: la distancia por la carretera es de unos 13 kilómetros, y habrá que faldear rodeando, hasta llegar á unos 20 por lo menos de desarrollo, aun contando con lo que puede rebajarse la cumbre y elevarse la vía sobre el río en Teruel. El descenso se presenta menos rápido, porque hay casi el mismo desnivel y doble distancia á Sarrion por la misma carretera, al lado de la cual debe marcharse, pasando tambien cerca de la Puebla de Valverde y Valbona, por la cuenca de un arroyo que se une al de este último nombre, y más adelante al verdadero Mijáres.

En las inmediaciones de Sarrion, hasta donde podrán contarse unos 46 kilómetros, deben separarse los dos trazados propuesto cuya posibilidad estamos analizando. El que habia de

seguir el Mijares hácia Castellon se dirigirá al E. á buscar éste rio cerca del caserío de Escorigüela, donde toma su verdadero nombre, y descendiendo con más igualdad por sus orillas, en que se encuentran los pueblos de Olba, Puebla y Campos de Arenoso, Montanéjos, Arañuel, Cirat, Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Rivesálves, además de otros varios próximos, pero todos muy poco importantes. Hasta aquí el rio va por una verdadera garganta con vueltas pronunciadas y pasos muy angostos, que harán sumamente difícil y costoso el ferro-carril. Despues ya ensancha el valle, y puede seguir por la orilla derecha hasta Villarreal, empalmando allí con la línea del litoral, ó pasar por la izquierda, y cruzando un barranco importante, y la rambla de la Viúda llegar más rectamente, pero con mayor trabajo, á Castellon. La longitud en el primer caso seria de unos 84 kilómetros desde Sarrion, y en el segundo de 86, mediando siete entre ambos puntos de empalme por el ferro-carril existente. En los primeros 46 kilómetros hay un desnivel de 647 metros, lo que aumenta las considerables dificultades de este trayecto, que á nuestro juicio es muy poco conveniente, ya que no lo califiquemos de irrealizable.

Para el segundo proyecto hay que seguir desde Sarrion á Barrácas, próximo á la carretera y casi á nivel, pero salvando varios barrancos profundos que exigirán obras costosas: algunos kilómetros despues se presenta un verdadero escalon, con más de 260 metros de altura en tres kilómetros de distancia, que baja la carretera por la penosa cuesta del Ragudo, y aunque podria faldearse por las laderas de los barrancos que lo cortan descendiendo de la meseta, esto ofrecerá dificultades y notable rodeo para llegar á Viver. Ya desde aquí la pendiente es menor, y tambien los accidentes del terreno, aunque no faltan desigualdades, pero es muy realizable continuar entre la carretera y el rio Palancia, pasando cerca de Gérica, Novaliches y Navájas hasta llegar á la ciudad de Segorbe, y luego cerca de Geldo, Villatórcas, Sonéja, Algar, Alfara de Algimia, Algimia de Alfara

Tórres-Tórres, Estivella y Gilet, además de otros lugares que se encuentran en la orilla izquierda, ó más separados de la derecha, hasta empalmar en Murviedro con la citada línea del litoral. La distancia desde Sarrion podrá ser, con los rodeos indispensables, de unos 101 kilómetros, y las poblaciones y zona servida en su trayecto son mucho más importantes y ricas que en la línea por el Mijáres.

La distancia total de Teruel á Castellon resultará de 132 kilómetros, y á Murviedro de 147, cifras que pueden compararse, añadiendo las respectivas de 69 y 29 kilómetros que hay hasta Valéncia por la línea del litoral, con las de 203 ó 236 que resultarán entre los mismos extremos de Teruel y Valéncia por la línea y ramal de Landete, segun se adopte uno ú otro de los trazados indicados. La línea entre Aranjuez y Castellon, pasando por Teruel y Cuenca, medirá 432 kilómetros, en vez de los 400 calculados, y 418 la de Quintanar de la Órden á Murviedro, pasando tambien por las dos últimas capitalas, en vez de los 500 que se indicaron por la Junta Consultiva.

Para concluir diremos, que el ramal de Quintanar de la Órden á Cuenca, ofrece á primera vista una prolongacion conveniente á la línea de Teruel, y á la que nosotros juzgamos puede construirse hácia el N. E., y de que vamos á ocuparnos ligeramente; pensando siempre que ninguna de estas prolongaciones debe subvencionarse, y que todas han de dejarse al interés privado. Mirando al conjunto y sin entrar en detalles, no hay duda que este ramal aparece mucho más ventajoso que el indicado por otros hácia Tarancon, que no presenta enlaces tan directos; pero para decidir entre uno y otro es preciso tener en cuenta, que el terreno es más difícil en la primera línea, y mayor la parte de nueva construccion. Con efecto, para enlazar á Quintanar con Tarancon solo habria que construir unos 51 kilómetros, completamente fáciles, pasando próximo á Villanueva de Alcardete, Villamayor de Santiago, Pozo-Rúbio, Horcajo de Santiago, Torrúbia del Campo, Acebron y Fuente de Pedro-Naharro,

resultando así una distancia de 140 kilómetros á Cuenca, en vez de los 134 ½ que mide la línea directa: de modo, que á menos de no poderse mejorar y acortar el trazado de esta, ó de hacer conveniente su construccion la importancia del tráfico en la direccion indicada, lo que por ahora no aparece probable, sería indudablemente más acertado sustituir la parte de Quintanar de la Órden á Cuenca con la del mismo punto á Tarancon.

La prolongacion á la línea de Cuenca y Teruel, que nosotros juzgamos más conveniente, y que creemos se realizará en un porvenir próximo sin necesidad de subvencion, es la que se dirija á Alcañiz, pasando por la cuenca de Utrillas y Gargallo, para continuar de aquí hasta Tortosa y los Alfáques por la línea que ya hemos descrito, y que es de notabilísimo interés para abreviar las comunicaciones entre el Océano y el Mediterráneo. Toda esta parte se halla comprendida en el proyecto de Madrid á Réus, que está á punto de ultimarse, y de ella tenemos algunas noticias, aunque no las suficientes para describirla en detalle, lo que haremos fundándonos en los datos geográficos que poseemos de este territorio. Desde Teruel se siguen las orillas del rio Alfambra por cerca de Tortajada, Villalba-baja, Cuevas-labradas y de la villa que le dá nombre, separándose ya desde aquí, donde el rio forma una curva muy pronunciada, para continuar ascendiendo por cerca de Peráles, Fuéntes-calientes, Réillo y Son del Puerto á cruzar la divisoria con el Martin en Cervera del Rincon, á 50 kilómetros de Teruel, donde concluye la parte estudiada definitivamente hasta ahora. Despues se presenta un rápido descenso en escalon, con 400 metros de desnivel próximamente hasta Montalban, y será preciso ir rodeando y faldeando por cerca de las Párras de Martin, La Rambla y Martin del Rio para bajar al fondo del valle entre Utrillas y Montalban, en el paraje que se conceptúe más conveniente. De Utrillas á Gargallo hay otro proyecto formado, que mide unos 30 kilómetros, y siguiéndolo aproximadamente se abandonará el rio Martin, subiendo por cerca de Castel de Ca-

bra y Cañizar, hasta llegar al frente de Gargallo, que distará unos 106 kilómetros de Teruel. Tambien puede aprovecharse otro trozo estudiado hasta la Mata de los Ólmos, pero luego es preciso abandonar la línea que sigue á Escatron para bajar por los Ólmos á Berge, en el rio Guadalopillo, continuando por él, cerca de Alcorisa y Foz-Calanda, hasta llegar á Calanda, poco antes de su union con el Guadalope, y aun podria costearse tambien hasta Alcañiz, pero será mas corto, y probablemente menos costoso, marchar rectamente desde Calanda inmediato á la nueva carretera, que cruza una meseta llana y en suave declive. El último trozo desde Gargallo medirá aproximadamente 55 kilómetros, y el total de Teruel á Alcañiz será de 161. Esta línea facilita la salida, en ambos sentidos, á los abundantes y escelentes lignitos de la estensa cuenca de Utrillas y Gargallo, reemplazando con mucha ventaja, á nuestro juicio, á los proyectos á la Záida ó Escatron, porque pasa por poblaciones mucho más importantes, y puede prolongarse fácilmente con unos 32 kilómetros hasta Caspe, en el caso de querer aprovechar la navegacion del Ebro desde este punto, ó de enlazarlo con la línea de Escatron á Réus, si llegára á construirse segun se ha proyectado, para lo cual bastaria probablemente ejecutar 26 ó 27 kilómetros desde Alcañiz.

Algunos han pensado, y aun creemos que se han practicado los estudios, en llevar una línea hasta Vinaroz pasando por Morella, bien como prolongacion de la de Zaragoza á Alcañiz, bien para conducir directamente al mar los carbones, ó más bien lignitos, de las cuencas de Utrillas y Gargallo. En uno y otro caso la línea deberia pasar cerca de Mas de las Mátas y Aguaviva, donde se junta al rio Guadalope el Forcall ó Bergántes, que desciende desde Morella. En el primero se marcharia sin dificultad hasta aquí por las inmediaciones del Guadalope, pasando cerca de Calanda, y en el segundo probablemente habria que dirigirse por el trazado que acabamos de reseñar hasta el mismo Calanda, porque es difícil pasar más rectamente

desde Gargallo á Aguaviva por la necesidad de descender primero al Guadalopillo, y cruzar luego la alta y accidentada divisoria con el Guadalope. Tampoco deja de ofrecer grandes obstáculos el seguimiento por las orillas del Bergántes, que otros llaman además rio Valenciano, porque marcha en general muy encajonado entre escarpadas laderas, si bien su pendiente no es escesiva. Hasta llegar á Morella se pasará cerca de Zurita, Palánques, Ortells y Forcall, debiendo luego vencerse la disvisoria entre dicho rio y el barranco de Vallibona, que más adelante toma el nombre de Rambla de Cervera ó Rio Seco de Benicarló, que desemboca en el Mediterráneo, cerca de la poblacion del último nombre: dicha cumbre debe hallarse de 950 á 1.000 metros de altitud, y si bien la subida no es rápida el descenso lo es bastante, y habrá que faldear en laderas difíciles, para establecer una pendiente aceptable y uniforme: así se llegará hasta Chert, y ya de aquí puede seguirse todo el rio, por Cervera del Maestre y Calig, á empalmar en Benicarló; ó separarse del último punto para ir rectamente á Vinaroz, ó todavía mejor marchar desde el mismo Chert por cerca de la Jana, Traiguera y San Jorje, donde se ofrece un descenso bastante uniforme para los 385 metros que restan de desnivel hasta Vinaroz. El desarrollo desde Alcañiz será de unos 127 kilómetros, mediando solo 14 desde esta ciudad á la union de los ríos Guadalope y Guadalopillo, adonde habrá de venir á empalmar la línea de Utrillas y Gargallo. En la que nosotros hemos descrito desde Alcañiz á los Alfáques, la longitud es de 103 kilómetros solamente, y la direccion mucho más ventajosa por acercarse el empalme 40 kilómetros á Tarragona: para las procedencias de Utrillas y Gargallo la distancia al mar seria tambien 10 kilómetros mayor segun el trazado de Vinaroz.

LÍNEA DE CALATAYUD Á TERUEL.

Esta línea la proponen á la vez la Comision y Junta Consul-

tiva de Ingenieros, considerándola aquella de primera categoría, y añadiendo que su longitud podrá ser de 140 kilómetros, que costarán 110 millones de reales, y que se está estudiando por particulares. Nosotros, que no la consideramos de necesidad urgente por hoy, la creemos sí conveniente en un porvenir no remoto, y aun debemos advertir que tambien se hallaba incluida en el primer proyecto de ferro-carriles, publicado por el que redacta este informe, para enlazar provisionalmente á Teruel, dándole además prolongacion á Valéncia. Su trazado puede ir desde Calatayud por toda la orilla del Jiloca, pasando por Paracuéllos de Jiloca, Maluenda, Velilla de Jiloca, Fuéntes de Jiloca, Monton, Villafeliche, Murero, Manchónes y Daroca. Entre Villafeliche y Murero se presentan algunas estrechuras que obligarán acaso á algun cruzamiento del rio, único obstáculo en toda esta parte del trayecto. Desde Daroca se continuará todavía por un valle más abierto, pasando próximo á Báguena, Burbáguena, Luco de Jiloca, Calamocha, Fuéntescláras, Camin-Real, Singra, Torrelacárcel, Torremocha y Villarquemado, además de Monreal del Campo y otras varias poblaciones que hay en la orilla izquierda del mismo rio, hasta llegar al alto cerca de donde este nace en la Fuente de Cella, y que es divisorio con el Guadalaviar. Desde Calatayud aquí se cuentan unos 116 kilómetros, en los cuales hay que ascender 544 metros, con inclinacion bastante uniforme. La bajada á Teruel ofrece un desnivel de 157 metros, con un desarrollo de unos 15 kilómetros, pasando cerca de Caudet y Concud, de suerte que el total de esta linea es de 131 kilómetros, casi todos extremadamente fáciles y en un valle poblado y productivo.

A pesar de estas circunstancias, que hacen el trazado tan ventajoso, nosotros creemos que atendiendo á la combinacion con otras lineas, que son de muy probable construccion, deberia tal vez modificarse, llevándolo desde la desembocadura del rio Navarrete ó San Miguel, entre Luco de Jiloca y Calamocha, á empalmar en el proyectado, y descrito antes, de Teruel á

Alcañiz, cerca de Réillo y Cervera del Rincon, lo cual no presenta notable dificultad, siguiendo todo el valle del río mencionado próximo á Navarrete, Barrachina, Torre-los-Négros, Alpéñes y Pancrudo, y venciendo al fin una divisoria muy poco elevada. El trozo desde el Jiloca seria solo de 42 kilómetros, en los cuales hay que subir unos 430 metros, resultando el punto de empalme á 97 kilómetros de Calatayud y á 46 de Teruel. Ciertamente es un defecto el pasar á mayor altitud y alargar en 12 kilómetros la distancia entre ambos extremos; pero en cambio se acorta la parte de nueva construccion, y de un modo notabilísimo la comunicacion de Calatayud con Utrillas y con toda la zona oriental. Este ramal de Calatayud adquiriria grande importancia el dia en que se construyera la línea directa de Valladolid al ferro-carril de Madrid á Zaragoza y el ramal de Landete á Valencia, bastando considerar el mapa para comprender los ventajosos enlaces que se presentan.

LÍNEA DE NOVELDA Á MÚRCIA.

Tambien coinciden la Comision y Junta, tantas veces citadas, en proponer esta línea, cuyo objeto es enlazar mejor las del N. E., inmediatas á la costa, con las que se proponen en la parte Sur: la Comision la clasifica como de segunda categoría, y se atiene al estudio presentado, que abraza una longitud de 65 kilómetros hasta el empalme con la línea de Múrcia á Cartagena, con un presupuesto de 58.500.000 rs., no creyendo tan ventajoso otro proyecto para ir rectamente desde Alicante á Múrcia, el cual alarga la comunicacion entre las líneas antes citadas. La Junta lo compara además con la línea, proyectada tambien, desde la Venta de la Encina, en la union de las líneas de Valéncia y Alicante, á Cieza, pasando por Caudete, Yecla y Jumilla.

Nosotros consideramos todas estas líneas como de interés puramente particular, y reconocemos efectivamente que la más

importante es la que parte de Novelda. Por lo mismo diremos que su trazado va por Aspe á Elche, descendiendo inmediato al rio Vinalapó y á su embalse ó pantano, continuando luego cerca de Crevillente y Albatera, y pasando rectamente á Orihuela, uniéndose, con un doble empalme cerca de Zeneta, al ferro-carril de Cartagena, 53 kilómetros antes de llegar á este punto y á 10 de Múrcia. No presenta el terreno dificultades notables, aunque en gran parte será de costosa expropiacion, y el descenso á Elche es bastante suave. Lo que ofrece de curioso este ramal es que por él queda Cartagena á 543 kilómetros de Madrid, en vez de los 526 que hay por la línea directa, diferencia insignificante que hizo al autor de este informe proponer, en su antiguo proyecto de ferro-carriles, la construccion de esta línea para llegar á dicho puerto, una vez empezada la de Madrid á Alicante.

La Comision de Ingenieros, antes de concluir con las líneas de la red del Este, indica que tal vez seria conveniente transformar el ramal de Carcagente á Dénia para que pudiera ser explotado con locomotoras, y añade que entre los varios ramales secundarios propuestos en esta zona, los de Alcóy á empalmar en Villena ó Novelda con la línea de Alicante y el de Torrevieja, por Almoradí, á la propuesta de Novelda á Múcia, podrán tener alguna importancia, pero no la suficiente para incluirlos en un plan general.

RED DEL MEDIODIA

Y SU ENLACE CON LA DEL ESTE.

LÍNEA DE JAVALQUINTO Á GRANADA Ó HUÉTOR-TÁJAR.

Esta es la primera señalada á la vez por la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros, inclinándose más bien á la terminacion en el segundo punto citado, que en otro que pudiera elegirse para llegar más rectamente á Granada por esta parte. Su longitud, suponiendo el empalme en Huétor-Tájar, es de 150 ½ kilómetros, con un coste probable de 182 millones de reales. Efectivamente, así resulta por el trazado que ha sido presentado, el cual, partiendo de la estacion proyectada de Javalquinto, cruza el Guadalquivir, y poco despues el Guadalbullon, para dirigirse á Jaen por su orilla izquierda, continuando luego por las inmediaciones de Torre del Campo, Torredonjimeno, Mártos, Alcaudete y Castillo de Locubin hasta Alcalá la Real, es decir, muy próximo á la carretera que pasa por todos estos pueblos en direccion á Granada. Poco despues de Alcalá se aparta de la misma, para vencer las altas mesetas que separan las vertientes al Norte y Sur, y bajar por estas últimas, y por las orillas del arroyo Milano acercándose tambien á Montefrío, hasta terminar en Huétor-Tájar. Este trazado no deja de ofrecer sérias dificultades, sobre todo desde Jaen, habiendo necesidad de continuados ascensos y descensos, para cruzar los varios arroyos que se encuentran perpendicularmente hasta llegar

á Alcaudete: despues, con fuertes rampas, se sigue por las orillas del Guadalcoton hasta su orígen, y no son menores las que se ofrecen para llegar á las vertientes al Genil, y en los primeros trozos hasta más abajo de Montefrío.

Otros estudios conocemos hasta Jaen, y de aquí á Granada, que tambien vamos á reseñar ligeramente. El primero parte del ferro-carril de Madrid á Cádiz, despues de cruzado el Guadalquivir en la estacion proyectada de Espelúi y Cazalilla, siguiendo próximo á este rio por el lado de Mengíbar, y hasta su union con el mismo Guadalbullon ó rio de Jaen, continuando más inmediato á las orillas del segundo, de que solo se separa al final para subir á la capital, adonde llega con un desarrollo de 30 kilómetros, igual al que ofrece el anterior proyecto. La prolongacion desde Jaen es casi la misma hasta tocar en Alcalá la Real, difiriendo solo en pequeños detalles de trazado; pero desde aquí, unido á la misma carretera antes citada, cruza la elevada meseta, que está 430 metros sobre Jaen, inclinándose al S.E. para buscar las vertientes al rio Palancáres, llamado más adelante Moclin, por el cual sigue descendiendo largo trecho pasando por la villa de que recibe su segundo nombre, hasta llegar frente á Pinos-Puente, donde lo abandona para cruzar tambien el rio Cubillas, y seguir por el lado de Atarfe á Granada, tocando casi á la línea en construccion de Bobadilla á esta capital, y llegando á ella á los 123 ¼ kilómetros de Jaen, ó sean 153 ¼ desde el empalme con la línea de Cádiz. Claro es que esta línea debia modificarse empalmando en Pinos-Puente, con la de Bobadilla á Granada, economizándose así los 14 últimos kilómetros, y resultando un total de 139 ¼, menor en 11 que la otra descrita. La comunicacion con Granada se acorta en 41 kilómetros, respecto de ella, pero en cambio se alargarian tambien en 11 las de Jaen con todos los puntos situados al O. de Huétor-Tájar.

Ninguna de las dos soluciones nos satisface para la línea que debe construirse en estos parages, si bien entre ambas pre-

feririamos en general la segunda; nosotros creemos que en esta zona debe establecerse una vía directa desde el Guadalquivir á Almería, pasando por Jaen y acercándose á Granada, para servir á esta capital de un modo mejor que con los ferro-carriles que se hallan en construccion. Parece sin duda que pesa una funesta fatalidad sobre la provincia de Almería, desatendida completamente hasta hoy dia, no solo en la cuestion de ferro-carriles, sinó hasta en la de carreteras, llegando el abandono á tal punto que no hay una sola de estas líneas construida, y apenas se hallan adelantados los estudios de las más principales; y no es porque falten elementos de riqueza á este territorio, que los ofrece muy notables. En los anteproyectos de que nos ocupamos solo se atiende á su capital por medio de ramales, que luego analizaremos, y que obligan á inmensos rodeos para llegar á ella. No solo con el objeto de remediar estas injusticias, que serian incalificables sinó fueran impremeditadas, y de conjurar semejante fatalidad, si no atendiendo á razones de más importancia, como son las de proporcionar pronta salida por este lado á las producciones del interior, estableciendo ventajosos cambios, y enlaces muy convenientes con otras líneas que deberán construirse en lo sucesivo, hemos proyectado la que nos ocupa, la cual estaba incluida tambien en el antiguo plan general de ferro-carriles, que se ha citado diferentes veces, si bien variando el trazado de algunas de sus porciones respecto del que ahora se presenta, que nos parece mucho más ventajoso, en el caso de ser realizable sin obras estraordinarias, lo que creemos casi seguro, aun cuando no se hayan hecho estudios en las direcciones que vamos á indicar.

Desde las orillas del Guadalquivir á Jaen seguiriamos cualquiera de los trazados descritos, no creyendo que es cuestion que debe detenernos al emitir nuestras ideas, si bien en el caso de no empalmar en Javalquinto nos pareceria mejor hacerlo en la estacion de Mengíbar, intermedia entre las dos que antes citamos. Desde Jaen continuariamos inmediatos al rio Guadalbu-

llon, y á la carretera de Granada, pasando cerca de La Guárdia y de Pegalajar, hasta la union del rio Cambil, frente á Carchel y Carchelejo: algunas estrechuras se encuentran en esta parte, pero no pueden ofrecer sérios obstáculos. Despues ascenderíamos por el valle de este rio, al que se une el Toscáres ó Albuñel, buscando el desarrollo necesario para llegar á vencer la divisoria de estos con los rios Cubillas y Montejicar ó Guadahortuna, que es tambien límite entre las provincias de Jaen y Granada; creemos que esta cumbre debe hallarse á unos 1.100 metros de altitud, ó sean 430 próximamente sobre la union del Cambil con el Guadalbullon, y que es realizable cruzarla, acercándose á tres ó cuatro kilómetros de Huelma, pasándola entre esta villa y las de Montejicar y Guadahortuna. Vencido este obstáculo principal descenderíamos suavemente, procurando marchar cerca de Montejicar, á buscar la loma divisoria entre los rios Cubillas y Guadahortuna, siguiéndola en lo posible hasta llegar á la confrontacion con los pueblos de Piñar y Cardela, situado aquel en la cuenca del primero, y el otro casi en la separacion de aguas, pudiéndose contar hasta este punto unos 68 kilómetros desde Jaen, que ofrecerian, no hay razon para ocultarlo, notables dificultades, si bien no las creemos superiores á las que presentan los otros trazados: el principal inconveniente del que nos ocupa es cruzar á una altitud mayor la divisoria, si no se rebaja por medio de un túnel algo importante, pero en cambio no hay las contrapendientes repetidas y fuertes que se encuentran por el lado de Alcalá la Real, y que obligan en realidad á vencer mayores desniveles. Por donde nosotros indicamos pasaba la via romana desde *Cástulo*, próximo á Linares, á *Acci* (Guadix), y á la costa Sur del Mediterráneo, y sabido es el grande acierto con que todas ellas se trazaron, buscando los pasos más fáciles del territorio, hasta el punto de que la mayor parte de nuestros ferro-carriles, construidos ó proyectados, siguen las mismas direcciones que estos grandiosos monumentos de la civilizacion de aquellos conquistadores.

Desde el punto entre Piñar y Cardela puede separarse el ramal que ha de ir por Iznalloz á Granada, y la línea principal continuará á buscar las vertientes al rio Huélago, tocando ó pasando muy cerca de Moreda y de la poblacion que le dá nombre, adaptándose luego á sus orillas hasta la union con el rio Fárdes ó Almuñécar, que distará 24 kilómetros del punto de bifurcacion. La prolongacion hasta Guadix no presenta ya dificultad, ascendiendo suavemente por el último rio citado, y por el Guadix, cuyo nombre lleva tambien aquel desde su union marchando cerca de Fonélas, y no lejos de Benalúa de Guadix y Purullena, hasta llegar al mismo Guadix, que distará unos 112 kilómetros de Jaen. Tres ó cuatro podrán acortarse probablemente, torciendo hácia esta ciudad antes de la confluencia del Huélago con el Fárdes, lo que exigiria algunos desmontes de más importancia, y acaso puedan economizarse hasta 10, encaminándose más rectamente desde el Huélago, porque las alturas que existen inmediatas á entrambos rios no son de grande importancia.

En la continuacion para Almería ha de torcerse al S. E., marchando inmediato al camino actual, que es la direccion indicada tambien para la nueva carretera, y por las márgenes de la rambla de Fiñana, que corre por los llanos del marquesado de Cenet, se llegará con unos 13 kilómetros, y pasando cerca de Esfiliana y Alcúdia de Guadix, á la divisoria, casi imperceptible, con el rio de Almería, que recibe su nombre de la capital, á cuyo lado desemboca en el mar, hallándose esta cumbre á la altitud de 859 metros segun unos datos, ó de 900 segun otros, y á 109 sobre Guadix: este paso es muy notable por su gran depresion, estando comprendido entre la elevadísima Sierra-Nevada, que continúa prolongándose al E., y las sierras de Gor y Baza que corren paralelas al Norte, y que arrancan desde las inmediaciones de Guadix. El trazado debe seguir bien por las márgenes del rio de Almería, conocido en su orígen con el nombre de rambla de Huéneja, y despues con el de rio de Albolodúy ó del Nacimien-

to, ó bien por sus inmediaciones y más próximo al camino de Almería. En el primer caso, la pendiente se hallará repartida con más uniformidad, si bien es seguro que al pasar el río al pié, y á unos cinco kilómetros de distancia, del cerro Montenegro, elevado pico donde termina bruscamente la Sierra-Nevada, y hasta llegar á la union con el río Andaraix, ha de ofrecer más rápida pendiente, además de presentar siempre notables angosturas, y algunos recodos, que han obligado á separar de sus orillas en esta parte el antiguo camino, y el proyecto de la nueva carretera. Hasta Fiñana, que se halla 131 metros inferior á la divisoria, segun algunas cotas de altitudes barométricas, puede llegarse con unos 16 kilómetros de desarrollo, dejando al S. á Huéneja y luego á Doña María, 273 metros bajo la misma cumbre, con otros 14, pasando cerca de Abla y Ocaña, y no léjos de Abrucena y Escúllar, todo sin notables dificultades; despues se presentarán las más considerables, porque hay que vencer un desnivel de 401 metros, y al lado del río, donde se encuentran las poblaciones de Nacimiento, Albolodúy, Santa Cruz de Marchena y Alsodux, solo podrian trazarse unos 25 kilómetros á no ser faldeando por escarpadisimas laderas: por esta causa será preciso probablemente separarse de él desde Doña María, acercándose al trazado de la carretera, donde es posible buscar mayor desarrollo, eligiendo, bien la zona del camino antiguo, que desciende por la rambla de Gérgal hasta en union con el río de Almería, ó bien la del nuevo, que pasa más separado de esta, encaminándose á Alhábia y Alicum de Almería, donde se une al último río el Andarax, á una altitud de 226 metros. Así se obtendrá un desarrollo de 28 á 30 kilómetros, si bien no faltarán dificultades para buscar un buen trazado. Despues se continuará descendiendo, á orillas del río, por cerca de Santa Fé de Mondújar, Gádor y Rioja á Benahadux, hasta donde existen algunas estrechuras, y luego se marchará sin dificultades, porque el valle ensancha y se despeja, por Huércal y frente á Pechina y Viátor, pudiendo separarse ya un poco del cáuce para terminar en

Almería, si bien no es posible llevar la traza al lado de la carretera, que va en general por las laderas inmediatas á los pueblos que hemos citado: este último trozo presentará un desarrollo de 28 kilómetros, en los cuales se vencerá perfectamente el desnivel, resultando un total de 101 desde Guadix, y 243 á contar desde el principio de la línea.

Sin duda que no faltan dificultades en ella, pero téngase en cuenta su gran importancia, y compárense con las que ofrece la línea de Jaen á Huétor-Tájar, y luego sus prolongaciones á Bobadilla y de Bobadilla á Málaga, secciones, y en especial la última, en estremo difíciles y costosas. Verdad es que por este lado solo hay que construir 150 ¼ kilómetros, en vez de los 243 que hemos indicado, pero no se proporciona una línea radial de gran interés, y se deja desatendida completamente la provincia de Almería, cuya capital necesita un ramal de 203 kilómetros, segun veremos más adelante, para enlazarse de un modo sumamente defectuoso, resultando en conjunto un aumento de consideracion en las líneas de primera urgencia.

En el proyecto de ferro-carriles de 1855, atendiendo principalmente á las facilidades de ejecucion y al enlace con otras líneas, se proponia la que nos ocupa siguiendo desde Mengíbar todas las orillas del Guadalquivir, luego las del Guadiana-Menor, y por último las del Fárdes y Guadix. Hasta la union de estos últimos rios el trazado se ha estudiado despues, con notable esmero é inteligencia, siguiendo completamente aquellas indicaciones, y presentaria un desarrollo de 98 kilómetros, modificándolo ligeramente para empalmar en la estacion de Javalquinto, debiendo luego contarse otros 40 hasta Guadaix, ó sea un total de 138, muy poco diferente del anterior. Evidentemente las facilidades de este trayecto son mucho mayores, estando repartido el ascenso con notable uniformidad, sin presentar el inconveniente de elevarse á mayor altura para vencer la divisoria en Huelma, y de ofrecer luego un descenso, y nueva subida hasta Guadix, aunque estas últimas de escasa importancia.

Ahora preferimos el otro porque pasa por Jaen, y presenta la posibilidad de un corto ramal á Granada, ofreciendo tambien la línea más corta desde Madrid para esta capital, y pasando, ó acercándose mucho, á otras varias poblaciones, algunas de importancia, al paso que el primitivo trazado solo toca en la insignificante de Villanueva de las Tórres ó Don Diego, ya sobre el río Fárdes, y poco antes de unirse con el Guadiana-Menor, sin pasar á menos distancia que la de 8 ó 10 kilómetros de otras, que son las más importantes. Sin embargo, en el caso de no encontrarse realizable con medianos desembolsos el trazado que proponemos, no vacilaríamos en subvencionar la construccion de esta otra línea, que tendria sus prolongaciones al E. hácia Múrcia, con cuyo objeto se propuso primero, y ha sido estudiada despues. En este caso seria preciso construir aislado el ramal de Jaen, que más tarde podria continuarse hácia Huétor-Tájar ó Granada, segun los proyectos examinados antes, si bien existe otra prolongacion, á nuestro juicio más ventajosa, de la cual nos ocuparemos dentro de poco. El estudio indicado cruza siete veces el Guadalquivir, para pasar de una á otra orilla, ó cortar tornos violentos, y 28 el Guadiana-Menor, con el mismo objeto, ó el de evitar notables angosturas entre las encarpadas laderas donde se ha abierto paso el río. Doce de estos cruzamientos se salvan con meras rectificaciones del cáuce; pero se necesitan además construir 12 túneles, aunque no de gran importancia siendo el mayor de 820 metros.

Antes de indicar la prolongacion del ramal á Jaen, creemos conveniente reseñar el que es posible á Granada, en el caso de aceptarse nuestro trazado, ramal que deberá tambien subvencionarse, porque esta importante capital está muy mal servida con las líneas hoy en construccion. Indicamos ya que la bifurcacion habia de verificarse entre Cardela y Piñar, y de aquí se descenderia por las vertientes al Cubillas, pasando cerca del segundo pueblo, y continuando por Iznalloz y Daifóntes, ya en las orillas de este río hasta terminar, bien en Pínos-Puente, si-

guiéndolo completamente para empalmar con la línea de Bobadilla, bien torciendo un poco antes, por el trazado de la actual carretera, pasando con alguna mayor dificultad cerca de Albolote, Peligros, Puliánas, Maracena y otros pueblos de la Vega de Granada para llegar rectamente á esta capital. En el primer caso la longitud del ramal seria de 48 kilómetros, y en el segundo de 52, acortándose con este en 11 la distancia á Granada, pero alargándose en cambio otros 19 kilómetros las comunicaciones de Jaen con Málaga y con toda la parte occidental. Con la construccion de este ramal quedará Granada á 120 kilómetros de Jaen, en vez de los 123 ½ que resultan en el otro trazado por Mártos y Alcalá la Real, ó 164 ½ con el proyecto de empalmar en Huétor-Tájar. La distancia de Granada á Almería será de 197 kilómetros; es decir, próximamente igual cifra que la de 198 que se cuentan hasta Málaga.

Vamos á ocuparnos de la línea que nosotros creemos más conveniente para comunicar á Jaen con Málaga, y con toda la parte occidental de Andalucía, debiendo empezar por advertir que no creemos debe subvencionarse, porque las ricas y grandes poblaciones por donde pasaria ofrecen bastantes alicientes para que el interés particular promueva su construccion. Partiendo de Jaen debe marchar á Alcaudete, siguiendo el trazado ya estudiado, pero en vez de torcer para dirigirse á Granada ó Huétor-Tájar se prolongará en la misma direccion, y por cerca de la carretera de Baéna, aproximándose á Luque y á esta última villa: convendrá no subir mucho para acercarse á Alcaudete, porque luego hay que cruzar el rio San Juan, que está 286 metros más bajo que esta poblacion, pero pasando como en los proyectos desde Jaen, á poco más de un kilómetro, esta cifra se reduce á 163: lo mismo hay que hacer con Baéna, que está 119 metros más bajo que la divisoria entre el último rio y el Marbella, á cuya orilla se asienta, y es preciso más bien seguir hácia Zuhéros y Doña Mencía para vencer la divisoria, dejando á Baéna á unos dos ó tres kilómetros del trazado, si han de evi-

tarse rodeos y obras de consideracion. Despues hay que pasar por la cuenca superior del arroyo Carchena, y rodear la divisoria con el rio de Cabra, para llegar á la ciudad que le da nombre, y todavía queda desde ella otra pequeña divisoria que vencer para encontrar á Lucena, presentándose ya aquí el arroyo Cascajar, que más abajo se junta al rio Anzul, y desemboca con este nombre en el Genil, cerca de la Aldea de Jáuja, pudiendo descender con bastante facilidad por sus orillas. Para unir esta nueva línea con la de Málaga á Córdoba, ó será preciso seguir el Genil hasta Puente-Genil, lo que no dejará de ofrecer dificultades por las estrechuras y tornos violentos que se presentan, ó cruzarlo y dirigirse rectamente á Casariche, lo que tampoco es fácil, por la necesidad de vencer el desnivel de unos 130 metros, que hay entre este pueblo y las aguas del rio, lo que obligará á la construccion de un paso elevado sobre este, y á fuertes pendientes. Sin embargo, la segunda solucion la creemos preferible en todos conceptos, y con ella la línea tendrá un desarrollo de 87 kilómetros desde Alcaudete, ó sean 133 desde Jaen. No hay duda que existen bastantes dificultades en este trazado, continuando en él los inconvenientes de la primera parte hasta Alcaudete, por ofrecerse tambien varios ascensos y descensos, pero no hay obstáculos insuperables, ó que exijan obras estraordinarias, y la importancia de las poblaciones enlazadas, que son de las más ricas de Andalucía, merece bien que se piense en la construccion de esta línea. Con ella se aproxima notablemente Jaen á Málaga, pues la distancia total resultará de 236 ½ kilómetros, al paso que aun adoptando el trazado más corto por Huétor-Tájar se cuentan 274 ½, y tambien se ofrecen, como antes indicamos, ventajosas prolongaciones al O. por la línea que debe construirse desde el ferro-carril de Córdoba á Málaga hasta Osuna, y por la ya empezada de Osuna á Utrera.

Antes de pasar á otro asunto debemos manifestar, en prueba de imparcialidad, que adoptando la línea que nosotros pro-

ponemos desde Jaen á Almería, con ramal á Granada, se pasa por poblaciones de menor vecindario y riqueza que las servidas por los trazados á Huétor-Tájar, ó el más directo á Granada; pero debemos advertir, que nuestra línea tiene otro interés preferente, cual es el de proporcionar una comunicacion directa á Almería, y que á las más importantes poblaciones del otro lado puede atenderse con el ramal que acabamos de describir; siendo más necesario subvencionar una línea á cuyo lado no se encuentran tantos elementos de poblacion y riqueza, puesto que donde estos existen, los ferro-carriles se promueven y construyen solo por el interés particular.

LÍNEA DE MÚRCIA Á GRANADA.

La Comision y la Junta de Ingenieros proponen de comun acuerdo esta línea, como parte de la gran transversal de Gerona á Huelva, indicando la primera que reemplaza con ventaja á la que pudiera trazarse siguiendo toda la costa, la cual no dejaria de ofrecer dificultades, además de alargar la longitud entre los estremos. Tambien aconsejan ambas utilizar desde Zújar á Múrcia el estudio formado como parte de la línea de Mengíbar á esta capital, y añaden, que debe reconocerse lo demás, que será difícil, indicando la Junta que se procure estudiar el paso por el Cubillas, afluente del Genil, para salvar la divisoria con el Fárdes, rodeando la sierra de Huétor-Santillan por el Puntal de Bogarre. Su longitud y coste lo calculan, con entera conformidad, en 310 kilómetros y 279 millones de reales, y la primera la clasifica en primera categoría.

La línea tiene un interés indudable, y ofrece excelentes prolongaciones, enlazando centros de poblacion muy importantes, sobre todo, si fuera posible hacerla pasar por Guadix y Baza, como propone la Junta Consultiva, lo que no nos parece muy fácil. Nosotros no la calificamos de primera urgencia, pero sí entre las que siguen inmediatamente á las que ahora propone-

mos. Desde luego, con nuestra línea de Jaen á Almería y el ramal á Granada, queda construida una parte de ella, y la que ofrece mayor dificultad, habiendo tenido muy en cuenta esta prolongacion al elegir el trazado propuesto: en realidad se halla completa entre Granada y Guadix, por el parage que indica con acierto la Junta, y que es el único accesible. El seguir rectamente de Guadix á Baza lo creemos muy costoso, si no irrealizable, porque si bien no existen verdaderas sierras en este sentido, hay multitud de barrancos ó ramblas, que habrán de cruzarse perpendicularmente, y que se han abierto profundos cáuces en la alta meseta que surcan: para caer á Baza se presenta un alto escalon, de más de 130 metros de altura, y que seria difícil salvar á no separarse bastante de esta poblacion.

Hay, sin embargo, un trazado muy posible y relativamente fácil, cual es el que descienda por el rio Fárdes desde la union del Huélago, adonde llega nuestra línea de Almería, para empalmar con el estudio de Mengíbar á Córdoba, en la union con el tronco principal del Guadiana-Menor, y aprovechar luego completamente la línea ya estudiada con todo detenimiento. Segun su proyecto se continua por las orillas del Rio Grande, llamado tambien Guardal ó Bárbata, que se corta seis veces, las cuatro con simples rectificaciones de cáuce, acercándose á Freila y Zújar, que se dejan á unos cinco kilómetros al Sur, y pasando al pié del elevado Jabalcon, que impide aproximarse á Baza por este lado, debiendo quedar á unos 12 kilómetros, á no torcer, despues de pasar al pié de la indicada montaña, casi en ángulo recto para llegar á la ciudad por el Guadalquiton, y encaminarse luego á Cúllar de Baza, lo que produciria un rodeo de 17 kilómetros respecto del trazado propuesto, que toca en esta última poblacion subiendo el arroyo de su mismo nombre, afluente tambien de los anteriores. Por él se continúa hasta llegar al notable paso de las Vertiéntes, divisorio entre el Guadalquivir y rio de Velez, que se eleva solo á 1.150 metros sobre el mar, hallándose comprendido entre las elevadas sierras de

María y de las Estáncias. Despues se desciende por el segundo rio, tocando en el Chirivel y Vélez-Rúbio, separándose aquí algo más de sus orillas para faldear un poco, y suavizar con el rodeo la bajada á la union con el rio Luchena, de Lorca, ó Guadalentin, hasta donde el primero lleva pendiente muy rápida. Prosigue el descenso por las orillas de este último, cruzando ambos seis veces para llegar á Lorca, y luego ya el trazado se aparta más del río, conocido desde aquí con el nombre de Rambla Sangonera, para dirigirse con largas alineaciones rectas á Múrcia, por el lado de la actual carretera, tocando casi en Totana, Alhama y Librilla, y terminando en la Alcantarilla, donde ha de hacerse el empalme con la línea de Albacete á Cartagena. Este trayecto es exáctamente el señalado en el antiguo proyecto de ferro-carriles de 1855, y comprende, desde la union del Fárdes con el Guadiana-Menor, hasta Alcantarilla 201 kilómetros, todos ellos en ventajosas condiciones, y sin exigir más obras importantes que las de cruzamientos en algunos ríos, y seis pequeños túneles en sus vueltas ó algunas estrechuras. Desde Granada á la union del Huélago con el Fárdes se cuentan otros 76 kilómetros, segun nuestro trazado para Almería, y 18 más hasta empalmar con el estudio que acabamos de describir, lo que da un total de 295 entre Granada y Alcantarilla, cerca de Múrcia, que es algo menos de lo calculado por los Ingenieros, pudiendo depender la diferencia del rodeo que produciria el tocar en Guadix y Baza, ó de que se cuentan además los ocho kilómetros que median entre Alcantarilla y Múrcia.

RAMAL DE LORCA Á ALMERÍA.

Tambien se ha propuesto simultáneamente por la Comision y Junta Consultiva esta línea, indicando aquella que debia pasar por Vera, y que su longitud será de 106 kilómetros, con un coste probable de 75 millones de reales, clasificándola en primera categoría, como no podia menos de suceder, habiendo

de constituir la única comunicacion para Almería. La Junta calcula su longitud en 145 kilómetros, y su coste en 130.500.000 reales.

El trazado de este ramal, tal cual se indica, no ofrece notables dificultades; ya se habló de su posibilidad en el proyecto de ferro-carriles tantas veces citado, y no hay duda que despues de la línea directa á Jaen, es la más conveniente para la provincia de Almería. Desde Lorca, que distará 54 kilómetros de Alcantarilla, segun la línea proyectada de Granada á Múrcia, debe marcharse al S.-S.O., dejando á Poniente á Lumbréras, y dirigiéndose á buscar la rambla de Pulpi, venciendo la divisoria entre esta y la Sangonera, que es bien poco elevada: despues se continuará por las orillas de aquella hasta cerca de la union con el río Almanzora, pasando al pie de la sierra Almagrera, que es bien conocida, y dirigiéndose más rectamente para subir á Vera; de aquí se descenderá al río de Ántas, y luego se pasará al de Águas hácia Turre, venciendo su divisoria, que es de corta importancia, lo mismo que la que media entre los dos anteriores. En Turre se ofrecen dos trazados: el primero, dirigiéndose al lado próximamente del camino actual, para cruzar con algun rodeo la sierra Cabrera, por un collado bastante bajo, descenderia luego al río de Alías, y continuando siempre por las inmediaciones del indicado camino, llegaria á los campos de Níjar, acercándose á unos seis ó siete kilómetros de la poblacion que les da nombre; salvando luego el lomo llamado El Caballon, que limita las vertientes del último río, y pasando por último cerca de la aldea de San Urbano iria á terminar en la capital de la provincia. El segundo trazado subiria por las orillas del río Águas, tocando en Sórbas para pasar al campo de Tabérnas, bajando despues por cerca de la poblacion, y á orillas de la rambla del mismo nombre, hasta su union con el río de Almería, donde empalmaria, entre Gádor y Riója, con el trazado propuesto por nosotros para la línea principal de esta zona: la divisoria entre el río Águas y la rambla de Tabérnas se

halla á 487 metros de altitud. Con el primer trazado la distancia entre Lorca y Almería resulta de 149 kilómetros, y de 158 en el segundo, aprovechándose en este 16 de otra línea. Creemos que solamente con un estudio detenido de ambas direcciones, no solo en cuanto á las circunstancias del trazado, sinó tambien de las producciones y riqueza de las zonas respectivas, puede decidirse la más conveniente. Aun adoptando la más corta de estas líneas, la distancia entre Madrid y Almería llega á la cifra considerable de 657 kilómetros, al paso que, segun nuestro plan, solo se cuentan 572.

Algunos, con bien poco conocimiento del territorio, han indicado la conveniencia de una línea directa de Almería á Baza, la cual tendria que cruzar por el punto de union de las sierras de Filábres y Baza, que forman una misma cadena, toda ella elevadísima y completamente innacesible para un ferro-carril: la entrada hácia Baza la suponen por el río Almanzora, pero á este solo puede llegarse por uno de los trazados inmediatos á la costa, que acabamos de describir, teniendo luego que subir marchando en sentido contrario, ó de Oriente á Occidente.

LÍNEA DE OSUNA Á BOBADILLA.

La proponen tambien las dos corporaciones tantas veces nombradas, para completar con la línea de Múrcia á Granada, y los ferro-carriles en construccion, la gran transversal de Gerona á Huelva. La Comision indica que tal vez pueda ir á Puente-Genil y calcula su longitud en 39 kilómetros, y su coste en unos 30 millones de reales: la Junta, con el mismo presupuesto, solo le atribuye 37 kilómetros. Tampoco consideramos su construccion digna de favorecerse con subvenciones, si bien reconocemos su utilidad en todos sentidos. Creemos que hoy se halla en estudio, y por los datos geográficos que tenemos, completamente fidedignos en esta parte, indicaremos que pueden adoptarse varias soluciones. La primera, directa entre

Osuna y Bobadilla, es la que prolonga mejor las comunicaciones orientales: pasará entre las poblaciones de Martin de la Jara y Sierra de Yéguas, y tocará en Campillos, sin vencer más que una divisoria, no muy importante: la longitud no podrá bajar de 44 ó 45 kilómetros. La segunda direccion, que solo exige 31, es tambien la más fácil: partiendo de Osuna se pasaria casi tocando á Aguadulce y Pedrera, y á dos kilómetros de Gilena, terminando en la Roda, en el mismo ferro-carril de Málaga á Córdoba: la divisoria de aguas, segun este trazado, es casi imperceptible, pero la distancia de Osuna á Bobadilla se alarga á 55 kilómetros, por los 24 que hay entre esta última estacion y la de la Roda: en cambio se acortan las comunicaciones con Córdoba. El trecer trazado, que creemos ha sido preferido en los estudios, va más al N. que los anteriores, acercándose tambien á Aguadulce y Estepa, donde casi puede tocarse para terminar en Casariche: su longitud seria de 33 kilómetros, que exigirian fuertes desmontes y mayores gastos, por ir faldeando un poco en las laderas septentrionales de las pequeñas sierras de Gilena y Estepa: para llegar á Bobadilla, habria que recorrer 34 kilómetros más por el ferro-carril, ya hoy concluido. Acaso pudiera acortarse esta distancia, empalmando entre Casariche y la Roda, en una nueva estacion, y acercándose más á Lora de Estepa. Tambien puede marcharse por Aguadulce y Estepa hácia Puente-Genil, empalmando cerca del cruzamiento del Genil, con un desarrollo de unos 35 kilómetros, pero esta direccion no atenderia á la prolongacion de las líneas orientales, y seria más bien un ramal para acortar las distancias á Córdoba.

Difícil es elegir entre tantos trazados el más conveniente: el más recto es el primero, el segundo el más fácil, y el tercero el más productivo, por tocar en la importante poblacion de Estepa: este adquiriria tambien notable importancia en el caso de construirse la línea desde Jaen á Casariche, que antes describimos.

LÍNEA DE SEVILLA Á HUELVA.

La Comision y Junta Consultiva de Ingenieros convienen en la necesidad de esta línea para unir la provincia más occidental de Andalucía, y continuar la gran comunicacion paralela al mar, ateniéndose al proyecto estudiado por particulares, y estimando su longitud en 105 kilómetros, y su coste en 67.500.000 reales. Dicho proyecto, que hemos examinado, comprende cerca de 107 kilómetros, empalmando en el ferro-carril de Córdoba á Sevilla, 4 ½ antes de llegar á esta segunda capital, y cerca del punto donde se aparta la línea de Sevilla á Cádiz, que rodea la ciudad por el E.; de modo que en realidad la distancia de Sevilla á Huelva resulta de más de 111 kilómetros. En su principio, marchando al N.O., se cruza el Guadalquivir, luego la ribera de Huelva, que forma allí un torno violento entre Santiponce y la Algaba, y además la carretera de Extremadura, siguiendo por el arroyo de San Juan hasta Gerena, para salvar con facilidad las cuestas que se presentan en la márgen derecha del Guadalquivir: despues, torciendo al S.O., se sigue la orilla del rio Guadiamar, atravesándolo antes de pasar frente á Sanlúcar la Mayor, que se deja á unos tres kilómetros de la línea, y luego, marchando siempre muy próximo á la carretera, se acerca á medio kilómetro de Castilleja del Campo, y á dos y tres respectivamente de Escacena y Paterna, tocando en Manzanilla y Villalba, en cuyo intermedio está lo más alto del trazado á 165 metros sobre el mar: continúa tocando en la Palma, Villarrasa y Niebla, cruzando aquí el rio Tinto, y luego en San Juan del Puerto se aparta de la carretera, marchando á buscar la ría del Odiel, á media distancia entre Gibraleon y Huelva, y llegando por su orilla hasta el muelle de esta capital. Es muy probable que al elegir este trazado se hayan examinado los otros posibles, y que resultára el más ventajoso: nosotros no

creemos, sin embargo, impracticable, ni aun difícil, acortar su primera parte, marchando por el lado S. de la carretera de Huelva, cerca de algunas poblaciones importantes, y tal vez aproximándose más á Sanlúcar la Mayor, pero este es un detalle sobre el cual no debemos insistir en nuestro informe.

Esta línea, que aceptamos completamente en nuestro plan, necesita una prolongacion, que debe formar parte de él, para enlazarla con los ferro-carriles del vecino reino de Portugal, no necesitando esforzar las razones que aconsejan establecer entre ambas naciones el mayor número de comunicaciones que sea posible, y no pudiendo menos de sorprendernos que la Comision y Junta, compuestas de personas tan competentes, la hayan olvidado en su plan. Felizmente la Comision de Ingenieros españoles, nombrada despues de publicados los anteproyectos, para estudiar las líneas que debian enlazar las dos naciones peninsulares, puesta de acuerdo con los Ingenieros designados por el Gobierno portugués, la propone en su luminosa Memoria, que hemos tenido ocasion de examinar ligeramente. Segun su plan la línea portuguesa debe dirigirse desde Beja á Serpa, cruzando el Guadiana, á donde llegan ya los trabajos de esta línea abierta recientemente hasta Beja, y luego seguiria á Paimogo, atravesando la ribera de Chanza, que sirve de frontera, por la pasada llamada tambien de Serpa: desde Paimogo se dirigirá sin obstáculos á las minas de Thársis, donde termina un ferro-carril concedido, aunque creemos no empezado todavía, desde el embarcadero del Fráile, en la ría del Odiel: la longitud en la parte portuguesa la calculan en 51 kilómetros, y además 30 á Thársis, y 48 hasta Huelva. Estas últimas cifras creemos deben sufrir alguna modificacion, y aun tambien el trazado en la parte española.

Desde luego diremos, que segun ya indican los mismos Ingenieros, el paso de la ribera de Chanza, á pesar de que corre bastante encajonada, no exigirá grandes obras ni fuertes pendientes; pero desde Paimogo será mejor pasar á Puebla de Guz-

man, atravesando las riberas de Malagon y Cúbica, y de aquí á El Alosno, venciendo la divisoria entre el Guadiana y el Odiel, que es parte de la sierra de Santo Domingo, no muy difícil por este lado, continuando luego á buscar el trazado del ferro-carril de Thársis, en la ribera de Agustin, unos cuatro kilómetros antes de las citadas minas, y á unos 140 metros sobre el mar: hasta aquí se contarán 51 kilómetros desde la frontera, y nunca creemos pueda reducirse esta cifra en más de cuatro á cinco porque la distancia en línea recta de esta á Thársis es de unos 40: con nuestro trazado, además de tocar ó acercarse á dos pueblos algo importantes, se evita el último trozo del ferro-carril, en el cual se suben otros 100 metros, con rasantes hasta del 3 por 100, y que puede quedar de servicio esclusivo de estas minas importantísimas. Tambien creemos que deberia modificarse este ferro-carril en su última parte, si habia de servir para enlazar con las otras líneas; y nosotros, segun indican tambien los citados Ingenieros, lo dirigiriamos á Gibraleon, cruzando el río Odiel y á terminar en la línea de Sevilla á Huelva, en vez de hacerlo en la orilla derecha en el embarcadero del Fráile, que está á media distancia entre Gibraleon y la capital: así la longitud desde el empalme resultaria de unos 39 kilómetros, y de 43 hasta las minas, en vez de los 40 ½ que mide la línea concedida. En resúmen, el ramal propuesto tiene 90 kilómetros, de los cuales 25, por lo menos, se aprovecharian del ferro-carril de Thársis, suponiendo que este no se modificára, segun proponemos, antes de realizar su construccion.

En el proyecto general de ferro-carriles, publicado por el que redacta este informe, se indicaba la entrada en Portugal entre Sanlúcar de Guadiana y Mértola, cruzando el Guadiana por cima del segundo y dirigiéndose á Beja: más fácil resultaria así la parte española, y con más ventaja para establecer en lo futuro un ramal á Ayamonte, si se creia necesario, pero no conociendo con detalle ni la topografía, ni los intereses de la zona correspondiente del vecino reino, nos atenemos á la opinion de

personas que, además de poseer estos datos, son más competentes en todos sentidos: la traza adoptada ahora sirve á las nuevas minas de Thársis, que alimentarán considerablemente el tráfico.

El ramal de Ayamonte se indica en la misma Memoria, aunque se juzga su construccion poco conveniente, no solo al presente, sino en bastante tiempo: su objeto seria enlazar en Villa-Nova de Portimáo con otra línea que debe establecerse desde aquí á Beja, en el vecino reino, y en la que segun parece se han empezado ya los trabajos. Desde Gibraleon pasaria por Cartaya y Lepe, y cerca de la Redondela é Isla Cristina, como la actual carretera, teniendo como ella unos 44 kilómetros de longitud en vez de los 60 que se gradúan en el escrito á que nos referimos: la continuacion en Portugal, despues de cruzar con un puente de colosales dimensiones el Guadiana, pasaria por Villa-Real de Santo Antonio, Tavira, Olháo, Faro, que es la capital del Algarve, Albuféira y Lágos, y la longitud de esta parte se ha calculado en unos 120 kilómetros.

En dicha Memoria se trata tambien de comparar la línea de Beja á Huelva con dos prolongaciones, que en un principio se juzgaban más convenientes en Portugal, para ir rectamente á Sevilla: la una por el Rosal de Cristina, Aracena y el rio ó ribera de Huelva; y la otra por el Cerro, Valverde del Camino, La Palma y Sanlúcar la Mayor, pero se califican, y con sobrada razon, como muy difíciles y poco convenientes, habiendo de cruzar las sierras de Aracena y Aroche, y un terreno más accidentado, sin la ventaja de utilizar la seccion de Huelva á Sevilla, que de todos modos habrá de construirse.

LÍNEA DE HUELVA Á LAS MINAS DE RIOTINTO, Y SU PROLONGACION Á ZAFRA Ó LOS SÁNTOS.

La Comision habla de estas líneas, pero no las cree por el momento bastante importantes para incluirlas en el plan: en cuanto á la primera parte hasta Riotinto dice, que el Estado,

propietario de las minas, es el que puede promover la ejecucion, si juzga que el aumento en su importancia será suficiente para compensar los gastos y sacrificios que aquella imponga: respecto á la prolongacion solo indica que podria dirigirse hácia Mérida, ó á empalmar con una línea qne viniera de las minas de Belmez y Espiel. La Junta Consultiva propone la línea total de Huelva á empalmar con el ferro-carril concedido de Mérida á Sevilla, en Zafra ó los Sántos, pasando por las minas de Riotinto, como parte de la gran transversal, y línea intermarina, entre Gijon y Huelva, calculando su longitud en 163 kilómetros, y su coste en igual número de millones.

Nosotros no admitimos tampoco esta línea como de primera urgencia, pero no desconocemos su importancia, y aun diremos más, si no existiera la concesion de Mérida á Sevilla, hubiéramos propuesto y subvencionado esta comunicacion que ofrece una salida más breve al mar á los productos de Extremadura, dejando encomendada una parte de la otra á los intereses particulares: respecto de la seccion de Huelva á Riotinto opinamos como la Comision, y creemos que esta cuestion debe estudiarse detenidamente y con urgencia, porque es bien conocido el gran incremento que puede tomar la produccion de estas minas importantísimas. De este trozo hay proyecto formado, el cual parte de las mismas minas, á la altitud de 409 metros; sigue en general el trazado de una vía romana, y la divisoria entre el Odiel y Tinto para llegar á Valverde del Camino, tocando antes en Zalaméa la Real, y acercándose á otras pequeñas aldeas: desde Valverde hay dos trazados, el uno directo á Huelva sin tocar en poblacion alguna, y el otro aproximándose á Béas y pasando por Triguéros. En el primero la longitud total es de 65.922 metros, y en el segundo, de 67.445. Los últimos seis kilómetros van por el mismo sitio próximamente que la línea de Sevilla á Huelva, y habiendo de ponerse en combinacion ambas, parece conveniente llevar esta última desde Niebla á Huelva, pasando por Trigueros, lo cual sin alar-

garla, acortaria la de Riotinto en más de 18 kilómetros, ó bien prolongar esta misma de Triguéros á San Juan del Puerto, lo que produciria algun corto rodeo, pero siempre economía en la parte que habria de construirse.

Segun parece, se ha mandado estudiar por el gobierno la prolongacion de esta línea, hasta empalmar en Fuente del Arco con la de Mérida á Sevilla, pero ignoramos si han empezado los estudios, ni la direccion que piensa seguirse en ellos. En la Memoria del ferro-carril de Riotinto se calcula la longitud de este trozo en menos de 80 kilómetros, lo que es demasiado poco, porque esta es justamente la distancia que hay en línea recta, y siempre habrá de aumentarse, por lo menos hasta 100, para vencer los muchos obstáculos que se presentan en esta direccion habiendo necesidad de cruzar várias divisorias importantes, y de rodear algunas de las cadenas que aquí forma la Sierra Morena, ofreciéndose en todos sentidos muy grandes dificultades: sin juzgarlas invencibles, las creemos bastante notables para no hacer conveniente la construccion, y para que pueda tenerse idea de las principales, diremos: que desde Riotinto deberá irse hácia Higuera-junto-Aracena, sin separarse mucho de la divisoria entre el Odiel y Tinto, para no perder altura, pasando cerca de Campofrío y la Granada; despues habrá que descender á la ribera de Huelva, hácia Zufre, y subir por ella para salvar la sierra del Viso, pasando entre Cala y Santa Olalla, para cruzar luego la otra ribera de Cala, y ascender hácia la venta del Culebrin, donde ofrecen una abertura las principales cumbres de Sierra Morena. Desde aquí habrá que marchar en direccion á la Puebla del Maestre, para cruzar el río ó ribera Viar, y encaminarse por último á Fuente del Arco, si bien antes de llegar es preciso vencer la sierrezuela que se estiende entre este punto y Llerena. Por esta descripcion, aunque ligera y bastante vaga, pueden comprenderse las dificultades del trazado, sus continuados ascensos y descensos, y conocer que no pecamos de exagerados al atribuirle una lon-

gitud mínima de 100 kilómetros, en vez de los 80 que se habian considerado como máximum. Partiendo de esta base equivocada, se habia calculado que los carbones de Belmez y Espiel llegarian á Huelva con 48 y 63 kilómetros menos, respectivamente que al Trocadero ó Cádiz, suponiendo construida esta prolongacion, y la estudiada ya desde Fuente del Arco á Belmez, que mide algo más de 66 kilómetros, en vez de los 65 que se apuntaban: pero estas cifras deben reducirse por lo menos en los 21 kilómetros indicados, y además bueno es advertir que con la línea directa de Sevilla á Huelva se economizan además 30 ó 52 kilómetros, respecto de las distancias al Trocadero y Cádiz, de modo que no hay necesidad de construir las prolongaciones de Riotinto á Fuente del Arco, y de Fuente del Arco á Belmez, para conseguir estas ventajas en cuanto á los carbones del último punto.

Ya que hemos hablado del ramal á Fuente del Arco diremos, que segun su proyecto debia pasar cerca de Valverde, Granja y Peñarroya, y no lejos de Ayllónes, Berlanga, Azuága, Cuenca Coronada y Fuente Obejuna, para concluir en la mina la Terrible, seis kilómetros antes de llegar á Belmez, de modo que en realidad le distancia á este punto es de 72 kilómetros, circunstancia que conviene tener presente. Añadiremos tambien que no creemos de grande interés su construccion, estando concedido otro de Belmez á empalmar cerca del Castillo de Almorchon, entre Castuera y Cabeza del Buéy, en el ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz; y por cierto que no comprendemos la razon de llevarlo á dicho punto, favoreciendo con marcada preferencia las comunicaciones con Extremadura, cuando seria más corto, y no más difícil, establecer el empalme entre el rio Zujar y el Guadalmez, distribuyendo con igualdad los beneficios de llevar los carbones á la parte oriental ú occidental de dicho ferro-carril, y siendo posible en este caso acercarse, ó tocar, en Hinojosa del Duque y Belalcázar, poblaciones las más notables de esta zona, en vez de hacerlo solo en las insignificantes de Peñarroya, Granjuela y Valsequillo.

Tambien manifestaremos que, segun parece, se ha solicitado por la compañía concesionaria de la línea de Mérida á Sevilla, hacer una modificacion en su última seccion, llevando el trazado por la orilla derecha del Guadalquivir, y cerca de Cantillana, Villanueva y Alcalá del Rio, la Algaba y Santiponce en vez de cruzarlo frente á Tocina, y empalmar en la estacion de este pueblo con la línea de Córdoba á Sevilla: esta modificacion, todavía no aprobada, produciria un acortamiento de unos cuatro kilometros, pero á costa de alargar en más de 30 la parte que habria de construirse.

Volviendo á la prolongacion de la línea de Riotinto diremos, que nos parece mucho más racional y ventajosa la indicada por la Junta Consultiva, llevándola á Zafra ó los Sántos: en la segunda villa deberia empalmar con la línea de Mérida á Sevilla, en el caso de no modificarse tambien su trazado para pasar por Zafra como creemos se ha indicado. Aunque son muy escasos los datos de altitudes que tenemos de este territorio, vamos á marcar la direccion que juzgamos posible, y más conveniente, para llenar el objeto. Desde Riotinto deberia marcharse por cerca de la divisoria, como dijimos antes, hácia Higuera-junto-Aracena, pero en vez de descender á la ribera de Huelva, en direccion á Zufre, creemos seria mejor marchar más al Norte, para caer á la misma hácia Puerto-Moral, frente á la union con la ribera de Montemayor, cruzando la sierra de Santa Bárbara, lo que no dejará de ofrecer dificultades: tal vez convenga acercarse á Aracena, que dista 11 ó 12 kilómetros de la Higuera, y se halla unos 70 metros más elevada, para vencer allí la divisoria, descender á la ribera de Huelva, entre Carbonera y Corte-Concepcion, y buscar rodeando la citada de Montemayor, por la cual se llega luego fácilmente hasta cerca de Arroyo-Molínos de Leon, pudiendo vencerse con facilidad, entre esta villa y Fuéntes de Leon, la divisoria de aguas con el rio Ardila, dejando á la derecha la elevada cumbre de Tentudía, y penetrando en la provincia de Badajoz, donde por cerca de Cabeza de

Vaca y Calera, apellidadas las dos de Leon, puede llegarse á Fuénte de Cántos, cruzando ya un territorio mucho menos accidentado, aunque no faltarán dificultades al atravesar los arroyos que se dirigen al N.O., y las mesetas que los separan. La longitud entre Riotinto y Fuénte de Cántos será de unos 90 á 96 kilómetros, segun el trazado vaya rectamente ó se acerque á Aracena. En la continuacion se pasará inmediato á Calzadilla de los Bárros, marchando al lado de la carretera, y luego se apartará más de esta para llegar á Zafra, aproximándose á Medina de las Tórres y Puebla de Sancho-Pérez, empalmando en los Sántos de Maimona con la línea de Mérida, á los 54 kilómetros de esta poblacion, y á los 30 de Fuénte de Cántos. La longitud total desde Riotinto será de 120 á 126 kilómetros, y la de Huelva de 186, aun adoptando los trazados más cortos, ó de 193 ½ en otro caso, que es bastante más de lo calculado por la Junta Consultiva. La distancia entre Mérida y Huelva resulta de 240 ó 247 ½ kilómetros, al paso que por la línea de Sevilla median, hasta el Trocadero y Cádiz, las longitudes de 355 y 377, mayores en una tercera parte próximamente. Por causa del gran acortamiento que prensenta, y por servir al importante establecimiento de Riotinto, que proporcionaria abundancia de transportes, indicamos antes la conveniencia de haber subvencionado esta línea, con preferencia á la de Mérida á Sevilla. La concesion de un ferro-carril desde Huelva á las minas de Buitron, que se encuentran entre Valverde y las de Riotinto, con prolongacion hácia Mérida ú otro punto de la línea de Sevilla, fué autorizada, pero sin subvencion, por una ley de fines de 1859.

Acaso crean algunos que el trazado de Riotinto ó los Sántos podria modificarse, llevándolo más inmediato á la carretera en proyecto de Zafra por Fregenal de la Sierra; pero al seguir esta direccion seria preciso descender rápidamente al Odiel, y subir con grandes dificultades desde este rio á la divisoria principal, en el puerto de los Roméros, ofreciéndose luego otras dos divi-

sorias secundarias hasta Fregenal, y alargándose el trazado, que se aparta mucho al O. de la línea recta entre sus dos extremos.

En la Memoria de la Comision de Ingenieros portugueses y españoles se indica una prolongacion de la línea de Évora á los Sántos, pasando por Reguengo, y cruzando el Guadiana cerca de Mourão, para penetrar en nuestro territorio por Villanueva del Fresno; siguiendo por las riberas Fregamuñoz y Taliga á tocar en Alconchel, y luego por Almendral, Santa Marta é inmediaciones de Féria: la longitud de la parte portuguesa la calculan en 61 kilómetros, y en 97 la de España. Aunque no creemos, coincidiendo con la opinion de dichos Ingenieros, que debe pensarse por ahora en esta prolongacion, indicaremos, que dirigiéndola por Alconchel á Santa Marta, en la parte española, lo más natural sería establecer el empalme en Almendralejo, que está á menor distancia de Santa Marta que los Sántos, prolongando tambien mejor la direccion general. Para terminar en los Sántos nos parece más acertado llevarla desde Villanueva del Fresno, por cerca de Zahinos, hácia Jerez de los Caballeros, poblacion la más importante de esta zona, y luego bien por Burguillos, bien por Pueba de Sancho-Pérez, llegar á Zafra y los Sántos: el trazado tendría así unos 90 kilómetros en España, sin grandes dificultades, aunque el terreno es algo accidentado, al paso que segun el otro serian necesarios cuando menos los 97 que se han indicado.

LÍNEA DE CÁDIZ Á ALGECÍRAS Y SAN ROQUE, Y PROLONGACION POR LA COSTA HASTA ALMERÍA.

La Comision de Ingenieros propone en primera categoría esta línea, partiendo de San Fernando, pasando por Chiclana, Vejer y Tarifa, terminándola en Algeciras, con un ramal á San Roque: calcula su longitud en 110 kilómetros y su coste en 100 millones, indicando la posibilidad de prolongarla más adelante hasta Málaga, por la orilla del mar. La Junta Consultiva pro-

pone desde luego su continuacion á Almería, creyendo que la poblacion que se halla acumulada en la costa, los criaderos de minerales y fábricas de fundicion inmediatos á ella, las de azúcar de Torre del Mar, Torrox, Almuñécar, Motril y Adra, y los grandes espacios cultivados, y otros que no tardará en beneficiar la industria, como los llanos de Carchuna y campos de Dalías y Roquétas, exigen que se vaya estableciendo la línea indicada, aun cuando sea por partes: la longitud la valúa en 450 kilómetros, con un coste de 360 millones de reales.

Nosotros no admitimos la construccion de este ferro-carril, sino en el caso de solicitarse sin subvencion, y eso que no desconocemos la gran riqueza acumulada en esta parte de costa, y la poblacion reunida en ella, que aparece bien marcada por su gran densidad, en el mapa publicado por la Junta general de Estadística, con el censo de 1860, en cuya formacion ha tenido una gran parte el que escribe este informe. Esta zona cuenta con las comunicaciones marítimas, que son las que han desarrollado su riqueza y poblacion, y aunque no tan favorables como las de ferro-carriles en algunos conceptos, las aventajan en otros.

La línea en cuestion, está tambien suplida en gran parte, á no ser para el tráfico local, por la transversal más interior de Utrera á Múrcia por Granada, que tiene mayor importancia en muchos sentidos, y especialmente en el militar y defensivo, por lo cual consideramos preferente su construccion, y eso que tampoco la contamos entre las de primera necesidad. La misma Junta viene á confirmarlo en un caso análogo, indicando que la parte entre Almería, Lorca y Múrcia, puede reemplazar á la que se trazára por la orilla del Mediterráneo, aunque en honor á la verdad, aquí va mucho más próxima á ella. Estamos tambien de acuerdo en que es innecesaria la línea directa entre Cádiz y Huelva, porque esta, marchando por la costa, solo tocaria en Sanlúcar de Barrameda, que debe servirse por un ramal de interés particular, y luego con grandes dificultades

habria de cruzar la parte navegable del Guadalquivir, y un territorio de arenales ó marismas, completamente despoblado en toda la provincia de Huelva.

Siguiendo la misma práctica que con las demás líneas examinadas en este informe, vamos á describir el trazado y longitudes probables de esta, aunque no esté incluida en nuestro plan. Conocemos, gracias á la amablidad del distinguido ingeniero encargado de su formacion, los estudios, todavía no ultimados, entre Cádiz y el campo de Gibraltar: la línea parte efectivamente de San Fernando, y tocando en Chiclana de la Frontera y Vejer de la Frontera, acercándose en el intermedio á Conil, sigue por la banda meridional de la laguna de la Janda, imperfectamente desaguada, descendiendo despues de Facinas á buscar la costa en la ensenada de Valdevaquéros, continuando por ella hasta Tarifa, siempre muy inmediata á la carretera en construccion, á la cual toca ó corta en varios parages, no presentándose en todo este trayecto dificultades ni desniveles notables. Entre Tarifa y Algeciras, no pudiendo seguir la traza de la misma carretera, que se eleva considerablemente por escarpadas vertientes, marcha completamente por la ribera del mar, bastante alta y tajada, debiendo en algunos puntos construirse la vía sobre escollera, y cortarse en otros algunas puntas salientes: aquí deben ser grandes los gastos de construccion, y tambien los de entretenimiento. Mas allá de Algeciras ya la costa presenta playa, y se continúa por ella pasando á cuatro kilómetros de Los Bárrios, y á tres escasos de San Roque, y por su pié, terminando, despues de tocar en los grandes caseríos, ó más bien lugares de Mayorga y el Campamento, en San Felipe ó La Línea, fronteriza con la plaza de Gibraltar. Hasta aquí se cuentan 130 kilómetros escasos, y creemos que esta parte es en realidad la más interesante, por la importancia de las poblaciones enlazadas, y por la ventaja de poder sustituir la navegacion del Estrecho, muy difícil, especialmente para los buques de vela.

En la continuacion puede seguirse sin dificultad, por una playa bastante estensa, hasta cruzar el rio Guadiáro, y poco despues se entra ya en la provincia de Málaga: luego se continuaria á Estepona, presentándose una costa bastante recta y en su mayor parte arenosa, con algunas puntas más altas, pero poco salientes, coronadas en lo general por torres defensivas: hasta aquí se contarán 38 kilómetros. Lo mismo sucede en otros 26 hasta Marbella, siendo únicamente costoso cruzar los numerosos arroyos ó barrancos, que descienden de la sierra inmediata, continuándose en igual forma hasta Fuengirola en 28 kilómetros, si bien hay un trozo más elevado entre la punta saliente de Cala-Búrras y el castillo que dió nombre á la villa citada, de reciente construccion, donde termina un brazo de la elevada sierra de Mijas. Tambien es alta la costa que separa las playas de Fuengirola y Torre-molinos, frente á Benalmádena, donde termina bruscamente la mencionada sierra, pero su seguimiento no creemos deba ofrecer sérias dificultades. De Torre-molinos á Málaga el obstáculo principal es el paso del rio Guadalhorce, que desemboca en este intermedio, con un álveo bastante estenso, y partiéndose generalmente en varios brazos. Hasta Málaga se cuentan otros 28 kilómetros, ó sea un total de 120 desde donde concluye la parte estudiada. La línea tendrá que continuar en Málaga unida á la playa, y por la misma muralla de mar, siendo imposible contornear la poblacion por la parte del Norte, á no dar fuerte rodeo y practicar un costoso túnel por bajo del monte Gibralfaro: en la prolongacion al E. se encuentran tambien playas divididas por puntas escarpadas, aunque poco salientes: algunas obligarán á ejecutar costosos desmontes, ó pequeños túneles, pero estos obstáculos cesan á corta distancia, y luego continúa la playa más unida hasta cruzar el rio de Vélez-Málaga, y llegar á la Torre del Mar que dista unos cuatro kilómetros de esta importante poblacion: el llevar la línea á ella obligaria á un largo desvío, por lo que es más conveniente servirla, si acaso, con un pequeño ramal:

hasta la Torre del Mar se contarán 31 kilómetros desde la estacion de Málaga, pasando por el Palo y otros muchos caseríos y cerca de Chilches y de otros pueblos.

Antes de proseguir más adelante, debemos manifestar que se ha estudiado, y aun creemos concedido, la construccion de un tramway desde la misma capital á Vélez-Málaga, con una longitud de 34 ½ kilómetros. Tambien se formó un estudio de línea directa entre Loja y Málaga, pasando casi al lado de la carretera hasta el puerto de los Alazóres, y por Alfarnate y Alfarnatejo, abandonándola luego para bajar faldeando, con grandes vueltas, por el valle del rio Guaro, que más abajo es el Vélez, y por cerca de Periana, Alcaucin y la Viñuela, tocando despues en Vélez-Málaga y continuando por la costa hasta Málaga; este trazado, por la necesidad de subir á gran altura y de descenderla en corto espacio, solo acortaba 29 kilómetros respecto de la línea hoy en construccion, por Archidona y Antequera á Bobadilla y Álora.

Tampoco serán grandes las dificultades que se presenten entre la Torre del Mar y Nerja, si bien hay más porciones de costa alta: la longitud será de 20 kilómetros, quedando á unos tres las importantes poblaciones de Algarrobo y Torrox. Despues ya se presenta la orilla en lo general acantilada, con pocas y angostas playas, formando ensenadas y puntas más pronunciadas: aquí será forzoso rodear por toda ella, sentando muchas veces la via sobre terreno robado al mar con escolleras, segun hemos dicho se proyectaba en algunos parajes entre Tarifa y Algeciras: el trozo difícil hasta Salobreña, y en el cual se pasa por Maro y Almuñecar, tendrá unos 34 kilómetros, estando la mayor parte ya en la provincia de Granada: 12 buenos se presentan luego en la vega de Motril, pudiendo llevarse el trazado al pié de esta poblacion, pero vuelven á encontrarse puntas altas y algo salientes en las inmediaciones del Cabo Sacratif, de Cala-honda, Castel de Ferro y otros lugares, interpoladas con algunas playas como las que ofrecen los llanos de Carchuna,

los dos sitios últimamente nombrados y otros parajes. Aquí se dejan, á cuatro ó cinco kilómetros, las poblaciones de Guálchos, Rubite, Polópos, Sorbilan y Albuñol, quedando otras más separadas: al llegar frente á la última, se encuentra playa casi contínua, al pié de las laderas, y por ella puede seguirse sin dificultad hasta Adra, ya en la provincia de Almería, midiendo esta seccion 48 kilómetros. Tambien es fácil en general la continuacion hasta la capital, pudiendo á corta distancia apartarse algo más de la costa, por los llanos ó campos de Dalías, para no rodear por la punta de las Sentínas, volviendo á encontrar el mar en Roquétas, y prosiguiendo por playas estrechas, con un trozo de unos cuatro kilómetros de costa acantilada, poco antes de Almería. La distancia desde Adra resultará de unos 49 kilómetros, ó sean 194 desde Málaga, y 444 á contar del principio de la línea en San Fernando; longitud que difiere muy poco de la calculada por la Junta Consultiva.

Nos hemos detenido acaso más de lo necesario, y desde luego más de lo que pensábamos, en la descripcion de este trazado; pero contando con planos inéditos, muy detallados y fidedignos de toda esta costa, creemos que merecen bastante confianza los detalles y distancias que hemos consignado. No concluiremos sin manifestar que entre San Fernando y Lorca, por la línea directa y la continuacion de Almería por Vera, se contarán 593 kilómetros, al paso que esta distancia por Jerez, Utrera, Osuna, Bobadilla y Granada resultará de 606, contando las longitudes de los trozos construidos ó en construccion, y de los que hemos bosquejado en su lugar correspondiente.

Partiendo siempre de la base de no conceder subvenciones para esta línea, creemos que puede irse ejecutando á trozos, como indica con mucho acierto la Junta Consultiva, y no es dudoso que el interés particular irá promoviendo la construccion de algunas secciones, que con el tiempo se enlazarán unas á otras hasta completar toda la línea.

LÍNEA POR LINÁRES Á ALCARÁZ Y ALBACETE.

La Junta Consultiva propone esta línea partiendo de la de Madrid á Cádiz, y siguiendo los valles del Guadalimar y Guadarmena, para servir el distrito minero de Linares, las comarcas de la Loma de Úbeda, las villas de Sabiote, Villacarrillo é Iznatoraf y los establecimientos metalúrgicos de Alcaráz, acortando la distancia para los cambios considerables que tienen lugar entre los frutos de las provincias del Mediodía y de las Orientales: calcula su longitud en 240 kilómetros, y su coste aproximado en 216 millones. La Comision de Ingenieros no la cree urgente, y dice que más adelante podrá pensarse en ella. Nosotros somos de esta misma opinion; pero sin embargo, vamos á ocuparnos de su trazado, como hemos hecho en todos los casos anteriores.

Pocos ferro-carriles ofrecerian menores dificultades que este si se llevara por las orillas del Guadalimar y Guadarmena hasta Alcaráz, porque estarian reducidas al paso de algunas estrechuras ó recodos de estos rios, presentando en cambio una pendiente suave y uniforme: pero este trazado es inaceptable porque no serviria á las poblaciones importantes de la comarca, que resultarian muy apartadas del mismo, pasando próximo tan solo á la poco notable de Soribuela; habiendo de atender á aquellas, su trayecto resulta por el contrario bastante difícil, y sobre todo en las primeras secciones. Desde luego debemos advertir que hallándose Linares al Occidente del ferro-carril en construccion de Manzanáres á Córdoba y todos los demás puntos al Oriente, no ha podido pensarse en que la línea en cuestion arranque del ferro-carril para llegar á esta poblacion, y volver á cruzar despues la misma vía: deberá partir de Linares y descender á la línea principal, bien en la estacion del mismo punto, que se halla á orillas del Guadalimar, 126 metros más

baja, y á la distancia de cuatro kilómetros en línea recta, que seria preciso duplicar para descender en condiciones aceptables ó bien á la estacion de las Minas ó de Vadollano, á orillas de Guarrizas, antes de la union con el Guadalimar y á nueve kilómetros, con menor desnivel. En esta direccion, y para servir á las minas, hay formado un estudio que comprende la longitud de 17.600 metros. Luego es preciso subir á la elevada Loma de Úbeda, donde están las poblaciones más importantes y ricas, ofreciéndose tambien la mayor abundancia de producciones en las vertientes al Guadalquivir. Baéza se halla en su entrada 487 metros más alta que la estacion de Linares, y aunque pueda establecerse la de aquella ciudad unos 80 más baja, y á corta distancia, siempre hay que ascender 400 metros por lo menos. Para ello es difícil buscar más de 20 ó 24 kilómetros de desarrollo, pasando cerca de Canena y Rus, y no léjos de Íbros y El Mármol, de modo que habrian de establecerse pendientes muy fuertes: la distancia en línea recta es de 13. Nosotros creemos que debe considerarse aislado el ramal de Linares, empalmándolo en el paraje más conveniente, y que la línea de Albacete debe partir de la estacion de Javalquinto, cruzando luego el Guadalimar, y subiendo con uniformidad por Torre de Blasco-Pedro, Lupion, Bejíjar é Íbros hasta llegar á las afueras de Baéza, acercándose tambien á Canena y Rus: así se ofrece un desarrollo de 33 á 34 kilómetros, y en ellos puede vencerse cómodamente el desnivel, con la ventaja de tocar en las poblaciones más importantes: verdad es que esto exige unos 12 kilómetros más que adoptando el otro trazado, pero en cambio, para las comunicaciones de Andalucía con Levante, se acortan los 14 que médian entre las estaciones de Javalquinto y Linares. Claro es que desde el mismo Linares podria descenderse tambien á la estacion de Javalquinto, pero esto alargaria su distancia sin ventaja alguna. De Baéza á Úbeda puede llegarse con 10 kilómetros, y como esta poblacion solo está unos 10 metros más elevada que la primera, es posible acercarse completamente á ella:

luego debe seguirse por toda la Loma, entre Sabiote y Torreperogil, aproximándose más á la segunda, para llegar á Villacarrillo, unos 60 metros más elevada que Úbeda, con un desarrollo de 30 kilómetros próximamente. Despues se pasará á un kilómetro de Iznatoraf, para no subir á esta poblacion que está muy elevada, y se descenderá á Villanueva del Arzobispo, 100 metros próximamente más baja que Villacarrillo, continuando hácia la union del río Béas con el Guadalimar, todavía otros 220 metros inferior, y hasta donde se contarán unos 27 kilómetros desde Villacarrillo. Poco más adelante se encuentran ya las juntas del Guadalimar y Guadarmena, debiendo proseguir por este último río, pasando al pié y á unos siete kilómetros de Chiclana, costeando sus orillas, en las que se ofrecen algunas angosturas y vueltas bastante pronunciadas, hasta llegar á Alcaráz, sin tocar en poblacion alguna, si bien dejando á dos kilómetros las de Villapalácios y Reolid, y más distantes algunas otras. De Villacarrillo á Alcaráz resultarán 72 kilómetros, y es probable que no convenga acercar demasiado el ferro-carril á esta poblacion, para continuar luego á la de Albacete, porque en aquella hay que abandonar el río Guadarmena, para cruzar el de Córtes, y subir por el barranco del Horcajo, y la aldea de su nombre, á la divisoria con las aguas que van al Júcar. Esta debe hallarse á unos 1.100 metros de altitud, á lo sumo, y creemos que su paso no ofrecerá dificultades: despues puede descenderse por cerca de las aldeas de Robledo, Cubillo y Villalgordo al río Alamédas y seguirlo hasta Balazote, que resultará á 47 kilómetros de Alcaráz, abandonándolo aquí, donde se parte en várias acequias, para continuar casi rectamente á Albacete, por una llanura unida y con suavísimo descenso, contándose otros 29 kilómetros, con los que se completan 249 desde el principio de la línea. Por los ferro-carriles actuales médian entre Javalquinto y Albacete 312 kilómetros, y con solo terminar el trozo explanado hace años, y abandonado, entre Manzanares y Socuéllamos, pasando por Tomelloso,

se lograria casi el mismo acortamiento que con la nueva línea.

Tambien este ferro-carril podria irse construyendo sucesivamente, y por secciones, pero sin subvencion: las primeras hasta Villanueva del Arzobispo, aunque acaso las más difíciles, las creemos tambien las más interesantes por la importancia de las poblaciones que servirian, y la gran riqueza de esta comarca.

La Comision de Ingenieros indica algunos ferro-carriles que serán necesarios para enlazar las poblaciones importantes de Andalucía, que resultan desatendidas por sus trazados, citando las de Écija y Sanlúcar de Barrameda: algunas otras, tambien notables, hay además de ellas, y para várias se han formado ya proyectos, pero creemos, lo mismo que la Comision, que no es cosa de ocuparse de estos ramales, de corta longitud y de escasa importancia, para un plan general. Algunos, sin embargo, podrian ofrecer enlaces ventajosos entre líneas principales, como por ejemplo, el que partiendo de la de Córdoba á Sevilla se acercára todo lo posible á Carmona y terminase en Marchena, el cual estableceria la via más directa entre Mérida y Málaga, combinado con las otras líneas en construccion ó proyectadas.

RED DEL OESTE

Y SU ENLACE CON LAS DEL MEDIODIA Y NORTE.

LÍNEA DIRECTA DE MADRID Á PORTUGAL.

La Comision de Ingenieros, fundándose en lo desatendida que se halla, con la red que forman las líneas concedidas, toda la parte occidental de la cuenca del Tajo, y los grandes espacios hasta el Duero por el Norte, y el Guadiana al Sur, propone en primer lugar la construccion de esta línea, pasando por Talavera, Navalmoral y Cáceres para entrar en Portugal por Assumar, si se viere que no es posible hacerlo por el valle del Tajo: supone que la distancia de Madrid á Lisbóa, por esta línea, será de unos 650 kilómetros, ó sean 230 menos que por el ferro-carril del Guadiana, de los que corresponden 407 á la parte española, con un coste probable de 350 millones de reales. Cita tambien la ley de 1856 que autoriza la concesion de la línea de Madrid á Marpartida de Plasencia, pasando por la Sagra, Torrijos, Talavera y Navalmoral, con subvencion de las provincias interesadas de Toledo y Cáceres, y añade, que debiendo construirse otra línea desde Zamora por Salamanca y Béjar á Cáceres, conviene combinarla con la anterior para establecer una parte comun en ambas; pero sin embargo, adopta al parecer, y como provisional, la direccion á Cáceres, pasando por Trujillo.

La Junta Consultiva se decide desde luego por el trazado

que pasa por Malpartida, entre Navalmoral y Cáceres, indicando que así se ahorra la construccion de 82 kilómetros; se evitan los pasos muy difíciles que hay para cruzar los ríos Tajo y Almonte en el trazado por Trujillo, y aun se obtendrá algun acortamiento. En lo demás, acepta la prolongacion á Assumar, creyendo, en vista de los estudios para la navegacion del Tajo, que es sumamente difícil penetrar en Portugal siguiendo este río: tambien indica que la distancia entre Madrid y Lisbóa se acortará en 240 kilómetros, respecto de la línea en construccion por el Guadiana, calculando á esta nueva una longitud de 397 kilómetros, con un presupuesto de 340 millones de reales.

Empezaremos describiendo los varios proyectos formados en esta zona, para proponer luego la línea que nosotros creemos más ventajosa, y que consideramos como de primera urgencia, incluyéndola por lo tanto en nuestro plan. Ya en el proyecto de ferro-carriles de 1855, publicado por el que redacta este informe, se analizaron con minuciosidad los estudios hechos hasta entonces entre Madrid, Cáceres y Badajoz: así nos limitaremos á decir ahora, que en la primera seccion, ente Madrid y Talavera de la Reina, se ha pensado en pasar por Navalcarnero á buscar el Alberche, tocando en Escalona para llegar á Talavera, con un desarrollo de 127 ¼ kilómetros, ó bien dirigirse desde Madrid más rectamente á Torrijos, por el lado de Alcorcon, Móstoles, Arroyo-Molinos, Alamo, Casarrubios del Monte, Véntas de Retamosa y entre Portillo y Fuensalida, con una longitud de 70 kilómetros, y á Talavera de la Réina, por cerca de Gerindote, Carmena, Carriches, Erústes, Cebolla, Mañosa y Montearagon, con 119, contados tambien desde la córte: en esta segunda direccion hay dos estudios que se diferencian muy poco en sus detalles, y que solo ofrecen un kilómetro de diferencia hasta Talavera. Otro proyecto se ha formado más recientemente, que dá entre ambos estremos una longitud de 121.358 metros, y por último, existe el que se ha aprobado en estos dias, al tiempo de hacer su concesion, con arreglo á la

ley antes citada, el cual se dirige desde Madrid á Torrijos, con un desarrollo de 82 ½ kilómetros, pasando inmediato á Carabanchel de abajo y de arriba, Leganés, Fuenlabrada, Humánes, Griñon, Ugena, Illéscas, entre Yúncos y Azaña, próximo á Yuncler, Cabañas de la Sagra, Villamiel y Barcience, cruzando antes de los dos últimos el rio Guadarrama, que debe ser la única dificultad del trazado, no ofreciendo el resto otra alguna. Su inconveniente es el alargar 12 ½ kilómetros el trayecto más corto que puede establecerse al mismo Torrijos, y por consiguiente la distancia á Talavera, que resultará de 132 kilómetros, aunque no puede desconocerse que este nuevo proyecto pasa por una comarca más rica y poblada, y tiene la ventaja de acercarse á Toledo. Desde Talavera á Navalmoral, los estudios antiguos marchan casi unidos, y próximos á la actual carretera, diferenciándose únicamente uno de ellos, en que se desvia de la misma por el lado de Calera y Alcañizo, para encontrarla entre Torralba y Oropesa, siguiéndola luego cerca de Lagartera, Herruela y La Calzada de Oropesa: en este, que es el de la concesion, la distancia entre ambos puntos es de 65 kilómetros, y en aquellos de 60 á 61, resultando de 63 ½ en otro posteriormente practicado, que sigue tambien constantemente inmediato, y al Norte de la carretera.

Despues de Navalmoral se aparta el estudio directo á Cáceres de los otros que se dirijen por Trujillo hácia Mérida; en el primero, pasando cerca de Casa-Tejada y cruzando el Tiétar, se llega cerca de Malpartida de Plaséncia á los 46 kilómetros de Navalmoral, donde termina la parte concedida recientemente, y continuando por cerca de Grimaldo y Cañaveral, se desciende al rio Tajo, frente de Garrovillas de Alconétar, pasando luego por cerca de El Casar de Cáceres, y terminando á unos dos kilómetros al Este de la capital, y en punto notablemente más bajo, á la distancia de 126 kilómetros desde Navalmoral: en la última seccion se presentan fuertes pendientes, y obras costosas, que ya se describieron en el citado libro. Mayores di-

ficultades vencen todavía los otros trazados que se dirigen á Trujillo, pasando por Almaráz y acercándose á Casas del Puerto y Jaraicejo, cruzando el río Tajo, el Almonte y varias cordilleras que hay precision de horadar: por ellos se cuentan 69 kilómetros de Navalmoral á la estacion de Trujillo, que se proyectaba á unos dos kilómetros de la poblacion. Como la continuacion hasta Mérida no interesa para la línea que ahora se propone, indicaremos que hay otro proyecto posterior, en el cual, estudiando con más detenimiento el terreno, aunque siguiendo la misma traza en general, ha podido mejorarse el trayecto, que exigirá sin embargo obras muy costosas y difíciles: en este, la distancia entre Navalmoral y Trujillo resulta de cerca de 73 kilómetros, no aproximándose tampoco sino á dos kilómetros de la ciudad. El mismo comprende la prolongacion á Cáceres, marchando con bastante rodeo al lado de la divisoria del Guadiana, para ir descendiendo con igualdad, y pasando entre Ruánes y Plasenzuela, cerca de Botija, y más próximo todavía á Torremocha, Torrequemada y Torreorgaz y á tres kilómetros de Sierra de Fuéntes, antes de llegar á las afueras de Cáceres. La distancia que resulta, segun este trazado, entre Navalmoral de la Mata y Cáceres, es de 141 kilómetros, en vez de los 126 que se cuentan pasando por Malpartida, si bien esta diferencia llegará casi á anularse porque en estudios posteriores, la distancia entre el río Tajo y Cáceres se alarga á 34 kilómetros, en vez de 28, para poder subir con mejores condiciones, y establecer la estacion tocando á la misma capital.

El estudio de Cáceres á Assumar se dirige desde aquella ciudad al S. O., á cruzar perpendicularmente los ríos Salor y Ayuela, y la cordillera divisoria con el Guadiana, por el puerto de Sancho-Caballo, que es poco elevado; despues desciende por el río Sansustre hasta su union con los Zapaton y Albarragena desde donde, unidos, toman el nombre de Ribera de Botóa, pero abandonándolos continúa al O., pasando á cinco kilómetros al S. de Alburquerque, sin haber tocado en pobla-

cion alguna, y dejando más apartadas las de Malpartida de Cáceres, La Aliseda, Puebla de Obando ó El Zángano y Villar del Rey, únicas que se encuentran en esta zona despoblada: luego atravesando el rio Gévora, se dirige cuatro kilómetros al S. de la Codosera, á cruzar el Abrilongo, que delimita los dos reinos, contándose hasta aquí 84 ½. Sigue despues otros 23 ½ en Portugal, pasando á tres kilómetros al N. de Arrónches; cortando el rio del mismo nombre y el Caya, y empalmando á unos cuatro al N. de la estacion de Assumar; es decir, á los 223 kilómetros de Lisbóa y 58 de Badajoz. Antes de pasar más adelante diremos, que tomando las líneas propuestas y más estudiadas entre Madrid y Cáceres, pasando por Talavera, Navalmoral y Trujillo, la distancia al punto de empalme, antes descrito, resulta de 434 kilómetros escasos, de los cuales, 407, están dentro de España; y de 657 la total á Lisbóa.

Por la línea de Ciudad-Real y Mérida, las distancias son de 658 y 881, de modo que la diferencia que resulta realmente es de 224 kilómetros. Nada creemos puede acortarse la línea directa pasando por Malpartida, segun ya indicamos, y por el contrario habrán de contarse 12 ½ kilómetros más, teniendo en cuenta la reciente concesion, que alarga el trazado entre Madrid y Torrijos. Otra observacion tenemos que hacer; el trazado entre Trujillo y Cáceres presenta de nueve á diez kilómetros comunes con la línea estudiada, y cuya concesion se halla autorizada, tambien por una ley, entre Mérida y Alconétar, faltando 60 desde el punto comun á Mérida; de suerte, que yendo por este lado y por Badajoz á Assumar, la distancia resultaria solo 70 kilómetros mayor que pasando por Cáceres, y construyendo el nuevo trozo de 108 kilómetros.

Este último medio aceptaríamos nosotros para acortar la distancia con Portugal, creyendo muy poco conveniente la construccion de la seccion de Cáceres á Assumar, que cruza un territorio completamente despoblado, si no existiera otra solucion ventajosísima, indicada por los Ingenieros españoles y

portugueses en la Memoria sobre las líneas internacionales, que ya hemos citado. Esta solucion consiste en prolongar la línea de Madrid á Malpartida, cuya longitud suponen de 248 kilómetros, en otros 72, pasando por Cória para entrar en Portugal por cerca de Monfortinho, y continuando por el S. de Idanha-Nova y Castello-Branco á Abrántes, cruzar en las Pórtas de Rodâo á la orilla izquierda del Tajo para llegar frente á Abrántes, á empalmar con la línea de Lisbóa á Badajoz: esta última seccion la calculan de 138 kilómetros, que unidos á los 136, ya construidos entre esta poblacion y Lisbóa, dán un total de 594 desde Madrid, ó sean 287 menos que por la línea actual, que mide 881, y 63 menos tambien que por la proyectada empalmando en Assumar. Segun aseguran los citados ingenieros, el trazado es fácil en Portugal: y como en España no ofrece tampoco grandes dificultades la adoptamos sin vacilar, reconociendo en ella no solo la ventaja de acortar considerablemente la distancia entre las capitales de las dos naciones hermanas, sinó tambien la de disminuir la parte que debe construirse en nuestro país, con relacion á la que exigen otros proyectos, y la de ocupar una posicion intermedia entre el ferro-carril que sigue las orillas del Guadiana, y los que puedan en lo futuro penetrar en Portugal partiendo de Salamanca. Vamos, pues, á describir la línea tal como nosotros la propondríamos, y empezaremos manifestando que de toda la seccion entre Madrid y Malpartida, que tiene realmente 242 kilómetros de longitud, segun el trazado de la última concesion, y que solo podria reducirse en 14, adoptando los proyectos más córtos, nada tenemos que añadir á lo manifestado antes. Despues convendria continuar al O., con un desarrollo de 23 kilómetros hasta Galistéo, donde se unen los ríos Jerte y Alagon, lo que no presenta dificultad alguna, bastando prolongar por el arroyo de las Mónjas el estudio directo á Cáceres, que lo sigue en sus primeras vertientes. En Galistéo, ha de establecerse el punto de entronque con la gran transversal de Salamanca á Mérida,

que forma tambien parte de nuestro plan, y que proporcionará la más corta comunicacion entre Madrid y Cáceres. Para la que ahora nos ocupa se cruzarán luego en su union los dos ríos antes nombrados, y por la orilla derecha del nuevo curso, que conserva el nombre de Alagon, se continuará fácilmente á Cória: despues, es preciso apartarse ya del rio para dirigirse más rectamente á Monfortinho, y evitar tambien dos pequeñas cordilleras, ó crestones paralelos, que se presentan en direccion S.E.-N.O., cortados por el mismo río Alagon y por la ribera de Éljas, que marca la frontera, justamente al lado del indicado Monfortinho: en este último trozo se pasará cerca de Casillas y Cásas de Don Gómez y se cruzarán, despues de su union, las riberas de Arrago y Gata, pasando entre Moraleja y Zarza la Mayor, aunque á gran distancia de ambas poblaciones: este es el único trozo de toda la línea española que presenta algunas dificultades: la longitud desde Galistéo será de 59 kilómetros: y el total á Malpartida de 82; es decir, 10 más que los calculados por la Comision mista de Ingenieros. El total de Madrid á la frontera resulta de 324 kilómetros. Los ingenieros parecen indicar el paso por Plasência, y la continuacion por el Jerte á Galistéo; pero esto no lo creemos tan factible, á no ser con grandes obras y notables rodeos; por lo demás no hay duda que seria muy conveniente. Segun los datos presentados por los mismos, la distancia que resultará por esta línea para llegar á Bayonne, en Francia, suponiendo construidos los acortamientos de Báides á Castejon y de Pamplona á la frontera, solo será de 1.108 kilómetros, al paso que por la de Coimbra ó Mealhada á Alméida, Salamanca y Medina, que parece á primera vista mucho más corta, se contarán 1.092, siendo la diferencia insignificante en tan larga distancia, y pudiendo por lo mismo establecerse, que la línea que pasa por Madrid será la verdaderamente internacional y europea, lo que aumenta notablemente su importancia. Segun nuestros datos, estas cifras no son completamente exactas, contándose 1.109 kilómetros de Lisbóa

á Irun, pasando por Madrid y por las líneas propuestas; 1.045 por Coimbra y Salamanca, y 1.013 por Béjar y Salamanca; pero de todos modos la diferencia no es de consideracion, para hacerla perder dicha ventaja, que tendrá evidentemente, y mucho más si se hiciera una línea central por el Pirineo.

LÍNEA DE SALAMANCA Á CÁCERES Y MÉRIDA.

La Comision de Ingenieros propone esta línea para unir las redes del Oeste y Norte, marchando por Béjar, pero la considera prolongada hasta Zamora, contando que la parte de esta capital á Cáceres podrá tener unos 310 kilómetros, con un coste de 320 millones de reales: se completa por la seccion de Cáceres á Mérida, cuya longitud y presupuesto son de 70 kilómetros y 69 millones, respectivamente. La Junta propone en rigor la misma línea aunque incluyendo ahora solo la de Salamanca á Cáceres, y aun de ella descuenta la seccion desde las inmediaciones de Plasencia á la última capital, porque esta la propuso anteriormente como parte de la línea de Madrid á la frontera de Portugal por Malpartida: la longitud, así reducida, la valúa en 158 kilómetros, y su coste en 165 millones de reales, añadiendo las mismas cifras que la Comision, para el trozo de Cáceres á Mérida.

Nosotros aceptamos tambien la línea de Salamanca á Mérida; y como de toda ella hay proyectos formados, aunque la mayor parte sin aprobar, vamos á hacer su descripcion. Entre Mérida y Cáceres hay dos estudios: el uno que comprende 76 kilómetros, y el otro, posterior, solamente 69.638 metros; pero ambos siguen la misma zona, y el segundo se acorta merced á algunas modificaciones. Partiendo de Mérida, se pasa á buscar el rio Aljucen, cruzando el arroyo de la Albufera, y se sube por aquel, pasando cerca del pueblo que le dá nombre, y de Carrascalejo, faldeando luego para vencer la divisoria con el Tajo, formada por la sierra de San Pedro, en las inmediaciones

de Alcuéscar, que se deja á unos dos kilómetros de la línea: despues se desciende por las vertientes al Ayuela, tocando casi en Cásas de Don António y Aldéa del Cano, y pasando sin dificultad al valle del Salor, que se cruza más abajo de los caseríos de Zorrilla y Zamarrilla, se halla al corto trecho una nueva divisoria entre este y el Guadiloba, que corre al pié de Cáceres, desde la cual se llega á esta capital por el mismo trazado, próximamente, que en el estudio de Trujillo á Cáceres.

Ya hemos hablado de uno de los practicados para llegar á Malpartida: otro se ha hecho para mejorar las condiciones de la bajada al Tajo, pasando por el lado opuesto de Casar de Cáceres, y trazando un gran zig-zag ya cerca de las orillas de este rio, alargando hasta 34 kilógramos en vez de 28 su trayecto, modificacion que creemos indispensable. Tambien juzgamos ventajoso abandonar el primitivo estudio, para evitar sus fuertes pendientes y costosas obras, adoptando otro, al cual nos atendremos completamente, porque se dirige á Galistéo, punto de cruzamiento de la línea directa de Portugal y de esta gran trasversal: este trazado, que forma parte del proyecto entre Ávila y Cáceres, se dirige, despues de cruzar el Tajo, á vencer su divisoria con el Alagon, lo que hace al lado del pueblo de Portezuelo, punto que ya se indicó en el proyecto de ferro-carriles de 1855 como el más ventajoso para este objeto: despues desciende, sin pasar por pueblo alguno, aunque acercándose á los de Pedroso, Torrejoncillo, Holguera y Riolóbos, todos de poca importancia, hasta llegar al pié de Galistéo, contándose 74 kilómetros desde Cáceres aquí, y debiendo advertir que la parte desde la capital al Tajo, es casi igual, en trazado y longitud, á la del proyecto que termina en sus orillas. Otro conocemos todavía, que dirigiéndose igualmente por Portezuelo, marcha más rectamente á Malpartida de Plasencia, acercándose al estudio primitivo, pasando algo más cerca de Pedroso y entre Holguera y Grimaldo, Riolóbos y Mirabel. En este resultan 93 kilómetros entre Cáceres y Malpartida; es decir, cuatro menos

que los que hay estableciendo el empalme en Galistéo; pero así se atiende mejor á las dos líneas principales que van de Sur á Norte y de Este á Oeste. Tambien nos atenemos al proyecto antes citado para la prolongacion hasta Béjar, la que tiene lugar en igual forma que la indicada por el autor de este informe en su antiguo plan de ferro-carriles. Siguiendo próximo al Jerte, y aunque no por sus orillas, frente Aldehuela de Galistéo y Carcaboso, se dirige á cortarlo al N.E. de este punto y á 5 kilómetros de Plasencia, á cuya poblacion parece difícil acercarse más: despues sigue ascendiendo por la zona de la nueva carretera, cerca de Oliva, Villar de Plasencia, Jarilla, Cásas del Monte, Segura, Gargantilla, Aldeanueva del Camino y Hervás, pueblos que resultan, el que más, á dos kilómetros del trazado, y aproximándose más á Báños, llega al puerto de este nombre, que se cruza á 960 metros sobre el mar, sin necesidad de túnel, aunque se proyectan dos pequeños en la parte que se faldea á la subida: despues, conservándose casi á la misma altura, y pasando al lado de los pueblos Puerto de Báños y Cantaelgallo, se llega á Béjar, que distará 73 kilómetros de Galistéo.

El proyecto que existe de la continuacion á Salamanca lleva el trazado con subida al 25 por 1.000 por Palomar bajo y el arrabal de Val de San Gil, cruzando aquí la sierra del mismo nombre por medio de un gran túnel de 2.300 metros de longitud, á la altitud de 1.075 metros y á 270 por bajo de la cumbre: luego, con pendientes más suaves, que llegan sin embargo en algunos casos al 18, sigue por cerca de El Fresnedoso, Nava de Béjar, La Cabeza de Béjar, El Guijuelo, Campillo de Salvatierra, Cabezuela y Pizarral de Salvatierra, á la alquería de Castillejo de Salvatierra, hasta donde vá bastante inmediato á la carretera de Salamanca á Béjar, subiendo y bajando algunas ligeras divisorias: despues continúa, ya con pendiente escasa y uniforme, por la orilla izquierda del río Alhándiga, alquería de Pedro Martin de Alba, Sieteiglésias, Encinas de arriba, las

Veguillas y Torrejon hasta llegar á un kilómetro de Alba de Tórmes, donde vuelve á subir para torcer hácia Salamanca, pasando cerca de Terradillos, y bajando otra vez por cerca de la alquería de la Maza de Alba, Arapiles, la Pinilla y Tejares, cruza el Tórmes tres kilómetros más abajo del puente de Salamanca, y se dirige por el lado occidental de esta poblacion á la estacion, proyectada en un principio al N. de ella: la longitud es de 90 kilómetros, y aun cuando podrán acortarse tres, partiendo del nuevo emplazamiento de la estacion, tal vez haya que alargar algo más para mejorar las condiciones del trazado en las inmediaciones de Béjar, donde hay fuertes rampas y obras muy costosas, que es probable puedan hacerse desaparecer en gran parte. Creemos, que torciendo allí más al E., es posible mejorar el trazado, y suprimir en gran parte los ascensos, y descensos despues del túnel: tambien nos parece que más allá de Alba de Tórmes no hay necesidad de subir tanto, y puede llegarse sin rodeo á Salamanca, marchando más inmediato á la carretera que une ambos puntos. Resumiendo las distancias que hemos presentado, resultan 307 kilómetros de Cáceres á Salamanca, cifra que está bastante de acuerdo con la calculada por la Junta Consultiva, porque esta aprovecha unos 74 kilómetros de la otra línea propuesta de Madrid á Cáceres para formar esta nueva transversal. La calculada por la Comision de Ingenieros es algo corta, teniendo en cuenta que ha de prolongarse otros 69 kilómetros al N. para llegar á Zamora, segun veremos más adelante.

Antes de pasar á ocuparnos de otras líneas, propuestas tambien en esta zona, pero que nosotros no consideramos de primera urgencia, debemos manifestar que la única poblacion importante que resulta desatendida en nuestro plan, comparándolo con las otras soluciones propuestas, es la de Trujillo; pero esta puede enlazarse á la red con un ramal, en el momento que se considere lo exige la importancia de su tráfico. Ya se ha estudiado un ferro-carril, directo desde ella á Mérida, por

el valle del Búrdalo, pasando al E. de Santa Cruz y El Puerto del mismo nombre, entre Villamesías y Abertura, próximo al Escorial, Miajádas y Santa Amália, cruzando luego dicho rio, para seguir por cerca de San Pedro y Valverde de Mérida á Mérida: la distancia es de 92 kilómetros; pero bueno es advertir que la última parte marcha muy próxima á la línea de Ciudad-Real á Mérida, y que podria reducirse la longitud á unos 68 kilómetros, continuando desde Santa Amália rectamente á empalmar con dicha línea cerca de Medellin. Tambien puede aprovecharse, y esto nos parece mucho mejor, el estudio directo de Trujillo á Cáceres, por el cual solo se necesitarán construir 56 kilómetros, empalmando despues de Torreorgaz en la línea de Mérida á dicha capital.

LÍNEA DE SALAMANCA Á LA FRONTERA DE PORTUGAL.

La Comision de Ingenieros y Junta Consultiva proponen á la vez esta línea, suponiendo ambas que existe otra en Portugal que se dirige al mismo punto, la cual ni aun se halla proyectada hasta el dia de hoy: las dos corporaciones citan un proyecto particular ya formado; pero la primera calcula su longitud en la parte española en 107 kilómetros, con un coste probable de 111.500.000 rs. y la segunda en 133 kilómetros, que costarán igual número de millones. Tambien indican, de comun acuerdo, que mientras se hace la informacion pública, debe estudiarse la cuestion sobre el terreno, comparando la línea propuesta con la que pudiera trazarse desde el mismo Salamanca por Vitigudino y La Fregeneda, ó bien con otra línea de Zamora á Braganza.

Lo que aquí se proponia ha tenido ya lugar; pero la Comision mixta de Ingenieros vacila todavía en la direccion más conveniente para la prolongacion de esta via en el vecino reino, y hasta que esto se resuelva no puede pensarse en decidir tam-

bien el trazado en la parte española. Dichos ingenieros han practicado algunos tanteos para reconocer la posibilidad de una línea, que siga el curso del Duero, acercándose á Pezo da Régoa centro de produccion en esta parte, y continuando á la Barca d' Alba, en la frontera, y union de dicho rio con el Águeda: calculando que necesitará un longitud de 200 kilómetros, ofreciendo notables dificultades en las escarpadas orillas del Duero, que habria necesidad de cruzar tres veces, construyendo túneles y otras obras costosas: para seguir por La Fregeneda se presenta un altísimo escalon, hallándose este punto, segun indican, á unos 400 metros sobre Alba, y á una distancia de nueve kilómetros: 393 metros de desnivel, y siete kilómetros en línea recta hay segun nuestros datos; por eso añaden que sería preciso ir subiendo por el Duero hasta llegar al Yéltes, continuando por este para elevarse á la alta meseta hácia Vitigudino, y seguir á Salamanca, por Ledesma, con un desarrollo de otros 130 kilómetros. Esto no dejaria de ofrecer tambien notables dificultades, por la estrechura de los valles del Duero y del Yéltes, en su confluencia, y nosotros, consultando los planos detallados que poseemos de esta parte, hemos bosquejado la traza, costeando ambos ríos, pasando por el segundo entre Bermellar y Saldeána y dejándolo cerca de Cerralbo para subir por el valle de Picónes, inmediato al pueblo que le dá nombre, y á Guadramiro, hasta llegar á Vitigudino, que se halla 643 metros sobre la Barca d' Alba, de modo que será preciso conservar una pendiente casi constante del 15 por 1.000 en los 49 kilómetros que hay de desarrollo, y que probablemente habrá que aumentar, en cuatro ó cinco, para poder distribuirla convenientemente: despues puede ya seguirse inmediato á la actual carretera, existiendo cortos desniveles hasta Salamanca, pasando cerca de Peraléjos de abajo y de arriba, Gomeciego, Becerril, Villar de Peralonso, Villaseco de los Gamitos, Zafron, Villarmayor, Golpéjas, Parada de arriba, Doñinos de Salamanca y Tejáres, con un desarrollo de otros

71 kilómetros, ó sea un total de 125 desde la frontera. Para pasar por Ledesma habria que separarse en Becerril y seguir por las inmediaciones de Pedernal, Sardon de los Álamos, Gejuelo del Bárrio y Calzadilla del Campo, hasta dicha villa, pudiendo luego cruzar á la otra márgen del Tórmes, y continuar inmediato á la carretera, cerca de Frádes, Juzbado, Almenara, Valverdon y Villamayor, hasta Salamanca, ó bien seguirlo por su orilla izquierda, con un desarrollo próximamente igual en ambos casos, y mayor en cuatro ó cinco kilómetros que el trazado directo.

Los mismos ingenieros se ocupan de la otra solucion que pudiera adoptarse, partiendo de la línea de Lisbóa á O-Porto, bien en Coimbra, á 217 kilómetros de Lisbóa, bien en Mealhada á 236, para seguir por Celorico y penetrar por Alméida, con unos 189 kilómetros en Portugal en ambos casos, aun cuando en el primero deberian contarse, á nuestro juicio, otros 10 ó 12, además de los 108 que segun dicen faltarian en España: la creen tambien muy difícil, costosa, y en general parece se inclinan al trazado siguiendo el Duero, ó tal vez á un sistema mixto, prolongando la del Duero hácia Alméida. Esta última solucion nos parece muy poco ventajosa, y aun las direcciones desde Coimbra ó Mealhada tienen para nosotros el inconveniente de marchar, en su parte portuguesa, bastante próximas á la línea directa que hemos propuesto, sin servir á zonas distintas, ni acortar la distancia entre Lisbóa y Salamanca, como pudiera parecer á primera vista. Los mismos ingenieros calculan la distancia de Lisbóa á Salamanca, por Coimbra y Alméida, en 533 kilómetros y en 504 la de Béjar: segun nuestros datos, estas distancias serán respectivamente de 528 partiendo de Coimbra, 535 haciéndolo en Mealhada y 496 por la otra línea de Béjar; esto basta para hacer conocer la poca utilidad del ferro-carril en cuestion como internacional.

En cuanto al pensamiento de ir rectamente de Zamora á Braganza, lo creen muy inconveniente, y con razon, porque ha-

bria que seguir el Duero en alguna estension por un valle sumamente angosto, y donde dá fuertes rodeos, elevándose luego á mesetas altas, surcadas profundamente por numerosos cursos de agua y grandes barrancos. Aunque no creemos de grande urgencia la construccion de este ferro-carril, como estamos persuadidos de que lo más conveniente para nuestro país es fomentar las relaciones con el vecino reino, apoyaríamos todo lo posible la ejecucion de la línea del Duero, que nos parece siempre la más ventajosa, cuando se hallase adelantada la parte portuguesa, que ofrece las mayores dificultades. En España, la zona de Vitigudino y Ledesma es más poblada y productiva que la que cruza la línea de Alméida, y por aquella se aprovecharia tambien el río Duero, que es navegable hasta nuestra frontera, aunque con notables dificultades.

Nosotros, para concluir con este asunto, describiremos brevemente el proyecto formado desde Salamanca á Alméida: partiendo de la parte alta de la primera ciudad pasa á cruzar el Tórmes, entre Tejáres y Doñinos de Salamanca, y por cerca de las alquerías de Caizadilla y la Rad, y los pueblos de El Carnero, Castrejon, Cabeza de Don Diego, Cójos de Robliza, Robliza de Cójos, Aldehuela de la Bóveda, y de las alquerías de Sancho-Bueno y Bódas Viéjas se llega á Vilvis, donde se atraviesa el Huerva, luego, próximo á Peramato y entre La Fuente de San Estéban y Buenamadre, por Boáda, se pasa á cruzar el Yéltes, antes de Fuenterroble de abajo; siguiendo por este pueblo, y despues de salvar la divisoria con el Águeda, baja al último río por cerca de Saelices el Chico, cruzándolo frente á Martillan y dejando á Ciudad-Rodrigo á unos 14 kilómetros al S. E., continúa entre el mismo Martillan y Sexmiro, inmediato á Barquilla, Castillejo de Dos Cásas y Aldéa del Obispo, hasta llegar á la frontera, en el río Turónes, entre los pueblos portugueses de Val de la Mula y Val de Coelha, midiendo el proyecto 110 kilómetros, sin que puedan sufrir aumento ó disminucion por el cambio en la estacion de Salamanca, y debiendo contarse otros nueve

más hasta Alméida. Este proyecto se formó como continuacion de otro, de Arévalo á Salamanca; y aunque concedida ya, y en construccion, la línea de Medina del Campo á la misma capital, no es probable que se piense en su ejecucion, diremos que este debia pasar próximo á Tornadizos de Arévalo, Aldeaseca, Villanueva del Aceral, Canáles, Cisla y Flóres de Ávila, para llegar á Peñaranda de Bracamonte á los 47¼ kilómetros del punto de partida, continuando luego cerca de Villar de Gallinazo, Villória, Villoruela, Babilafuente, Aldearrúbia y Moriscos á Salamanca con otros 44¼ kilómetros, ó sea un total de 92.

Otro proyecto se ha estudiado tambien para enlazar á Peñaranda con la línea directa de Medina del Campo á Salamanca: partiendo en esta de la Granja de la Carolina, y pasando próximo á Villaflóres, Palácios-Rubios, Zorita de la Frontera y Aldeaseca de la Frontera, se llega á Peñaranda á los 26¼ kilómetros.

Por último, existe tambien en esta zona el proyecto de Ávila á Béjar, que es la primera seccion del que hemos descrito, y aprovechado, para la parte de Béjar á Cáceres. Este empalma en la línea del Norte, dos kilómetros antes de Ávila, y cruzando el Adaja, se dirige rectamente á Salobral, y por cerca de Aldealabad, Cásas de Muñóchas, Salobralejo, La Torre, Muñana, Amavida, Poveda y Villatoro, muy inmediato tambien á la nueva carretera, pasa á cruzar en el puerto del último nombre, con un túnel de 624 metros á 1.336 de altitud, la divisoria entre el valle de Amblés, ó sea el Adaja, y el Tórmes: despues desciende próximo á Cásas del Puerto de Villatoro, Pajaréjos, Bonilla de la Sierra, Mesegar, San Bartolomé y Villar, apellidados los tres últimos de Corneja, por hallarse á orillas de este río, y vá á pasar el Tórmes frente á El Tejado: sube otra vez por las inmediaciones de Junciana, Gilbuena, Becédas y San Bartolomé de Béjar, para vencer por el puerto de esta denominacion la divisoria con el río Cuerpo de Hombre, con un túnel de 3.795 metros á 1.184 de altitud, bajando ya luego por cerca de la Hoya,

Navacárros y Palomar alto y bajo, hasta Béjar, con un desarrollo total de 107 kilómetros. Por esta línea se alargarian solo en 27 kilómetros las comunicaciones con Portugal, respecto de la más meridional que pasa por Talavera y Malpartida.

Ninguno de estos proyectos aceptamos: son de interés puramente local, y solo en el caso de llevarse á cabo la construccion de la línea directa de Salamanca á O-Porto por la Barca d'Alba, y de exigirlo el movimiento de esta zona, propondríamos la ejecucion de una línea directa de Ávila á Salamanca, pasando por Peñaranda de Bracamonte, la cual tendria que ir hasta esta poblacion, muy próxima á la actual carretera, aunque en lo general al Norte de ella, y que presentaria un desarrollo de unos 60 kilómetros, y de 102 á Salamanca, pudiendo marchar más rectamente que en el proyecto que hemos descrito, y reduciendo en 62 las distancias á Madrid. Esta seria entonces la comunicacion más corta para Vigo, ya se penetrára en Portugal, para tocar en O-Porto, ya se siguiera de Zamora á Astorga por las otras líneas proyectadas, y que vamos á describir muy en breve: así la línea de Ávila, que debe perder gran parte de su importancia, si se construye otra más directa á Valladolid, ó se rectifica alguna parte, como nosotros proponemos, contará con este porvenir. La distancia entre Ávila y Vigo, suponiendo construidas las secciones directas á Salamanca, Zamora y Astorga, de que luego nos ocuparemos, seria de 633 kilómetros, y de 593 en el caso de realizarse las de Salamanca á O-Porto, en vez de los 695 que mediarán pasando por Leon. Yendo por Medina á Zamora y Astorga, la distancia seria de 638 kilómetros, casi igual á la primera.

RED DEL NOROESTE

Y SU ENLACE CON LAS DEL OESTE Y NORTE.

LÍNEA DE REDONDELA Á PONTEVEDRA.

La Comision de Ingenieros propone en primera categoría el ramal de Redondela á Pontevedra, para enlazar con la red esta capital de provincia, y fija su longitud en 20.500 metros y el presupuesto en 29 millones de reales, refiriéndose á un proyecto estudiado por particulares. Más adelante propone tambien, pero en segunda categoría, las dos secciones de Pontevedra á El Carril ó El Padron, y de Santiago á la Coruña, indicando su empalme probable en Cambre con el tronco principal de Galicia, para completar con la parte en construccion, de El Carril á Santiago, una línea de Vigo á la Coruña. A estos dos últimos trozos les asigna las longitudes de 40 y 80 kilómetros, respectivamente, con un coste de igual número de millones.

La Junta Consultiva propone, en conjunto, la línea de Vigo por Redondela, Pontevedra, Santiago y Cambre á El Ferrol, calculando su longitud en 180.500 metros, con un coste de 189 millones de reales, descontando, aunque no parece indicarlo así, la parte ya concedida de El Carril á Santiago. Como veremos más adelante, tambien la Comision de Ingenieros propone la línea de Betánzos á El Ferrol, viniendo á completar el mismo pensamiento.

Nosotros, solo por seguir fielmente las bases establecidas, aceptámos en nuestro plan el ramal de Redondela á Ponteve-

dra, porque esta capital es de bien escasa importancia, y no hay duda de que la poblacion de mayor interés es aquí la de Vigo: creemos, sí, que es conveniente la prolongacion hasta la Coruña, indicada ya por el que escribe estas notas en su antiguo proyecto de ferro-carriles, pero no juzgamos que debe subvencionarse para impulsar su construccion.

No conocemos el proyecto de este ramal, aunque nuestras noticias particulares están de acuerdo con la longitud y presupuesto que se le asigna; pero teniendo en cuenta aquella, y sobre todo la naturaleza del terreno, no queda duda de que el trazado debe marchar muy próximo á la carretera, que une ambos extremos, por las feligresías de Cesántes, Viso, Santiago de Arcade, Santa María de Puente-San-Payo, San Martin de Vilabóa, San Andrés y San Martin de Salcedo: en cuanto á dificultades, solo hay que vencer una divisoria, poco elevada, entre Puente-San-Payo y Pontevedra, en el límite oriental de la península de Morrazo, que separa las rías de Vigo y de Pontevedra.

No se presenta demasiado fácil la continuacion á El Carril, teniendo que vencer dos nuevas divisorias en corto espacio: la primera, entre el Lérez y el Úmia, debe elevarse á la altitud de unos 160 ó 170 metros, hácia la feligresía de Curro, pudiéndose contar con unos 12 kilómetros para la subida, pasando al lado de Santa María de Alba, Cerponzónes y Portela: la bajada al Úmia hay que prolongarla hasta 10 kilómetros, lo menos, contándose solo siete por el camino actual que vá cerca de San Lorenzo de Noguéira y Paradela; la segunda divisoria se eleva 90 metros sobre el Úmia, y pocos más sobre el mar, presentando el camino actual, por las inmediaciones de Bayon, solo tres kilómetros de subida, y algo más de descenso, hasta Villagarcía, pasando próximo á Rubiánes, siendo preciso duplicar casi las distancias: despues, ya quedan poco más de dos kilómetros, por las orillas del mar, hasta El Carril, de suerte que el desarrollo entre Pontevedra y este puerto será de 36 kilómetros.

De El Carril á Santiago se cuentan 43, por el ferro-carril en construccion, y solamente 18 hasta el paso del rio Ulla, cerca de El Padron, que resulta por lo tanto á 51 kilómetros de Pontevedra. Marchando rectamente hasta el Ulla, desde la capital, y por el lado de la actual carretera, que además de la villa de Cáldas de Réyes, pasa por las feligresías de Santa María de Alba, Cerponzónes, Portela, Agudelo, Baliñas, Barro, Briállo, Árcos de Condesa, Cáldas, Veemil, Carracedo, Siete-Córos, Janza y Requéijo, podria llevarse el trazado en condiciones análogas, porque la primera divisoria con el Úmia se cruzaria á 165 metros; la segunda entre este y el Ulla debe ser de casi igual altura, y más elevada que la que ofrece el otro trayecto; pero hay tambien más desarrollo para vencerla, creyendo nosotros que bastarian 36 ó 37 kilómetros para establecer el ferro-carril de Pontevedra al rio Ulla; es decir, la misma longitud próximamente que al Carril, si bien en este caso la distancia total á El Padron se alarga á 54, aprovechando la parte de El Carril á Santiago. Por esta circunstancia nos parece preferible el trazado directo.

La continuacion de Santiago á la Coruña tampoco debe ofrecer sérias dificultades, y podrá llevarse la línea, en general, por la zona de la actual carretera, siendo preciso en algunos parages desmontes de consideracion, para no alargar mucho el desarrollo, aunque sin poder evitar los inconvenientes de varios ascensos y descensos: cerca de Santiago, que está á la altitud de 250 metros, se cruzará la divisoria entre el Ulla y el Tambre; despues se atravesará este rio, pasando próximo á las feligresías de Enfesta y Marántes; volverá á subirse por las orillas ó laderas del rio Lengulle, para vencer la divisoria con el Mero, que está á la altitud de 439 metros en el Meson del Viento, pasando inmediato á las parroquias de Oroso, Trasmonte y Montáos; cruzará por el puente Guindibó, á la altitud de 205 metros, y luego próximo á Órdenes, Léira y Ardemil. En la bajada deberá apartarse de la carretera, porque esta desciende

289 metros en unos ocho kilómetros, y habrá que faldear por el valle del arroyo Márces, pasando cerca de las feligresías de Cerceda, Encróbas, Quembre, Paléo, Tabeáyo, Andéiro y Brejo, hasta empalmar con el trazado del ferro-carril de la Coruña en la de Cela, próxima á Cambre, ya ambas en las orillas del Mero: el desarrollo desde Santiago medirá unos 68 kilómetros, y este seria el trazado más corto hácia la Coruña. Si hubiera de atenderse á la prolongacion hácia El Ferrol, valdria más llevarlo á empalmar próximo al punto donde el ferro-carril de la Coruña corta el rio Mendo, que se halla á la altitud de 217 metros, y al cual se puede llegar con ocho ó diez kilómetros menos, torciendo desde el Meson del Viento hácia el E., pasando por cerca de las feligresías de Véira, Montóuto, Presedo, Cullergondo y otras, faldeando constantemente, y cruzando varios arroyos, que son los orígenes del Mero: tambien puede irse más rectamente al lugar de Montéllos, sobre Betánzos, lo cual exigiria el mismo desarrollo que en el primer caso.

LÍNEA DE BETÁNZOS Á EL FERROL.

Ya indicamos antes que esta la incluian á la vez, en sus anteproyectos, la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros: la primera indica que podria pasar por Puentedéume, y que su longitud será de unos 40 kilómetros, con un coste de otros tantos millones de reales. Recientemente se ha formado un proyecto en esta direccion, cuyo desarrollo es de 50.908'47 metros, y el presupuesto de 58.103.781'04 reales: partiendo de la línea de la Coruña en el lugar de Montéllos, á dos kilómetros solamente de Betánzos, aunque á 110 metros sobre el mar, dá un largo rodeo, por Pontéllas, para poder bajar á la costa al N. de Betánzos; despues, por las feligresías de Soúto y Viñas, muy inmediato á la carretera, se llega al Puente do Porco, y por las del Miño y Pérbes, acercándose á la orilla del mar, se pasa por la villa de

Puentedéume, cruzando su ría: vuelve á rodearse por la península que separa las rías de Áres y El Ferrol, para evitar considerables desniveles, y por cerca de la feligresía de Camóuco, se llega á la costa de la segunda, inmediato á Franzá y Séijo, siguiéndola por Mañínos y Perlío hasta tocar en la villa de Neda, donde se cruza el río Júbia, y despues, próximo á las feligresías del mismo nombre, de Santa Cecilia de Trasáncos y Villar, se llega á El Ferrol, marchando otra vez inmediato á la carretera. Algunos grandes desmontes, dos túneles, de 500 y 269 metros, y puentes de importancia, al cruzar los ríos en su desembocadura, exige este trazado, que presenta pendientes y contrapendientes de corta entidad, al salvar algunas divisorias.

Nosotros, que aceptamos como de urgente necesidad el ferro-carril á El Ferrol, por hallarse aquí uno de los mejores arsenales, y acaso el de mayor porvenir de nuestra nacion, no creemos del todo conveniente este trazado, que le aleja bastante del centro de la Península, y que marchando largo trecho inmediato á la costa, satisface poco á las condiciones estratégicas, que no pueden desatenderse, tratándose de un ferro-carril que ha de facilitar el transporte de tropas y recursos á un arsenal de guerra y plaza de primer órden. Creemos preferible el trazado propuesto en el antiguo proyecto de ferro-carriles, publicado por el autor de este informe, en el cual se indicaba que deberia atenderse antes á la construccion de la línea á El Ferrol que á la de la Coruña, ciudad que solo tiene interés como capital de provincia. Adaptando el pensamiento de entonces al estado actual de los ferro-carriles concedidos, haríamos partir el nuevo trazado á El Ferrol, bien de las inmediaciones de Otero de Rey, en las orillas del Miño, para seguir hácia Villalba, próximamente por el trazado de la carretera, ó bien mejor desde un poco más adelante, y antes de cruzar el río Ladra, en las cercanías de Begonte, á los 28 kilómetros de Lugo, para llegar por sus orillas al pié del mismo Villalba, lo que evitaria movimientos de tierra de bastante consideracion: en el primer caso se-

rian necesarios 24 kilómetros, en el segundo 15 solamente; pero hay que recorrer 12 más por la línea de la Coruña, de modo que la distancia se alarga realmente en tres kilómetros. Desde las inmediaciones de Villalba se continuaría próximo tambien á la actual carretera, pero más cerca de las orillas del rio Trimaz, hasta llegar á Cabréiros, á 430 metros próximamente sobre el mar, y 40 escasos sobre el origen de este trazado: luego habria que vencer la ligera divisoria con el Éume, que se eleva solo 20 metros, y descender á este; pero convendrá no hacerlo tocando en Puéntes de García-Rodriguez que, se halla 110 metros más bajo, pudiendo rodear y faldear un poco, para no perder altura, y vencer la divisoria siguiente con el Júbia, que se halla próximo á Espiñaredo, donde la cruza la misma carretera, á 440 metros de altitud, siendo tal vez conveniente aquí la construccion de algun pequeño túnel, para no alargar el desarrollo en el descenso: este podrá hacerse por la misma zona de la carretera, que pasa por Iglesiaféita y Doso, á cruzar el Júbia, entre Neda y la feligresía de su mismo nombre; ó mejor, pasando desde luego á buscar la orilla derecha del mismo Júbia, y por cerca de Recemel, Serés de las Somózas, Moéche, Lámas, San Saturnino, Pedrósos, Naron, Júbia, Trasáncos y Villar, llegar á El Ferrol con un desarrollo de 30 kilómetros, cuyo trazado tiene la ventaja de separarse más de la costa. El total de esta línea será por lo tanto de 84 kilómetros, á partir de las orillas del Ladra, acortándose en 28 la distancia del interior de la Península á El Ferrol, respecto de la que resultaria con el ramal desde Betánzos, que antes describimos.

Lástima es que no pueda combinarse mejor esta línea con la de la Coruña, para que tuvieran mayor parte comun; pero esto solo podria hacerse descendiendo por el Éume, ó por sus vertientes, desde Puéntes de García-Rodriguez, para pasar luego por Betánzos y llegar á la capital: así se alargaba bastante la distancia á ella, sin acortar apenas la parte de nueva construccion.

LÍNEA DE LUGO Á RIVADÉO.

Tambien la proponen simultáneamente la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros; pero la primera en segunda categoría para dar fácil y pronta salida, por la costa, á los productos de Galicia y en particular á los de Lugo; su longitud, ateniéndose á un estudio formado por particulares, la valúan en 105 ó 106 kilómetros, con un coste de 105.500.000 rs. La cifra de la longitud basta para dar á conocer que esta línea no es necesaria para llenar el objeto principal al que se la destina, puesto que la de Lugo á la Coruña solo presenta 109 kilómetros, y 112 la que nosotros proponemos hasta El Ferrol; debiendo ofrecer por lo menos, iguales dificultades el trayecto de la de Rivadéo, que satisfará únicamente los intereses de la zona que atraviesa, donde si bien hay bastante poblacion, esta se halla diseminada en multitud de lugarcillos y aldeas, ó más bien caseríos, circunstancias que no son las más ventajosas para proporcionar movimiento al ferro-carril, encontrándose solo allí la ciudad de Mondoñedo que reune 2.500 almas escasamente. No conocemos este proyecto; pero además del dato oficial de su longitud y presupuesto, sabemos por noticias particulares, que desde Lugo debia marchar á Otero de Rey, próximo á la carretera actual, despues seguir un trozo por la orilla izquierda del Miño, cruzándolo para buscar entre Galgáo y Sasdónigas el paso de la divisoria al mar, por aquí poco elevada, descendiendo luego á Mondoñedo, y por cerca de Villanueva de Lorenzana á Espiñéira, ya en la ría de Foz y próximo á la costa, continuando despues paralelo á esta por el lado de la nueva carretera hasta Rivadéo. La parte difícil debe ser la bajada á Mondoñedo, porque hay aquí un gran desnivel, acumulado en muy corto espacio: lo demás es bastante accesible, y sobre todo el último trozo desde Espiñéira, donde solo presenta el terreno suaves ondulaciones.

Nosotros, en el caso de construir esta línea, modificaríamos su primera parte, llevándola á Villalba, como en el trazado que hemos propuesto para El Ferrol, siguiendo desde aquí por el lado de la carretera, hasta llegar á la misma divisoria, que solo se eleva 55 metros sobre Villalba: así apenas se alargaria su longitud total, y se economizaria una gran parte de nueva construccion, formando una línea más unida la comunicacion entre El Ferrol y Rivadéo.

LÍNEA DE MONFORTE Á ORENSE.

Esta porcion, que falta conceder para completar la comunicacion con Vigo, la proponen, como no podia menos de suceder, las dos corporaciones tan á menudo nombradas, indicando tambien ambas que convendria empalmar la línea en el ferro-carril de la Coruña, antes de llegar á Monforte, ya sea en Montefurado, ya en otro punto que parezca más conveniente, para seguir por las orillas del Sil y el Miño á Orense, acortando así unos 20 kilómetros la distancia de Madrid á Vigo, aunque alargando el trayecto de la última ciudad á Lugo y la Coruña, lo cual es un mal mucho menor, sobre todo para la segunda capital que podrá comunicarse con Vigo, más directamente, por la línea propuesta á Santiago y Pontevedra.

Esta observacion es acertadísima, y nosotros añadiremos, que no es necesario separar la línea desde Montefurado, sinó bastante despues, y en el punto en que el ferro-carril de la Coruña principia á elevarse, faldeando sobre las orillas del Sil, cerca de Barja y unos cinco kilómetros despues de cruzar el rio Lor: aun aquí el trazado sigue tan inmediato á su orilla que, á no conocer la rápida pendiente de estas laderas, y el perfil de la línea, parece que podria aprovecharse el mismo ferro-carril hasta que tuerce al Norte para dirigirse á Monforte, 17 kilómetros más adelante, distando de aquel punto otros nueve, en pro-

yeccion, la union del rio Cabe con el Sil, si bien se halla 330 metros más baja que el trazado. Nosotros, que no comprendemos pueda ser ventajoso evitar un corto rodeo, á trueque de subir con obras costosas 216 metros desde el Sil, y bajar 176 para llegar á Monforte, llevaríamos las dos líneas unidas hasta la confluencia del Sil y el Cabe, subiendo por la orilla del segundo, con suave pendiente, la de la Coruña, ya que no se haya adoptado lo propuesto en el proyecto de 1855 para seguir por todo el valle del Miño hasta Lugo, lo que evitaría un nuevo ascenso de gran consideracion, al cruzar la divisoria del Cabe y el Néira, estableciendo en cambio una pendiente suave y uniforme, sin alargar el trayecto en más de cuatro ó cinco kilómetros, porque se evitaban las grandes vueltas que hay que trazar para subir y bajar estas divisorias. En el supuesto de que no se admita esta idea, creemos mejor subir, despues de Quiroga, por el valle del rio Lor, para vencer la divisoria con el Cabe en las Friéiras, donde solo se eleva á 485 metros sobre el mar; es decir, 191 sobre Quiroga, y 70 menos que por el otro lado: luego podria seguirse á Monforte, ó más rectamente hácia Sárria, acortando en ambos casos, pero mucho más en el último, la distancia á la Coruña. Nosotros, en la duda de cuál sea la solucion que se adopte, proponemos el empalme cerca de Barja, ateniéndonos al trazado de la concesion para la línea de la Coruña, por más que nos repugne la idea de llevar dos ferro-carriles, sin separarse medio kilómetro, en la extension de 18: así se contarán hasta la union del Sil y el Cabe, 27 kilómetros, en vez de los 18 ½ que hay desde Monforte, pero la distancia á Vigo se acortará en 24. Otros 7 ½ kilómetros serían comunes á ambas líneas de la Coruña y Vigo, en el caso de adoptarse el antiguo pensamiento de subir la primera por el Miño, reduciendo á solos 18 kilómetros el ramal á Orense, y mejorando y acortando extraordinariamente las comunicaciones entre Lugo y Vigo. Si se adoptára nuestra anterior indicacion, que no creemos tan ventajosa como esta, para llevar la línea desde Quiroga por las Friéiras, enton-

ces el ferro-carril de Orense se alargaría con los 14 kilómetros que median entre el primer punto y Barja. Nuestra propuesta actual, que ciertamente no es la que más nos satisface, dá una longitud de 52 ¼ kilómetros para el ramal de Orense.

LÍNEA DE SALAMANCA Á ASTORGA Ó LEON.

La Comision de Ingenieros propone en este lugar la parte de Zamora á Astorga solamente, con una longitud probable de 110 á 120 kilómetros, y un coste de 80 millones de rs.; pero como antes incluyó la parte de Salamanca á Zamora prolongando el ferro-carril de Mérida, viene á resultar completa toda la línea, que se extiende en rigor de Cádiz á Gijon, con las demás secciones concedidas, y las que se adoptan en los anteproyectos. Puede vacilarse, segun indica, en la eleccion del empalme en Astorga ó Leon, pasando en todos casos por Benavente, inclinándose al primero, porque acorta la distancia del interior á Galícia, y mejora notablemente las comunicaciones del Noroeste, si bien perjudica á la exportacion de los frutos de las provincias del interior por Gijon: tambien tiene en cuenta que el ferro-carril á este último punto tardará ocho ó diez años en concluirse; que hasta entonces las provincias de Salamanca y Zamora tienen la salida por Santander, cuya línea está ya próxima á terminarse, y luego podria autorizarse la ejecucion del trozo entre Benavente y Leon, todo él en terreno muy fácil, si se queria evitar el rodeo de los 48 kilómetros que hay entre Leon y Astorga. La Junta Consultiva acepta sin vacilar la línea de Salamanca á Leon, como parte de la gran transversal de Occidente entre Huelva y Gijon, asignándola una longitud de 189 kilómetros, y un coste de 129.500.000 rs.

Nosotros no consideramos de grande urgencia la ejecucion de este trozo, atendiendo al mucho tiempo que falta para que se terminen las líneas de Astúrias y Galícia, todavía no empeza-

das hoy, y que, aun despues de concluidas, necesitarán algunos años para el desarrollo de su tráfico. Además, la distancia entre Salamanca y Gijon, en vez de ser menor que la de Santander, resulta un poco más larga, segun veremos despues, y siempre de más difícil y costosa explotacion, por la circunstancia de cruzar la divisoria á bastante mayor altitud.

Siguiendo, sin embargo, nuestra costumbre, analizaremos con algun detalle los trazados de esta línea, de toda la cual hay estudios practicados. En la primera parte, entre Salamanca y Zamora, no puede menos de seguirse muy inmediato á la carretera, sin tocar en poblaciones notables, porque la de Fuentesaúco se halla muy separada al Oriente, y Ledesma á Occidente; en cambio no pueden presentarse grandes dificultades, limitándose estas, en la provincia de Salamanca, á pequeños ascensos y descensos, de 50 metros á lo sumo, que se reducirán con desmontes y algun rodeo. Así lo demuestra el estudio presentado en estos últimos dias, que, partiendo de la estacion proyectada en Salamanca, vá al E. de la carretera por las inmediaciones de Villáres de la Réina, Valdunciel y Villanueva de Cañedo, entrando en la provincia de Zamora y tocando en el Cubo de la Tierra del Vino, para pasar al otro lado de la carretera, y cruzar la divisoria con el Tórmes, que se eleva 75 metros sobre el orígen, apartándose despues algun tanto de la zona del camino, donde hay en un principio rápida bajada, para ir por cerca de Villanueva de Campean, Casaseca de Campean, Perdigon y Entrala, á cruzar el río Duero, por el Occidente de Zamora, y llegar, rodeando este lado de la poblacion, á la estacion de Medina, que se halla 250 metros más baja que la divisoria, y unos 25 sobre las aguas del río Duero, con un desarrollo de 68.800 metros desde Salamanca.

El proyecto formado entre Zamora y Astorga comprende cerca de 118 kilómetros, y partiendo de la estacion del primer punto se dirige por Cubillos á subir la meseta divisoria con el Esla, marcha luego casi rectamente por cerca de Piedrahita de

Castro, San Cebrian de Castro, Manganéses de la Lampreána, Granja de Moreruela, Santovénia, Villaveza del Água y Barcial del Barco á cruzar el rio Esla, cerca de Villanueva del Azoágue, para llegar á Benavente á los 56 kilómetros del orígen, y á 714 metros de altitud: despues sube tambien á la meseta ó parámo que separa los rios Esla y Órbigo, el cual vuelve á descender insensiblemente, siempre muy próximo á la carretera general de Galicia, marchando por cerca de La Torre del Valle, Pobladura del Valle, San Adrian del Valle, Salúdes de Castroponce, Pozuelo del Parámo, Valcabado, Móscas, Cebrónes del Rio, Reguéras de abajo y de arriba, hasta la Bañeza, cruzando antes los rios Órbigo y Tuerto, reunidos, y continuando, luego tambien inmediato á la carretera y á San Mamés, Palácios de la Valduerna, Toral de Fondo, Toralino de Fondo, Riego de la Vega, Castrillo de las Piédras, Nistal y Celada, hasta encontrar la misma estacion de Astorga, en el ferro-carril de Paléncia á Galicia, á la altitud de 856 metros, marchando, en los últimos cinco kilómetros, casi unido al mencionado ferro-carril. Nosotros aceptamos en general este trayecto, con una ligera modificacion que sin perjudicar apenas las comunicaciones con Astorga y Galicia, favorece estraordinariamente las de Leon, economizando tambien la construccion de algunos kilómetros: tal es la de llevar el trazado, despues de la Bañeza, á cruzar el rio Tuerto en el punto más conveniente, para empalmarlo donde casi tuerce en ángulo recto la línea de Leon á Astorga, á la distaucia de 37 kilómetros del primer punto, y 11 del segundo, hallándose entre los rios Tuerto y Órbigo, cerca de Posadilla y San Cristóbal de la Polantera, y antes de Barriéntos, que está sobre el mismo ferro-carril. Así la línea de Zamora se acortará en nueve kilómetros, por lo menos, y las distancias de esta capital á Astorga y Leon serán respectivamente de 120 y 146.

Para poder comparar mejor este pensamiento con el que favorece más á Leon, indicaremos los trazados que podrian adop-

tarse desde Benavente á esta capital. En un principio tendria siempre que marcharse cerca de San Cristóbal de Entreviñas, Santa Colomba de las Carábias, San Miguel de Esla, Lordemános, Bariónes, Cimánes de la Vega, Villaquejida, Villamándos, Villarrabines, Algadefe, Toral de los Guzmánes, Villademor de la Vega y San Millan de los Caballéros, pueblos colocados todos en la márgen derecha del Esla: despues, ó podria seguir por la misma, pasando próximo á Villamañan, Benamariel, Villalobar y Ardon, para empalmar en Vega de Infanzónes, con el ferro-carril de Paléncia á Leon, 14 kilómetros antes de esta capital, ó bien pasar á la orilla izquierda por Valéncia de Don Juan y seguir próximo á ella, y á las poblaciones de Cabáñas de Valéncia, Fresno de la Vega, Morilla, Cubillas de los Otéros, Gigósos de los Otéros, Cabréros del Rio, Javáres, Villavidel, Campo de Villavidel y Palanquinos, á unirse al mismo ferro-carril en la estacion de este último punto, que está á 18 kilómetros de Leon. En el primer caso la parte de nueva construccion seria de 56 kilómetros, y la distancia entre Benavente y Leon de 70: en el segundo estas cifras serian respectivamente de 54 y 72. Tambien podria llegarse directamente á Leon siguiendo, desde Villalobar, por donde vá la nueva carretera, tocando en Cembrános, Onzonilla y Armúnia, pero entonces habria que construir 68 kilómetros desde Benavente, y los 13 últimos muy inmediatos al ferro-carril de Paléncia á Leon. Por el trazado que nosotros proponemos la distancia entre ambos extremos resulta de 90 kilómetros.

Escrito ya lo que antecede hemos visto el proyecto de Benavente á Leon, recientemente presentado, y sigue por completo la orilla derecha del rio en la misma zona que indicamos, empalmando con el ferro-carril de Paléncia á Leon en Trobajo de abajo, unos cinco kilómetros antes de la segunda capital, y á los 62.564,92 metros del orígen, de modo que resultan muy próximamente los 68 kilómetros que habiamos calculado.

Los valles que recorren los trazados de Benavente á Astorga

y á Leon, son bastante poblados y ricos, existiendo muchas zonas de regadío, y hallándose en construccion un canal lateral al Esla, por su orilla derecha, que es la que habrá de recorrer probablemente el ramal de Leon.

Para que pueda juzgarse completamente del acortamiento que producen estas líneas diremos, que la distancia total entre Salamanca y Leon, por los ferro-carriles existentes, es de 297 kilómetros; de 215 en el sistema que nosotros consideramos más aceptable, y de 193 con el trazado más corto posible á Leon. Las distancias entre el mismo Salamanca y Astorga son de 345, por las líneas actuales, y de 187 ó 189, solamente, segun se adopte el proyecto descrito ó la ligera modificacion que nosotros hemos indicado. Tambien, con el objeto de destruir algunas ideas, que ha hecho nacer el exámen aislado de de los mapas, sin consultar otros datos, diremos, que la distancia de Salamanca á Santander, por las líneas construidas ó en construccion, es de 385 kilómetros, y que la de Salamanca á Gijon, aun adoptando el trayecto menor entre Leon y Benavente, será de 387 ½; de modo que la diferencia, aunque insignificante, es en contra del último punto: por las líneas indicadas siguiendo el valle del Duero, la distancia desde el mismo Salamanca á O-Porto resultaria de unos 325 kilómetros, de suerte que este seria el punto más inmediato de la costa.

LINEA DE ZAMORA Á ORENSE.

La Junta Consultiva, apreciando como se merece la importancia del puerto de Vigo, propone esta línea que acortará sus comunicaciones con el interior, estableciendo la gran diagonal de N. O. á S. E. con el puerto de Cartagena, tambien el mejor de los naturales en las costas del Mediterráneo: añade que si bien esta línea cruza un terreno escabroso en unos 100 kilómetros, entre la Puebla de Sanábria y las Portillas, no son tam-

poco más fáciles otros trozos de los ferro-carriles concedidos en estas zonas, y que los tanteos hechos en esta direccion manifiestan su posibilidad, en mejores condiciones que algunas de las líneas ya construidas, dando para esta una longitud de 305 kilómetros, con un gasto de 360 millones.

Las noticias de la Comision de Ingenieros son bien diferentes, puesto que segun dice en los 325 kilómetros que comprenden los estudios en esta direccion, hay que vencer dificultades enormisimas, acaso las mayores de España, incluyendo las de la bajada del puerto de Pajáres en el ferro-carril de Astúrias: así no acepta esta línea, fundándose además en que no encuentra una sola poblacion que llegue á 2.000 almas, y que construido el trozo de Zamora á Astorga, y modificado el empalme del ramal de Vigo con la línea de la Coruña, no produce un acortamiento de 20 kilómetros.

Nosotros no la admitimos tampoco porque tiene á nuestros ojos, además de los defectos indicados aun por sus mismos defensores, la circunstancia de marchar demasiado inmediata, en más de su mitad, á la de Leon á Orense, y de pasar por el extremo de nuestro territorio hácia este lado. No conocemos los estudios ó tanteos practicados en esta parte, pero utilizando nuestros datos geográficos, podemos juzgar con suficiente aproximacion de su direccion y longitud probables, que vamos á examinar. Partiendo de Zamora puede seguirse sin inconvenientes un trazado muy próximo á la actual carretera, que vá por Valcabado del Pan y Montamarta, á cruzar el Esla, y sigue luego por Pozuelo de Távara, Távara, Fresnéras de abajo, Otero de Bódas y Valde Santa Maria, á atravesar el Tera y entroncar, cerca de Rio-Negro del Puente, con la otra carretera que parte de Benavente: los desniveles no serán grandes, si bien son notables los del paso del Esla, y en todo el resto habrá diferentes subidas y bajadas, que obligarán á algun rodeo y frecuentes desmontes. Tambien podrá continuarse próximo á la última carretera por las inmediaciones de Mombuéy, Valdemerilla, Cerna-

dilla, Palazuelo, Entrepeñas, Asturiános, Palácios y Otero hasta La Puebla, apellidada de Sanábria como los dos anteriores, y á cuyo pié la carretera se encuentra á unos 860 metros sobre el mar, ó sea poco más de 200 sobre Zamora. Contando con los rodeos, que tambien seria preciso dar en esta segunda parte, para evitar ascensos y descensos repetidos ó considerables desmontes, podrán contarse hasta aquí unos 115 kilómetros, por lo menos. Despues, á 15 solamente en línea recta, se encuentra la Portilla de Padornelo, 478 metros más elevada que el estremo anterior, y aunque se rebaje en 150 metros su altura por medio de un túnel, para lo cual se presta bien la forma del terreno, siempre será preciso contar con un desarrollo mínimo de 22 kilómetros, pasando cerca de Terroso y Requejo. A esta portilla, y á distancia de 12 kilómetros, que se alargan casi al duplo por la carretera que pasa por Padornelo, Acibéros, Hedroso, Lubian, Chános y Hedrada, sigue la de la Canda, 100 metros más baja, pero separada de la anterior por el rio Tuela, que se dirige al Sur á penetrar en Portugal, y que se halla 371 metros inferior á la primera, siendo forzoso sostener el trazado casi á igual altura, contorneando por las escarpadas laderas del arroyo Edroso, que corre paralelo al Tuela, y por las de este último, calculando nosotros que serán precisos otros 28 kilómetros para vencer estos nuevos obstáculos, ó sean en total 165 desde Zamora. Para seguir luego directamente á Orense, no hay más recurso que llevar el trazado por la zona de la actual carretera, lo cual no deja tampoco de ofrecer notables inconvenientes. De la portilla de la Canda á Verin, que se halla á la altitud de 330 metros, segun unos datos, y á 381 segun otros, hay el notable desnivel de 857 metos, aun tomando la cifra más favorable, en una distancia que con las vueltas de la carretera es solo de 55 kilómetros: desde luego en gran parte de ella hay que rodear para descender con igualdad, separándose más al Norte desde el rio Mente, y evitando tambien el tocar en Verin para vencer luego más fácilmente otra nueva divisoria,

que se halla á 16 kilómetros de este punto, y 497 metros más elevada que él: es preciso por lo tanto buscar un trazado faldeando por laderas bastante ásperas, y en el cual el paso del río Tamega, que corre por Verin, obligará á un notable rodeo. Desde el último alto ya se puede bajar á Ginzo de Limia, que está próximamente á igual distancia que Verin, y 254 metros más bajo, de modo que tambien habrá de aumentarse el desarrollo: desde la portilla de la Canda aquí, se contarán por lo menos 90 kilómetros, muy pocos más que por la carretera, y omitimos nombrar las feligresías por donde marchará probablemente el trazado á fin de no alargar esta descripcion. Para pasar á Allariz hay que vencer una nueva divisoria, que se eleva 128 metros sobre Ginzo, y 281 sobre la última villa, bastante próxima á ella, lo que aumenta las dificultades del trayecto: el inconveniente de este ascenso, y aun parte de la bajada anterior, pudieran evitarse no pasando por el mismo Ginzo, y rodeando por las vertientes á la laguna Antela, lo que ofreceria un desarrollo próximamente igual, aunque en más difícil terreno: de todos modos parece imposible, é inconveniente, descender al rio Arnoya en Allariz, y vale más faldear por su parte superior, dirigiéndose hácia Molgás, para no perder altura, teniendo que cruzar al corto trecho otra nueva divisoria, que segun los datos más favorables, se encuentra cerca de 100 metros sobre Allariz, y á muy corta distancia: ya solo queda un descenso hasta el Miño, en Orense, pero hay una diferencia de nivel de 418 metros con la última cumbre, y aunque esta se rebaje, como habrá que hacerlo tambien con las anteriores, siempre deberá alargarse bastante el trazado, respecto del que presenta la carretera: segun nuestros cálculos la distancia entre Ginzo y Orense será de 64 kilómetros, que unida á la de todos los trozos anteriores dá un total de 319 para la línea propuesta, muy próximamente igual al de 323 que indica la Comision.

Segun el proyecto que hemos descrito entre Zamora y Astor-

ga, contando las distancias de los ferro-carriles en construccion ó proyecto hasta Orense, y modificando segun indicamos el empalme con la línea de la Coruña, la distancia entre Zamora y el mismo Orense resulta de 334 kilómetros, de suerte que hay en rigor 11 ó 15 más que con la línea que se supone directa, y 31 aun adoptando el dato de la Junta Consultiva, que nos parece muy escaso, atendiendo á que por la carretera actual se cuentan 278 entre Zamora y el puente de Orense.

En el caso de pensarse en la construccion de esta línea, que hallamos muy poco ventajosa bajo todos conceptos, preferiríamos llevarla, despues de cruzar la portilla de la Canda, á buscar el rio Bibéy, y descender por sus orillas hasta encontrar el Sil en su confluencia, cerca de Montefurado, pasando por Viáña del Bollo y al pié de Puebla de Tribes: esto exigiria unos 70 kilómetros por lo menos, si bien en casi todos ellos existiria una fuerte pendiente, y notables dificultades, á causa de la gran angostura del valle, donde corre el rio en su mayor parte, y por los violentos recodos que ofrecen algunos trozos. Así la distancia de Zamora á este punto seria solo de 235, contándose 79 más á Orense, por las líneas que siguen todas las orillas del Sil, lo que dá un total de 314 kilómetros, y la diferencia de 20 en la distancia al mismo punto, comparada con la que dán los otros proyectos por Astorga y Ponferrada, aunque bien insignificante, aprovecharia tambien á la línea de la Coruña. Además se evitaban los continuados ascensos y descensos, que ha de ofrecer forzosamente el otro trazado, entre la portilla de la Canda y Orense.

Mayor acortamiento puede producir todavía una línea directa de Toro á Benavente, y que por los rios Éria y Cabrera, se dirigiera en busca de la del Sil, porque este paso, segun ya se dijo en el antiguo proyecto de ferro-carriles, escrito por el que redacta este informe, es uno de los que ofrecen facilidad para penetrar en Galicia, si bien se dió preferencia, ya desde entonces, al puerto de Brañuelas para llevar la línea desde Leon, y

atendiendo sin duda á aquellas indicaciones, se adoptó el último al estudiar el trazado de esta línea.

Despues de escrito lo anterior, hemos tenido ocasion de examinar muy ligeramente un proyecto de Zamora á Orense, que es sin duda al que se referia la Comision de Ingenieros. Sigue en general la zona que hemos indicado en la provincia de Zamora, y en la de Orense adopta la última solucion, marchando por el valle del Bibéy, y contando 249 kilómetros, hasta la union de este rio con el Sil, en vez de los 235 que nosotros calculábamos, lo que anula casi completamente el acortamiento. Sigue luego por toda la orilla izquierda del Sil, hasta llegar al pié de Orense á los 322 kilómetros, y enlazar á los 323 con la línea de Vigo, cruzando el Miño. En esta última parte se cuentan 73 kilómetros desde la union del Bibéy, en vez de los 79 que dán los estudios ó tanteos por la otra orilla, pudiendo provenir la diferencia de que se rectifican algunas ligeras vueltas con obras más costosas.

LÍNEA DE RIVADÉO Á OVIEDO, Y DE OVIEDO Á SANTANDER POR EL LITORAL.

Estas son las últimas que propone la Junta Consultiva para completar la comunicacion por la costa, en la parte septentrional, y para enlazar con la red del Norte; sin decir una sola palabra acerca de su trazado, y limitándose á consignar en los estados que la longitud de la primera, entre Rivadéo y Oviedo, será de 185 kilómetros, con un coste de 125 millones de reales, y la de Oviedo á Santander de 200 kilómetros, y presupuesto probable de igual número de millones, pareciendo que esta debe partir desde Gijon. La Comision de Ingenieros no propuso nada en esta parte, y nosotros estamos muy de acuerdo con esta omision, por creer dichas líneas de escaso interés actualmente, y al mismo tiempo de muy costosa y difícil construccion. No se ha

estudiado nada, que nosotros sepamos al menos, en estas direcciones, y así vamos á valernos esclusivamente de los datos geográficos, y muchos detallados que poseemos. Suponiendo que el trazado pueda cruzar el río Éo, á media distancia entre la Vega de Rivadéo y Castropol, desde donde la ría principia á ensanchar notablemente, deberán seguirse primero sus orillas occidentales y luego las orientales, acercándose en estas á Castropol, Piñera y Figuéras, y luego algo separado de la costa por Bárres, Serántes, Campos, El Franco, Valdepáres, Mohíces, Cartábio y Mohías, hasta la ría de Návia, por un terreno ondulado suavemente, pero en que presentan continuadas subidas y bajadas los numerosos arroyos y barrancos que se cruzan perpendicularmente: la mayor altitud no llega á 150 metros, y los desniveles parciales son en general de 20 ó 30 metros, de modo que pueden vencerse, si bien con obras costosas: bastante lo será el paso de la ría de Návia, frente á esta villa, donde tiene notable anchura; y puede seguirse en análogas condiciones hasta Luarca, por cerca de Polavieja, Villapedre y Otur. Mucho más dificultoso y caro seria indudablemente marchar inmediato á la costa, rodeando todas su puntas, bastante pronunciadas, y además alargaria considerablemente el trazado. De un modo semejante habrá que continuar hasta Cudillero y San Estéban de Právia, por Bárcia, Canero, Cadavedo, Ballota, Novellana y Soto de Luiña, pero aquí ya el terreno se presenta más accidentado, hallándose inmediatas cumbres muy altas, lo que hace las faldas más pendientes y escarpadas, aumentándose los inconvenientes: no hay otro punto de paso, y así fuerza es vencer con costosas obras, grandes desmontes y probablemente algunos túneles, los obstáculos que se presenten. La total longitud hasta San Estéban de Právia será de unos 108 kilómetros, la mayor parte muy costosos. Despues hay que subir por las orillas del Nalon, pasando cerca de Múros, Santiánes, Právia, Pronga, San Tirso, Áces, Castañedo, Grado, Peñaflor y Santa María de Grado, donde hay que abandonarlo tam-

bien para subir por el rio Nora, hasta la feligresía de San Pedro del mismo nombre, y luego por el arroyo Pedréo, próximo á las de San Cláudio, Santa Marina y San Pedro, hasta llegar á Oviedo. La parte del Nalon presenta una pendiente insensible y casi uniforme: en cambio son violentísimos los recodos que forma, lo cual unido á que sus laderas terminan en puntas muy salientes y escarpadas, llegando muchas hasta el mismo rio, obligará á practicar vários túneles y grandes cortaduras: en el Nora, sucede lo mismo, y como los dos se unen tanto, poco despues de la confluencia del Pedréo, que solo los separa una corta meseta de 150 metros, á la altura de 20 sobre sus aguas, es indiferente subir por uno ó por otro: la llegada á Oviedo no ofrece notables dificultades, y el ascenso puede hacerse con pendientes muy aceptables: la longitud de esta segunda parte será de 51 kilómetros, de modo que resulta un total de 159 para la primera seccion de la línea del litoral. Si en la última parte se siguiera el Nalon, pasaria la línea casi tocando á las fábricas de Trúvia, y podria luego cruzarse por cerca de las Cáldas, subiendo por el arroyo Gafo, segun el trazado estudiado para el ferro-carril de Trúvia al Verron, hasta llegar á Latóres, donde se empalmaria con la línea de Leon á Gijon: así el desarrollo sería próximamente el mismo, y se servirian mejor las citadas fábricas, pero la distancia á Oviedo se alargaria en unos cuatro ó cinco kilómetros.

Formando parte la seccion de Oviedo á Gijon del ferro-carril, recientemente concedido, entre Leon y el último punto, no tenemos necesidad de ocuparnos de ella, pero bueno será que indiquemos, antes de detallar la línea desde Gijon á Santander, segun la propone al parecer la Junta Consultiva, las várias soluciones que pudieran darse al proyecto de una via próxima al litoral. En primer lugar podria pensarse en llevar todo el ferro-carril más inmediato á la costa, y en tal caso, en vez de torcer desde San Estéban de Právia á Oviedo, sería factible pasar á Avilés, y de aquí á Luanco y Gijon, ó marchar más rectamen-

te desde el mismo Avilés á Gijon, venciendo una sola divisoria entre el rio Tamon y el de la Cigoña, aunque esta más elevada: estos trazados ofrecen sus dificultades, pero no mayores que en las otras porciones que hemos descrito, y con ellos se acortarian notablemente las distancias entre la ría de Právia y Gijon, si bien se perderian las ventajas del tráfico, que proporcionarán las afluencias al ferro-carril de todos los valles del Nárcea, del Cúbia y del Trúvia, que desembocan en el Nalon en el trozo que aquel recorre, y sobre todo de las importantes fábricas de Trúvia, que solo necesitarian un cortísimo ramal.

Desde Oviedo pueden seguirse tambien diferentes trazados: en primer lugar es factible ir rectamente á Villaviciosa, como ya se ha proyectado y estudiado hace bastantes años, no ofreciéndose en rigor grandes dificultades: entre Oviedo y Noreña, ó sea la estacion del Verron, en el ferro-carril de Gijon á Sama, se han practicado diversos estudios, resultando una distancia de poco más de 12 kilómetros, sin dificultad alguna, y de ellos cuatro son comunes al trazado aprobado de Leon á Gijon. Entre Noreña y Villaviciosa se formó un proyecto, con planos inclinados en la bajada, comprendiendo una longitud de 32 kilómetros próximamente; pero aquellos no son indispensables, pues la divisoria solo se eleva 201 metros sobre dicho punto, y 404 sobre el mar, pudiendo rebajarse notablemente con un túnel, y existiendo suficiente desarrollo para su ascenso y descenso, si bien este habrá de alargarse respecto al calculado, en unos 10 kilómetros próximamente, resultando asi 54 entre Oviedo y Villaviciosa, en los cuales se pasaria por Pola de Siero y cerca de Narzana, Vega, San Roman, Puélles, Rozádas, Niévares y Gráses. Tambien puede irse, y en mejores condiciones, puesto que solo hay que cruzar una cumbre, y esta debe ser menos elevada que la anterior, torciendo despues de Pola de Siero por San Bartolomé de Nava, El Infiesto, las Arriondas y otras várias feligresías, para llegar á Rivadesella, como vá la actual carretera, y este seria el trazado que nosotros preferiríamos, por-

que serviria mucho mejor á toda la provincia, no siendo partidarios de las líneas inmediatas al mar, sino en los casos en que se han de enlazar grandes poblaciones, situadas á su orilla: cosa que aquí no sucede. Aun podria seguirse más al interior, desde las Arrióndas, por Cangas de Onís y Onís, para vencer la divisoria con el Cáres, que se eleva unos 428 metros sobre el mar, y bajar por este al Deva, que parte límites con la provincia de Santander, pero la última zona, del terreno que habria de atravesarse, es bastante escabrosa, y nosotros optaríamos mejor por seguir inmediato á la costa, desde Rivadesella, en lo cual no se ofrecen notables dificultades, como vamos á ver muy en breve.

Ateniéndonos á la línea tal como la indica la Junta Consultiva, es decir, empezando en su segunda parte desde Gijon, debemos manifestar, que puede marcharse próximo á las feligresías de Somió, Quintuéles, Quintes, Castiello, Lloraza, San Martin y Bedriñana, hasta Villaviciosa, cruzando antes de las dos últimas, la loma de San Juan, que se extiende hácia Tazónes: las dificultades serán análogas á las de los trózos entre Rivadéo y Právia. De Villaviciosa se continuará por cerca de Tornon, Selório, Lué, Colunga, Gobiéndes, Carávia, Bérves y Léces á Rivadesella, en condiciones muy semejantes, si bien las alturas se acercan más en algunos parages, y harán más difíciles los trazados: el desarrollo hasta aquí será de 74 kilómetros próximamente; y antes de pasar más adelante debemos advertir, que la línea que nosotros hemos indicado como más conveniente, á nuestro juicio, tendria solo 86 kilómetros de Oviedo á Rivadesella, evitándose los 34 que median entre Gijon y Oviedo, lo que alarga á 108 kilómetros las distancias en la propuesta.

Desde Rivadesella puede seguir el trazado inmediato á la carretera, recientemente proyectada, que comunica con Santander, la cual vá en general á corta distancia de la costa: no faltan, sin embargo, dificultades, porque la zona que recorre, aunque bastante llana, ofrece frecuentes ondulaciones, con al-

turas de 20 á 40 metros, entre los varios arroyos que la cortan, y que llegan en algunos casos á 60 ó 70, que es el máximo desnivel relativo, si bien algunos pasos alcanzan la altitud de 80 metros: esto obligará á ejecutar grandes desmontes, á construir altos puentes y tal vez á la apertura de algun túnel.

Se pasará, como en la carretera, cerca de Collera, Pría, Nueva, Náves, Posada, Barro, Celório, Póo, Llánes, Acebal, Puertas, Vidiago, Penduéles, Buelna, La Franca y Colómbres, hasta llegar al rio Deva, límite de la provincia, contándose en esta seccion unos 49 ó 50 kilómetros, casi los mismos que mide la carretera.

De un modo muy semejante hay que continuar en la provincia de Santander, próximo al trazado de la misma via, pasando por San Vicente de la Barquera, Comillas, Ruiloba, Cobréces, Oreña, Santillana del Mar, Mijáres y Cártes, hasta Viérnoles: notables dificultades presentará la divisoria que hay muy próxima, y antes de San Vicente, con la altitud de 82 metros, la cual obligará á obras costosas, ó á notable rodeo; siendo de todas maneras preciso ir por la costa entre San Vicente y Comillas, para poder tocar en el segundo punto, sin gran desarrollo, y ofreciéndose además otro obstáculo de consideracion en la cumbre que hay antes de Santillana del Mar, y se eleva á 151 metros, por lo que habrá que rebajarla notablemente, para facilitar su ascenso y descenso en corta extension. No podrá tocarse en el mismo Torrelavega, porque la villa está muy inferior á la estacion, y habrá que subir hácia Cártes para empalmar en Viérnoles, segun hemos indicado, á menos que no se piense en seguir desde Torrelavega por el trazado de la carretera más directa á Santander, á cuyo lado se pensó llevar en un principio la traza del actual ferro-carril: esto obligaria á construir 24 kilómetros más, sin ventajas conocidas. Podria tambien desde San Vicente de la Barquera internarse el trazado, subiendo por Lamadrid, Cabiédes y Treceño, para cruzar la divisoria con el Saja, que se halla á 187 metros de altitud, y que puede reba-

jarse bastante, descendiendo luego por Cabezon de la Sal, Carranceja y otra multitud de lugarcillos, colocados en las orillas del mismo rio, ofreciendo un desarrollo próximamente igual al del trazado más inmediato á la costa. La longitud del último trozo descrito, perteneciente á la provincia de Santander, es de 58 kilómetros, y por lo tanto el total desde Gijon resulta de 182.

LÍNEA DE TÚY Á O-PORTO.

Esta línea no ha sido propuesta por la Comision, ni por la Junta Consultiva de Ingenieros, y en realidad es casi toda portuguesa, pudiendo comprender unos dos kilómetros, á lo sumo, dentro de España, en los cuales se contará el puente sobre el Miño, que corresponde por mital á ambas naciones. Si nosotros hacemos mencion de ella, es por los ventajosos enlaces que ofrece á nuestros ferro-carriles existentes ó proyectados, ó porque esta línea, incluida ya en el antiguo proyecto de ferro-carriles, á que hemos hecho referencia tantas veces, viene tambien indicada por la comision hispano-portuguesa, que examina sus diferentes trazados, ya por Braga, ya por la costa, inclinándose al segundo, que es más fácil, y calculando su longitud total en unos 130 kilómetros. La distancia de Túy á Vigo, por el ferro-carril en construccion, es de 36. En un principio hallaba esta vía fuerte oposicion en Portugal, pero hoy parece que se reconoce la utilidad de enlazarse con Galicia, y no hay duda que Vigo absorverá gran parte del comercio de O-Porto, que á pesar de su nombre, presenta muy malas condiciones como puerto de mar.

Hemos concluido de analizar todas las líneas comprendidas en los anteproyectos de la Comision especial de Ingenieros y de la Junta Consultiva, describiendo al mismo tiempo las que se han ideado en las mismas zonas, y hasta la mayor parte de las

posibles, ó que ofrecen algun interés; además de detallar as que nosotros proponemos como reformas radicales, ó simples modificaciones. Equivocadas serán nuestras apreciaciones en muchos puntos, no solo por la escasez de luces y conocimientos, sino porque no en todas las observaciones hemos podido fundarnos en datos igualmente fidedignos y detallados; habrá acaso otros errores, hijos de la precipitacion con que hemos tenido que redactar este informe, ó de la facilidad que hay á veces para equivocar algunas cifras, como las de altitud, y las de medicion en las longitudes de algunos trozos; de todos modos creemos haber cumplido nuestra mision, presentando los datos que poseemos, para que los examinen y utilicen personas de mayor ilustracion y criterio. Ahora juzgamos conveniente acompañar un breve resúmen de las líneas que, á nuestro parecer, deben subvencionarse, y de las prolongaciones, ramales ó nuevas vias que conceptuamos de mayor importancia despues de ellas, pero que deben dejarse al interés particular, lo mismo que todas las otras líneas que hemos examinado tambien, pero que ya en razon á no creer que ofrecerán notables ventajas, en un breve período de tiempo, ó por no ser indispensables para facilitar enlaces ó acortamientos ventajosos al conjunto de la red, no deben en nuestro sentir figurar al lado de las anteriores, que en rigor vienen á completar las que nosotros proponemos como de primera urgencia y necesidad.

Líneas propuestas como de primera urgencia.	kilómetros.	Prolongaciones más interesantes de las anteriores.	kilómetros.
Linea de Segóvia.—(*Empalme en Collado-Villalva*).	67	Prolongacion á Sanchidrian. (*Empalme en Otero de Herréros*).	39
Linea de Soria.—(*Empalme en Báides*). .	100	Prolongacion de Soria á Castejon.	98
Irúrzun á Tolosa. . .	38	Azáila á los Alfáques.	147
Madrid á Cuenca y Teruel.	331	Prolongacion de Teruel á Alcañiz. . . .	161
		Id. de Landete á Valéncia.	136
Javalquinto á Almería.	243	Novelda á Zeneta. . .	65
		Rio Huélago á Lorca y Alcantarilla. . . .	218
Ramal á Granada.—(*Empalme cerca de Cardela*).	52	Osuna á la Roda. . .	33
Sevilla á Huelva y hasta la frontera de Portugal, hácia Beja.	197	Triguéros por Riotinto á los Santos. . .	169
Malpartida de Plasencia á la frontera de Portugal, en Monfortinho, para continuar á Abrántes. .	82		
Mérida á Salamanca. .	307	Salamanca al Duero, en Barca d'Alba. . .	125
		Salamanca á inmediaciones de Astorga. .	178
Redondela á Pontevedra.	20½	Pontevedra á el Padron y Santiago á Cela. .	105
Túy á la frontera de Portugal en direccion á O-Porto. . .	2		
Rio Sil á Orense. . . .	52½		
Rio Ladra al Ferrol. .	84		
	1.576		1.474

A muchos parecerá escasa la cifra de 1.576 kilómetros, que nosotros proponemos exclusivamente, y en efecto lo es, comparada con las de 3.814 y 5.381, á que ascienden los incluidos en los anteproyectos de la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros, si bien la primera solo cuenta entre ellos 3.034 de primera categoría, y en ambas deben descontarse los 242 recientemente concedidos, de Madrid á Malpartida de Plasencia. Nosotros no nos oponemos, en manera alguna, á que se construyan las demás líneas, aunque estamos persuadidos de que muchas de ellas no compensarán, en gran número de años, los gastos que exija su ejecucion, pero sí creemos que esta solo debe autorizarse en el caso de no pedirse subvencion al Estado. La cuestion es de recursos, y como sin dudar de la riqueza y gran porvenir de nuestro país, no creemos que en breve plazo puedan satisfacerse, sin grandes perjúicios para el Tesoro, los muchos millones que importan las subvenciones de los ferro-carriles ya en vías de ejecucion y concedidos, y los que exigirian todas las líneas propuestas, en especial si se adoptáran los anteproyectos de la Junta Consultiva, opinamos que este apoyo debe concederse esclusivamente á las líneas de primera necesidad y urgencia, que son únicamente en nuestro sentir las que hemos indicado. Hay tambien otras empresas, que contribuirán mejor al desarrollo de la produccion y del comercio en nuestro país, en las cuales podrian emplearse con más ventaja los capitales que consumirá la construccion de muchas líneas, hoy de escaso rendimiento, y que lo alcanzarán solamente cuando aquellos otros elementos hayan llegado á adquirir mayor importancia. Algunos ferro-carriles de los propuestos por las citadas corporaciones, podrian reemplazarse por tram-ways, de construccion mucho más económica, y que creemos responden mejor al estado actual de desarrollo en el tráfico en nuestro país.

No hemos hablado del coste probable de las líneas que proponemos, porque sobre él solo pueden formarse cálculos muy vagos, antes de conocer sus proyectos detallados; ateniéndonos,

sin embargo, á las valuaciones que hacen la Comision y la Junta Consultiva en sus anteproyectos, y al gasto que han originado las líneas construidas, puede calcularse muy aproximadamente que la cifra de un millon por kilómetro, representará el máximun del coste de todos los comprendidos en las que hemos adoptado para nuestro plan.

Nada hemos indicado acerca de la línea de Palma á Alcúdia, con ramal de Santa María á Manacor, y otro á Buñola en direccion á Sóller, en la isla de Mallorca, que abrazan una longitud de 112 y ½ kilómetros, para cuya concesion está autorizado el Gobierno, por una ley reciente, porque estas no afectan en nada al plan que pueda adoptarse en la parte continental de nuestra nacion.

Para que pueda formarse mejor idea de las líneas que analizamos, ó proponemos en este informe, lo acompañamos con un mapa de España (1), en el cual las hemos trazado todas con bastante escrupulosidad, examinando los proyectos originales, ó á falta de ellos, las noticias que hemos podido adquirir, y trasladándolas á esta hoja de conjunto, despues de haberlas espresado en los planos detallados que poseemos de todo el territorio.

Madrid 20 de Abril de 1865.

FRANCISCO COELLO.

(1) El mapa que acompaña á esta memoria impresa es solo una ligera reduccion, en la que van marcadas únicamente las líneas propuestas en los primeros anteproyectos y ahora por el autor, pero no los varios trazados que todas ellas pudieran admitir.

BASES

PROPUESTAS POR LA COMISION.

La Comision, despues de examinar minuciosamente el informe presentado por el Sr. Coello, lo aprobó en todas sus partes, acordando que, suscrito por ella, lo sometia tambien á la aprobacion de la Junta, y que deberia acompañarse íntegro, con el mapa en que se espresan todas las líneas analizadas, al Ministerio de Fomento, sin perjuicio de publicarlo, si así se creyera oportuno.

Acordó al mismo tiempo que, como estracto del referido informe, debia presentar las conclusiones siguientes, para que en esta forma pudieran ser examinadas y discutidas por la Junta:

PRIMERA.

Las líneas que se conceptuan de mayor necesidad y urgencia, para completar la red actual de ferro-carriles, y á las cuales podrá concederse subvencion, en el caso de no ser posible sin ella su realizacion inmediata, son las que ordenadas por su situacion geográfica se espresan á continuacion:

Kilómetros.

De Collado-Villalba, en el ferro-carril del Norte, por el puerto de Guadarrama, Otero de los Herréros y Revenga, á Segóvia. Longitud aproximada. 67

De Báides, en el ferro-carril de Madrid á Zaragoza, por Imon, Valdecubo, Almazan y Lúvia, á Sória. 100

De Irúrzun, en el ferro-carril de Pamplona á Alsásua, por el puerto de Albiázu y Valle del Aráxes, á Tolosa. 38

De Madrid por las inmediaciones de Arganda, Chinchon, Tarancon y Huete á Cuenca, y continuacion por Pajaroncillo, Landete y Ademuz hasta Teruel. 331

Si los estudios no confirmáran la posibilidad del paso por Ademuz, podria llevarse desde Pajaroncillo por Campillo de Paravientos, Salvacañete y Bézas, al mismo Teruel, con longitud próximamente igual.

De Javalquinto, en el ferro-carril de Manzanáres á Córdoba, por Jaen, inmediaciones de Huelma y Cardela, por los rios Huélago y Fárdes á Guadix, y por cerca de Gérgal y Gádor, á Almería. 245

Si los estudios demostráran la mucha dificultad ó inconveniencia de la primera parte, deberia llevarse la linea de Javalquinto por los rios Guadalquivir y Guadiana-Menor hasta la union del Fárdes, y á Guadix, con longitud próximamente igual, estableciendo un ramal aislado á Jaen.

De las inmediaciones de Cardela por Iznalloz á Granada. 52

En el caso previsto antes, el ramal iria desde el Fárdes al Huélago, é inmediaciones de Cardela, con un aumento de 42 kilómetros.

De Sevilla por Sanlúcar la Mayor, La Palma, Triguéros á Huelva, y continuacion por Gibraleon é inmediaciones de las minas de Thársis y Paimogo, á la ribera

831

	Kilómetros.
Suma anterior.	831
de Chanza, frontera con Portugal, en direccion á Serpa y Beja.	197
De Malpartida de Plasencia, término del ferro-carril que parte de Madrid, por Galisteo y Coria á la ribera de Eljas, límite con Portugal, en las inmediaciones de Monfortinho, para seguir en direccion á Abrántes por Castello-Branco. Es la línea directa desde Madrid á Lisboa.	82
De Mérida á Cáceres, y continuacion por Garrovillas de Alconétar, Galisteo, Puerto de Báños, Bejar y Alba de Tórmes, á Salamanca.	307
De la estacion de Túy, en el ferro-carril de Orense á Vigo, al rio Miño, frontera con Portugal, en direccion á O-Porto.	2
Del ferro-carril de Ponferrada á la Coruña, en las inmediaciones de Barja, al O. de Quiroga y orilla izquierda del rio Sil, á Orense.	52 ½
Se recomienda la conveniencia de llevar la línea de La Coruña por todo el Sil hasta la union con el Cabe, en cuyo caso esta longitud se reduciria en 27 kilómetros.	
De Redondela, por Puente-San-Payo, á Pontevedra. . .	20 ½
Del rio Ladra, al O. de Begonte, en el ferro-carril de Ponferrada á La Coruña, por cerca de Villalba y Puéntes de Garcia-Rodriguez, á El Ferrol.	84
TOTAL.	1.576

SEGUNDA.

Como líneas de segundo órden, que siguen en importancia á las anteriores, completando la red, aunque no deba impul-

sarse su construccion por medio de subvenciones, considera á las siguientes:

	Kilómetros.
De Otero de los Herréros á Sanchidrian, en el ferro-carril del Norte. (*Prolongacion de la linea propuesta de Collado-Villalba á Segóvia.*).	39
De Sória por Nárros de Sória, Cervera del Rio Alhama, Fitero, Corella y Alfaro, al puente de Castejon, sobre el Ebro, próximo á la union de los ferro-carriles de Pamplona y Bilbáo. (*Prolongacion de la linea propuesta de Báides á Sória.*)	98
De Azaila, en el ferro-carril de Zaragoza á Escatron, por Hijar, Alcañiz, Calacéite y Tortosa, á San Cárlos de la Rápita, en el puerto de los Alfáques. (*Prolongacion de la linea de San Sebastian por Tolosa, Irurzun, Pamplona, Tudela y Zaragoza, á Azáila, ó sea continuacion de la del Océano hasta llegar al Mediterráneo.*). . . .	147
De Teruel por Cervera del Rincon, Utrillas, Montalban, Gargallo y Calanda, á Alcañiz. (*Prolongacion de la linea propuesta de Madrid á Cuenca y Teruel, hasta enlazar con la nueva tambien de Azáila á los Alfáques*).	161
De Landete, en la linea propuesta de Madrid á Cuenca y Teruel, por Utiel, Requena, Túris y Torrente, á Valencia. (*Prolongacion de la seccion de Madrid á Landete, formando la linea directa de la córte á Valéncia*).	136
En el caso de llevarse la linea de Teruel por Campillo de Paravientos, Salvacañete y Bézas, esta otra partiria de Campillo de Paravientos, para seguir por Landete á Valéncia, con un aumento de 21 kilómetros.	
De Novelda, en el ferro-carril de Madrid á Alicante, por Elche y Orihuela á empalmar, cerca de Zeneta, en el ferro-carril de Albacete á Múrcia y Cartagena. (*En-*	

	Kilómetros.
Suma anterior.	581
lace de las líneas próximas al litoral de Levante). . . .	65
De la union de los ríos Huélago y Fárdes, en la línea propuesta de Javalquinto á Jaen y Almería, por las inmediaciones de Zújar y Baza, por Vélez-Rubio, Lorca y Totana, á Alcantarilla, en el ferro-carril de Albacete á Múrcia y Cartagena. (*Prolongacion de la línea de Granada al rio Huélago, que forma otra seccion de la línea próxima al litoral en la parte Sur*).	218
De Osuna, extremo del ferro-carril que parte del de Utrera á Moron, cerca del primer punto, á La Roda, en el de Córdoba á Málaga. (*Continuacion de la línea paralela á la costa meridional*).	33
Puede ir por Campillos á Bobadilla, ó por Estepa á Casariche, segun demuestren que es más conveniente los estudios comparativos.	
De Triguéros, en la línea propuesta de Sevilla á Huelva y Ribera de Chanza, por Valverde del Camino, Aracena ó sus inmediaciones, Fuente de Cántos y Zafra, á Los Sántos, en el ferro-carril de Mérida á Sevilla. (*Seccion de la gran transversal de N. á S. desde Gijon por Leon, Zamora, Salamanca, Cáceres y Mérida á Huelva*).	169
De Salamanca, extremo del ferro-carril desde Medina del Campo, por cerca de Ledesma y por Vitigudino, á Barca d'Alba, en la frontera de Portugal, y union de los rios Duero y Águeda. (*Seccion española de la línea de Salamanca á O-Porto*).	125
De Salamanca, extremo de la línea propuesta desde Mérida á Cáceres y Béjar, por Zamora, Benavente y la Bañeza á empalmar antes de Barriéntos, y á 11 kiló-	
	1.191

	Kilómetros.
Suma anterior.	1.191
metros de Astorga, en el ferro-carril de Leon á Ponferrada. (*Complemento de la gran transversal de N. á S., entre Gijon y Huelva ó Cádiz*).	178
De Pontevedra, extremo de la línea propuesta desde Redondela, por Cáldas de Reyes á El Padron, en el ferro-carril de Santiago á El Carril, (37 *kilómetros*). Y de Santiago por Órdenes á Cela, en el de Ponferrada á La Coruña, (68 *kilómetros*). (*Secciones que completan la línea de O-Porto por Vigo, Pontevedra y Santiago, á La Coruña*).	105
TOTAL.	1.474

TERCERA.

La mayor parte de las líneas propuestas por la Comision y Junta Consultiva de Ingenieros, ó están comprendidas en las que detallan las dos bases anteriores, que las modifican en mayor ó menor grado, ó reemplazadas por otras en la forma que se expresa á continuacion:

Línea de Navalperal á Segóvia y la Granja, ó directa de Madrid á Valladolid con ramal á Segóvia.

Reemplazadas por las de Collado-Villalba á Segóvia, de primer órden, y de Otero de los Herreros á Sanchidrian, de segundo: el ramal de la Granja puede partir de la primera, segun se indica en el informe, aunque no deba incluirse en un plan general.

De Torralva á Sória y Castejon, ó de Báides á Sória y Castejon.

Reemplazadas por las de Báides á Sória, de primer órden y

de Sória á Castejon, de segundo, con algunas modificaciones respecto de los trazados propuestos.

De Irúrzun á San Sebastian, ó de Pamplona á los Aldúides.

Reemplazadas por la de Irúrzun á Tolosa, de primer órden: la de los Aldúides debe considerarse aislada, no sirviendo para el enlace del Océano y Mediterráneo en territorio español.

De Escatron á Réus.

Reemplazada por la de Azáila á los Alfáques, de segundo órden. El Priorato puede servirse por un corto ramal en direccion á Réus, pero de menor importancia.

De Aranjuez á Cuenca y Teruel, ó de Quintanar de la Orden á Cuenca y Teruel.

Reemplazadas por la de Madrid á Cuenca y Teruel, de primer órden. Si se quisiera enlazar además directamente á Quintanar de la Órden con Cuenca, podria hacerse tambien por medio de un ramal del mismo punto á Tarancon.

De Landete á Valéncia.

Aceptada en este plan como de segundo órden.

De Novelda á Múrcia.

Aceptada en este plan como de segundo órden.

De Javalquinto á Huelor-Tajar.

Reemplazada por la de Javalquinto á Almería, de primer órden. En el caso de quererse establecer otro enlace con la línea de Córdoba á Málaga, parece más conveniente la direccion por Mártos, Baéna, Cabra y Lucena á Casariche.

De Múrcia á Granada.

Reemplazada por el ramal de Cardela á Granada, de

primer órden, y el del rio Huélago á Múrcia, de segundo.

De Lorca á Almería.

Reemplazada por la de Javalquinto á Almería ya citada.

De Osuna á Bobadilla.

Aceptada, con terminacion dudosa en la Roda, y de segundo órden.

De Sevilla á Huelva.

Aceptada como de primer órden, y prolongada en igual categoría con direccion á Beja en Portugal.

De Huelva á las minas de Rio-Tinto y Los Santos.

Aceptada como de segundo órden.

De Madrid por Trujillo á Cáceres y Assumar, ó por Malpartida y Cáceres á Assumar.

Reemplazada por la parte recientemente concedida de Madrid á Malpartida de Plasencia, y por la de primer órden propuesta de Malpartida á la ribera de Éljas, cerca de Monfortinho. Trujillo puede comunicarse con la red mediante un corto ramal, y la parte de Cáceres á Assumar no tiene importancia.

De Salamanca á Cáceres y Mérida.

Aceptada en este plan como de primer órden, con ligeras modificaciones.

De Salamanca á Aldéa del Obispo.

Reemplazada por la de segundo órden de Salamanca á la Barca d'Alba si, como es probable, se ejecuta en Portugal la del último punto á O-Porto, siguiendo el Duero.

De Redondela á Pontevedra y prolongacion á La Coruña, aprovechando parte de la línea de El Carril á Santiago.

Aceptada hasta Pontevedra como de primer órden y la continuacion como de segundo.

De Betánzos á El Ferrol.

Reemplazada por la del rio Ladra á El Ferrol, considerada como de primer órden.

De Monforte á Orense.

Aceptada como de primer órden, aunque indicando ligeras modificaciones.

De Salamanca á Astorga, ó de Salamanca á Leon.

Aceptada la primera con ligera variacion al final, y en segundo órden.

CUARTA.

Las líneas que se detallan á continuacion, y que forman tambien parte de las propuestas en los anteproyectos, las considera esta Comision de bastante menor importancia, pero se expresan las modificaciones que pudieran hacerse en las direcciones indicadas.

De Estépar á Alar del Rey.

Deberia verse si es posible su modificacion para llevarla más rectamente á Búrgos, y conseguir mayor acortamiento. Mucho más ventajosa seria una línea desde Reinosa, por Villarcayo y Oña, hasta empalmar en el ferro-carril del Norte, entre Bribiesca y Pancorbo, que además del carácter comercial, tendria el defensivo.

De Santander á Santoña, ó completa de Santander á Zumárraga.

La parte hasta Santoña podria ejecutarse como tram-wya, si lo exigiesen las necesidades de esta plaza de guerra. En el caso

de construirse el resto, que es en extremo difícil, perderia gran parte de su interés la de Alar á Búrgos.

De Valladolid por Aranda de Duero y Almazan á Tórralba, ó por Aranda y Almazan á Calatayud.

Más conveniente que el primer empalme es el de Monreal de Ariza: el de Calatayud seria muy difícil y nada ventajoso.

De Huesca á Canfranc, ó de Huesca á Francia por los valles de Benasque y Aran.

La direccion más ventajosa, para una línea central del Pirinéo, parece la que desde Barbastro fuese á buscar el Noguera-Ribagorzana, y penetrase en el valle de Arán para llegar á Francia.

De Igualada á Calaf.

En caso de construirse, se cree más conveniente su terminacion en San Guim.

De Calatayud á Teruel.

Si se realizára la prolongacion de Teruel á Alcañiz, seria más ventajoso empalmar con esta línea cerca de Cervera del Rincon, lo que disminuye notablemente la longitud, y aumenta su importancia.

De Cádiz á San Roque, y prolongacion á Málaga y Almería.

Solo algunas secciones pueden tener importancia en un corto período de tiempo: en el caso de completarse, deberia ejecutarse tambien la parte de Almería á Lorca, que la enlaza con las de Levante.

De Linares á Alcaráz y Albacete.

Igual observacion que la primera del caso anterior; la parte de Linares al ferro-carril de Andalucía debe considerarse aislada, y partir la línea de la estacion de Javalquinto.

De Lugo á Rivadéo.

Podria empalmar en Villalba con la del rio Ladra á El Ferrol, en el caso de construirse esta última.

De Rivadéo á Oviedo y Santander por el litoral.

Toda ella en extremo difícil y costosa, y de escasa importancia en el presente. En rigor debe considerarse completa por la de Lugo ó Villalba á Rivadéo, y la de Santander á Zumárraga. En el caso de pensar en su construccion, deberian adoptarse direcciones más interiores en algunos trozos.

QUINTA.

Por último, esta Comision considera como las menos importantes, de todas las propuestas en los anteproyectos, las que se expresan á continuacion, con sus correspondientes advertencias:

De Tarragona á Barcelona por la costa.

Reemplazada por la existente, que pasa por Villafranca del Panadés y Martorell, y que sigue tambien la costa en gran parte.

De Teruel á Castellon de la Plana, ó de Teruel á Murviedro.

Estas se hallan reemplazadas con mucha ventaja por las prolongaciones que resultan, segun las líneas indicadas, desde Teruel á Alcañiz y los Alfaques, para las secciones occidentales de la línea de Teruel á Madrid por Cuenca, y por la de Landete á Valéncia, para las comunicaciones que aprovecháran la línea proyectada de Calatayud á Teruel.

De Zamora á Orense.

Anulada completamente con la proyectada de Zamora á Astorga, que ofrece casi igual acortamiento y de facilísima construccion, al paso que la de Orense debe contarse entre las más difíciles.=Madrid 8 de Mayo de 1865.=Celestino del Piélago.=Francisco Coello.=Laureano Figuerola.

FIN.

Páginas.

lago á Lorca y Alcantarilla). 83
Ramal de Lorca á Almería. 85
Línea de Osuna á Bobadilla. (*Propuesta de Osuna á La Roda*). 87
Línea de Sevilla á Huelva. (*Propuesta de Sevilla á Huelva, y hasta la frontera de Portugal hácia Béja*). . . 89
Línea de Huelva á las minas de Rio-Tinto, y su prolongacion á Zafra ó Los Santos. (*Propuesta de Triguéros por Rio-Tinto á Los Santos*). 92
Línea de Cádiz á Algeciras y San Roque, y prolongacion por la costa hasta Almería. 98
Línea por Linares á Alcaráz y Albacete. 104
Red del Oeste y su enlace con las del Mediodía y Norte.—Línea directa de Madrid á Portugal. (*Propuesta de Malpartida de Plasencia á la frontera de Portugal, en Monfortinho*). 108
Línea de Salamanca á Cáceres y Mérida. (*Propuesta en la misma forma de Mérida á Salamanca*). 115
Línea de Salamanca á la frontera de Portugal. (*Propuesta de Salamanca al Duero en Barca d'Alba*). . . . 119
Red del Noroeste y su enlace con las del Oeste y Norte.—Línea de Redondela á Pontevedra. (*Propuesta en la misma forma con prolongaciones de Pontevedra á El Padron, y de Santiago á Cela*). 125
Línea de Betánzos á El Ferrol. (*Propuesta desde el rio Ladra á El Ferrol*). 128
Línea de Lugo á Rivadéo. 131
Línea de Monforte á Orense. (*Propuesta desde el rio Sil á Orense*). 132
Línea de Salamanca á Astorga ó Leon. (*Propuesta de Salamanca á las inmediaciones de Astorga*). 134
Línea de Zamora á Orense. 138
Línea de Rivadéo á Oviedo, y de Oviedo á Santander por el litoral. 143
Línea de Túy á O-Porto. (*Propuesta de Túy á la frontera de Portugal, en direccion á O-Porto*). 149
Resúmen. 151
Bases propuestas por la Comision. 154

DESCRIPCION

DE LA PLAZA BELGA

DE AMBERES.

DESCRIPCION

DE LA PLAZA BELGA DE

AMBERES,

Y NOTICIA DE LAS OBRAS

QUE SE EJECUTAN EN ALGUNAS FORTIFICACIONES ALEMANAS DEL RHIN.

MEMORIA

que presenta la Comision del Cuerpo de Ingenieros del Ejército

que las visitó de órden superior á fines de 1864.

REDACTADA POR EL CORONEL

DON EMILIO BERNALDEZ,

Profesor de S. A. R. el Sermo. Sr. Príncipe de Asturias,
Caballero del Hábito de Santiago,
Comendador de la Real y distinguida Orden de Cárlos III y de la americana de Isabel la Católica,
Caballero de la Orden de San Hermenegildo,
de la de 2.ª clase del Mérito Militar y dos veces de la de San Fernando de 1.ª clase,
condecorado con la cruz de la campaña de Joló y la medalla de la de Africa,
Académico correspondiente de la Real Academia de la Historia,
Teniente Coronel del Cuerpo de Ingenieros y Jefe que fué de la citada Comision.

MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1866.

Excmo. Sr.:=Segun lo dispuesto en la Real órden de 7 de Setiembre del año próximo pasado, y acompañado del Capitan del Cuerpo (hoy Comandante en Ultramar) D. Bernardo Portuondo y Barceló, visité las plazas que se mencionan en este escrito. Debo hacer presente á V. E. que solo tuvimos disponibles para ello 21 dias; pero que provistos oportunamente de los permisos respectivos de Bélgica, Prusia y Comision militar de la Confederacion Germánica, y auxiliados en cada punto por la afectuosa acogida de los Oficiales de ingenieros de aquellos Estados, pudimos, á pesar de la brevedad del tiempo y de la reserva siempre digna de respeto que aquellos hacen de muchos detalles importantes, examinar las obras de defensa que en las referidas plazas se ejecutan, en particular las notables de Amberes; y tomar algunos apuntes que ahora me han servido para la redaccion de esta Memoria que tengo el honor de presentar á V. E. como resultado, no solo de mis propias observaciones, sino tambien de las oportunas de mi citado compañero el Comandante Portuondo. = Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 30 de Agosto de 1865. = Excmo. Sr.: = Emilio Bernaldez y Fernandez de Folgueras. = Excmo. Sr. Ingeniero General.

PRIMERA PARTE.

PLAZA DE AMBERES.

La plaza belga de Amberes (*) ha logrado, no solo por su ventajosa situacion, sinó por el desarrollo grande de sus obras de defensa y por la circunstancia de ejecutarse estas en una época considerada por todos como de transicion para el arte de fortificar, atraer y fijar la atencion de las personas dedicadas al estudio y á la práctica de la ciencia de la guerra; de tal manera, que desde el momento en que dieron principio los trabajos para su construccion, en la actualidad bastante adelantados, han

(*) Los belgas dicen **Anvers**, y los alemanes *Antwerpen*.

concurrido y siguen acudiendo á visitarla frecuentemente ingenieros y militares de altas graduaciones de todos los países.

El territorio de Bélgica, comprendido entre los 49° 30′ y 52° 28′ latitud Norte, y los 0° 10′ y 4° longitud oriental de París, está cruzado por multitud de rios entre los cuales se distinguen por su caudal, por su importancia estratégica y porque los valles que dividen abrazan realmente todo el país, los llamados Escalda y Mosa. Ambos nacen en Francia y caminan en la direccion general del S. O. al N. O., dirigiéndose despues al Norte sin salir del suelo belga; si bien el primero se inclina por último al N. O. para buscar las costas de Holanda, y el segundo sube á reunirse con el Rhin antes de verter en la mar.

Otro rio, el Dyle y su gran afluente el Demer, corta por la parte del Norte y en direccion E. O. la faja central del país comprendido entre aquellos rios, constituyendo una barrera natural muy importante contra las invasiones que pudieran venir de aquel estremo.

Cubriendo la izquierda de esta línea, asentada sobre la márgen derecha del Escalda, siendo por consiguiente la llave del reino por su frontera Norte y abrigando un puerto muy capaz y seguro, se halla la plaza de Amberes; á la que por todas estas razones se ha concedido siempre una importancia suma. La historia de todos los tiempos lo acredita: pues los españoles como los holandeses, y los franceses como sus actuales dueños, la mantuvieron con tenacidad y empeño en todas ocasiones, y los primeros especialmente ejecutaron al abrigo de sus muros grandes proezas.

Un país de 536 millas cuadradas geográficas de superficie y cuya poblacion no llega á 5.000.000 de habitantes; sumamente llano, á escepcion de la parte S. E. en el Luxemburgo donde se elevan algunas montañas que proceden de las cumbres divisorias del Mosa y del Escalda y cuya máxima elevacion no pasa de 550 metros sobre el nivel del mar; cruzado de canales y caminos de hierro y ordinarios en todas direcciones; cercado al

Septentrion por la Holanda, al Este por este reino y el de Prusia, y al Sur y Suroeste por la Francia, y que solo tiene 12 ½ leguas de costa en el mar del Norte, se halla en condiciones militares muy desventajosas, espuesto á una invasion fácil de llevar á cabo por cualquiera de sus vecinos, ó por lo menos á convertirse en campo de combate al primer grito de guerra entre la Francia y las naciones del Norte. Y como á medida que los ejércitos perfeccionan sus armas se facilitan sus movimientos por la rapidez que las vias férreas procuran, y esto permite reunir en breve tiempo en un punto dado fuerzas numerosas, aquel peligro aumenta y la defensa del pais se hace de cada vez más difícil. Por eso en la actualidad ya no se limita la plaza de Amberes á formar parte del sistema defensivo, á ser la llave únicamente de la parte Norte, sinó que se pretende erigirla en el punto de concentracion de todo el ejército á quien ha de servir de refugio, y en donde este pueda detener el mayor tiempo posible al ejército invasor; es decir, constituirla en el gran baluarte, en la esperanza, en la vida de la independencia belga. Con efecto, dadas las circunstancias actuales y la posibilidad de invadir el territorio con un crecido ejército á cuya marcha no es dable oponerse al apoyo de obstáculos naturales que no existen, y tratándose de un pais que á lo sumo puede sostener una fuerza activa de 80.000 hombres, y elevarla en caso de guerra, con las milicias, á 100.000 (*), no parece prudente fraccionarla distribuyéndola en varios puntos,

(*) Segun la ley de 8 de Junio de 1853, el ejército debe ser, en caso de guerra, de 100.000 hombres; pero de ordinario tiene:

		Hombres.	Caballos.	
Infanteria. . . .	16 regimientos.	56.550	»	
Caballeria. . . .	7 regimientos.	8.202	7.585	
Gendarmeria. . .	9 compañias.			
Artilleria. . . .	4 regimientos.	6.700	3.105	con 152 piezas.
Tren, Pontoneros y obreros.	4 compañias. .	576	»	
Ingenieros. . . .	1 regimiento. .	1.690	»	
		73.718	10.690	

porque en cada uno de ellos sería relativamente débil (aun al abrigo de buenas fortificaciones) y mantener al propio tiempo columnas móviles suficientes para conservar las comunicaciones y acudir al socorro de uno ó más puntos á la vez amenazados. El estado por consiguiente ha elegido á Amberes para su refugio y postrer atrincheramiento segun hemos dicho, y al pie de sus murallas se estenderá el gran campo atrincherado donde el ejército del país encontrará, en último resultado y cuando haya hecho para desempeñar su cometido todos los esfuerzos posibles, un reducto en el cual pueda esperar, sin tener que abandonar el país ó entregarse al enemigo, á que las combinaciones de la política vengan en su ayuda.

A este elevado fin ha sacrificado tan pequeño reino sumas muy crecidas. Siendo su presupuesto general de 152 millones de francos por término medio, ha dedicado, en el término de cinco años, no menos de 54 y medio de aquellos esclusivamente para las obras de Amberes.

Esta ciudad, la tercera del reino por su poblacion, tiene cerca de 100.000 habitantes (*), corresponde á la 4.ª y última division territorial militar del país (**); es plaza de primer órden y tambien, por las buenas cualidades de su puerto, el único arsenal de la marina belga. Situada sobre el Escalda que tiene por aquella parte una anchura de más de 500 metros, y al que vienen á verter allí varios pequeños afluentes, entre ellos el rio Schyn, ocupa un país muy llano y tan bajo al Norte y al Oeste que es fácilmente inundable por ambos lados. Dista de la capital del reino por camino de hierro 44 kilómetros, y está guarnecida por dos regimientos de infantería y una brigada de artillería.

El puerto, emporio del comercio belga, capaz de contener

(*) En 1842 contaba 84.812, y en 1846, 89.383. En 1860 ya llegaba, segun Cambrelin, á la cifra que indicamos.

(**) Bajo el imperio francés, Amberes era la capital del 1.° de los nueve departamentos en que se dividió el Reino.

mil buques, y del cual decia Napoleon I que era una pistola cargada y dirigida al corazon de la Inglaterra, ha estado alternativamente abierto y cerrado; abierto en definitiva desde la revolucion de 1830 cuando la Bélgica se separó de la Holanda, depende de él toda la prosperidad del país. Cada año salen de sus aguas, por término medio, 2.250 buques con 25.000 hombres de tripulacion.

Sus dársenas son espaciosas y de esmerada construccion; hay el proyecto de construir otra nueva y de unir las dos del Este, variando el curso del canal de la Campine en la forma que indica el plano. (Véase lám. 1 ª)

Las fortificaciones de la plaza, como las de los fuertes que han de formar la defensa del campo, son nuevas; á escepcion de las de la orilla izquierda y de algunos pequeños fuertes antiguos que por su situacion han venido hoy á formar parte de las obras esteriores del nuevo recinto, y que se han utilizado por economía, si bien modificándolos convenientemente para organizarlos en armonía con la construccion moderna.

La estension del recinto antiguo, hoy abandonado, puede verse en la lámina 1.ª, figura 1.ª, en la cual hemos indicado ligeramente su contorno, no obstante que ha de desaparecer (*), para que pueda fácilmente apreciarse el aumento de desarrollo que la ciudad con esto consigue.

El nuevo recinto se hace mucho más grande y todo de nueva planta, sin más aprovechamiento de obras antiguas que algunos muros de los fuertes destacados que antes existian. Tambien se conservan los fuertes que, como formando parte de la defensa, protegen el curso de rio, de los cuales hablaremos más adelante.

En cuanto á la traza y perfiles adoptados para las nuevas defensas, como estas se han proyectado en ocasion que las ar-

(*) Hallándose allí la comision, se fijó en las esquinas de la poblacion un bando que hacia saber á los habitantes el inmediato derribo de las murallas del recinto.

mas de fuego han esperimentado tantas modificaciones ventajosas en el sentido de su alcance y penetracion, especialmente las de artillería, y cuando tan diversas opiniones se han emitido sobre preferencia entre métodos tan diversos como los llamados aleman y francés para el trazado y relieve de las fortificaciones, es indudable que ofrecen sumo interés; porque, á no dudar, los hábiles ingenieros que las han proyectado y dirigido, asi como el gobierno que les ha dado su aprobacion y conseguido que el país facilite las crecidas sumas invertidas en ellas, habrán reunido anticipadamente todos los datos que la esperiencia puede haber suministrado, y hecho sérios y detenidos estudios antes de lanzarse á ejecutar obras de tal valia en todos sentidos.

Como es de presumir, antes de decidirse por el proyecto ejecutado hoy en su mayor parte, fueron varios los que se presentaron y notables y largas las discusiones á que dió lugar la eleccion entre ellos; siendo el que más distaba del elegido uno que, ciñéndose esclusivamente al método francés, se reducia á un recinto de grandes dimensiones formado de puentes abaluartados, de los que solo sobre la orilla derecha del Escalda se desarrollaban 24, con espaciosos baluartes, apoyado al Sur en la actual ciudadela, y al Norte en otra de estas que la constituian seis frentes tambien abaluartados. Pero como el detalle de estos no ofrece interés, y por otra parte no responden al objeto de la comision, entraremos desde luego en la descripcion del que hoy se ejecuta.

DESCRIPCION GENERAL DE LA PLAZA

Y PARTICULAR DEL RECINTO.

Dado el objeto de la plaza de Amberes, y puesto que un ejército de 80.000 hombres no puede ni debe encerrarse dentro de los muros de una plaza aun cuando esta pase de las proporciones regulares, es necesario que contenga en sí todos los recursos indispensables para el mantenimiento de aquellas tropas, y que proteja el campamento de las mismas fuera de sus murallas.

Diremos antes, que cuando comenzó la existencia del reino belga, es decir, despues de la revolucion de 1830, las fortificaciones de la orilla derecha del rio consistian en el recinto *a a a* figura 1.ª lámina 1.ª con las lunetas de Kiel y Saint Laurent, Montebello y Herenthals, el fuerte Carnot, el fuerte del Norte y las baterías del Kattendyk, y que desde 1852 á 1855 se rodeó la plaza de un cordon de siete fortines destinados á formar un campo atrincherado (*).

(*) La obra más notable, la ciudadela, así como otras muchas de Flandes, fué construida por los españoles en tiempos del Duque de Alba, en 1568. En 1576 la sitiaron los holandeses, pero sin resultado: abandonada despues por los españoles, estos, para ocuparla nuevamente, la sitiaron y tomaron, así como á la plaza en 1583.

En 1605 los holandeses intentaron sitiarla, y fueron rechazados. Lo mismo sucedió en 1622 y 1638. En 1706 durante la guerra de sucesion, se rindió Amberes á los aliados, y tambien la ciudadela en 1746 al Mariscal de Sajonia.

En 1790 tomaron los belgas la plaza despues de un largo bloqueo; pero cuatro años despues volvieron á ocuparla los holandeses.

Finalmente, en 1832 se rindió esta ciudadela al ejército francés mandado por el Mariscal Conde Gerard, á los 24 dias de trinchera abierta.

La moderna plaza (lámina 1.ª) se compone:

1.° De un recinto que envuelve la ciudad y se estiende al E. del Escalda con un desarrollo de 15 kilómetros, apoyándose al Norte en una ciudadela nueva y al Sur en la de la antigua plaza, y lo constituyen diez grandes frentes poligonales, de los cuales los cuatro del Norte son sencillos porque cubren una grande estension de terreno inundable. De los otros seis hay dos principales ó que se consideran de ataque, y que por lo tanto están reforzados con lunetas.

En este recinto, cuyos fosos son de agua, hay nada menos que 14 puertas ó salidas, sin contar con los dos caminos de hierro que le atraviesan, el de Bruxelas y el de Rotterdam, y son las siguientes, como la lámina indica:

1.ª Puerta de Lillo.
2.ª de Eeckeren.
3.ª de Merxem.
4.ª de Borgerhout.
5.ª de Ranst.
6.ª y 7.ª salidas cerca del Canal de Herenthals.
8.ª Puerta de Leemstraet.
9.ª de Berchem.
10.ª de Schuttershof.
11.ª de Wilryck.
12.ª y 13.ª Dos puertas sobre el camino de Aulnes.
14.ª Puerta de Boom.

Las puertas que dan paso á las carreteras principales, tienen ocho metros de ancho; las que conducen á los caminos públicos y vecinales, siete.

Además para facilitar la comunicacion entre todas estas salidas, se ciñe á todo el perímetro de la fortificacion por el interior una hermosa calle, aun á medio hacer, de 25 metros de

ancho; y por el esterior un camino de cuatro á seis metros que va costeando el antefoso, donde le hay, ó el pie del glácis.

En todo el terreno que la fortificacion ocupa, bajo y llano como hemos dicho, el agua se encuentra á la profundidad de un metro por término medio; pero en algunos puntos brota á los 15 ó 20 centímetros. De aquí que las fundaciones ha sido necesario hacerlas sobre pilotage, en algunos parajes bien profundo, por haberse hallado aquí y allí, al abrir los cimientos, grandes capas de terreno fangoso y de turba que ha sido preciso estraer con dragas, así como el gran desmonte de los fosos para proporcionar á estos tres metros de agua.

2.° Las obras del O. E. en la izquierda del Escalda, ó sea el antiguo fuerte cabeza de Flandes apoyado por su gola en aquel, rodeado á la distancia de 600 metros de otros cuatro pequeños fuertes medio derruidos que deben ser reemplazados más adelante por nuevas obras, y estas serán, á lo que parece, tres frentes poligonales trazados sobre un arco cuyas estremidades se apoyarán en el rio. (Véase la figura 2.ª, lámina 1.ª)

3.° Un cordon de fuertes destacados que envuelven la plaza, y que abrazando el espacio que media entre la línea que ellos ocupan y el recinto, proporcionan un estenso campo atrincherado capaz de abrigar un ejército de 60.000 hombres. Este cordon de fuertes debe continuar del otro lado del rio, segun manifiesta la figura citada; pero hasta ahora no pasa de proyecto, pues aun no se han pedido las sumas necesarias. Además, en la lista de estas defensas decretadas por las Cámaras, se comprende la construccion de una obra destinada á servir de reducto á un fuerte de tierra que ha de levantarse en caso de sitio enfrente de Merxem, y el cual está indicado en la figura; y la de otro fuerte de tierra sobre la orilla izquierda del Escalda frente de Austruwel, destinado á completar el sistema de defensa del rio; pero ni el uno ni el otro han sido ejecutados, ni aun tenemos noticia de que se hayan aprobado los proyectos.

El terreno, pues, en que se desarrollan las obras del recinto á uno y otro lado del Escalda y el ocupado materialmente por los fuertes, forma una ancha faja cuyo frente tiene una estension próximamente de 28 kilómetros, lo cual dará idea de la abundancia de obra, y de la necesidad de llevar allí un numeroso ejército para defender tan estensas líneas. Todo esto ha dado márgen á sérias discusiones sobre lo más ó menos oportuno del pensamiento, y tambien sobre la manera de ejecutarlo, respecto de lo cual apuntaremos algo más adelante; por ahora nos limitaremos á manifestar que, como podrá juzgarse por la descripcion que sigue, el trazado es muy semejante (pues solo se diferencia en algunos detalles de escasa importancia) al propuesto por el mayor de ingenieros belga A. Briälmont en su obra *Defensa de los Estados.*

Recinto. Hemos dicho que en la porcion del recinto que apoyándose en ambas ciudadelas abraza la ciudad de Amberes, hay tres clases de frentes: 1.°, los dos llamados de ataque, números 8 y 9 (lámina 1.ª); 2.°, los otro cuatro (5, 6, 7 y 10) que en union de los anteriores ocupan la porcion de terreno no inundable; y finalmente, los cuatro de la parte fácilmente inundable.

Los describiremos por este órden:

Frentes de ataque. La longitud del frente, ó sea el lado del polígono, mide 1.100 metros; en su centro (lámina 2.ª figura 1.ª) avanza perpendicularmente hácia el esterior una caponera *A*, y hácia el interior, y algo retirado, se levanta un cuartel defensivo *B*. Hay á cada lado de este una batería acasamatada de seis piezas *C C* que flanquean las caras de la caponera, y otra *D D* pequeña (y tambien cubierta por el orejon *E E*) con dos piezas de revés, que deben batir el gran patio que se forma entre la cabeza del cuartel y la gola de la caponera. Envuelve la cabeza de esta un cubrecaras *G G*; cubren las alas *M M* del recinto las contraguardias *N N*, que dejan á su espalda el foso principal y

tienen á su frente el *F'*; uno y otro, de agua. Por delante de este último y del cubrecaras (y separado de este por un foso seco) corre el camino cubierto *O O*, con sus plazas de armas entrantes y glácis. A 350 metros del recinto y sobre la capital del frente, se avanza la luneta *L* que tiene un través acasamatado *P* en el saliente; y la rodea un ancho foso *F''* flanqueado por las baterías acasamatadas *Q Q* establecidas en las contraguardias *N N*. A dicho foso envuelve un camino cubierto semejante al del cuerpo de plaza. Esta luneta está cerrada por la gola con un muro de mampostería de traza abaluartada, el cual admite dos cañones en cada uno de sus dos pequeños flancos.

De suerte que vemos aquí un frente poligonal perfecto; formado por las alas, las baterías flanqueantes y el cuartel, que todo constituye una línea continua con su foso defendido por una gran caponera, y reforzado por la luneta avanzada cuyo flanqueo sale de las baterías establecidas en las contraguardias del recinto.

Las alas miden, cada una, 400 metros; y las constituye un gran macizo de tierras sin revestimiento esterior ni interior, con una dominacion ó elevacion de los parapetos sobre el plano de situacion, de 12 á 13 metros; espesor de aquellos, 8 metros; y anchura del terraplen, 10 á 12.

De trecho en trecho hay establecidos traveses de 5 metros de ancho; pero estos no embarazan el terraplen, pues están colocados sobre el parapeto. (Véase la figura 4.ª, lámina 2.ª) En la estremidad de cada ala, ó sea en los puntos de union de un frente con otro, estos traveses forman verdaderos caballeros que dominan perfectamente la campaña. Se sube al terraplen por anchas y suaves rampas.

Dicho parapeto del cuerpo de plaza corre por encima del cuartel y de las baterías flanqueantes, aunque aquí es menos elevado. El foso de estas alas, ó sea el principal, tiene de ancho 60 metros enfrente del orejon, y 65 hácia el ángulo del polígono. Su fondo está á la cota $-5^{m},00$, y tiene 3 metros de agua.

El cuartel tiene dos pisos y capacidad para 1.200 hombres; y contiene todas las localidades y dependencias que exige hoy la seguridad y comodidad del soldado. Está cubierto á prueba. Su fachada esterior, que hace las veces de cortina, presenta en el piso bajo aspilleras, y en el superior solamente ventanas; la fachada interior, que afecta la forma de un frente abaluartado, solo tiene ventanas, escepto en el piso inferior de sus pequeños flancos en los cuales hay, en cada uno, dos cañoneras. El edificio está separado lateralmente del cuerpo de plaza por cortaduras de 2 á 3 metros. A derecha é izquierda del cuartel están las puertas de plaza, de una anchura de 7 á 8 metros, y son notables por lo perfecto de su ejecucion y la belleza de su arquitectura (*).

Las baterías flanqueantes *C C* tienen seis casamatas: bóvedas cilindras de una longitud aproximada de 10 metros, de los cuales uno y medio cubre el paso ó comunicacion de una casamata á otra; la gola de cada una la cierra un muro de ladrillo, de forma curva para que resista mejor el empuje de las tierras que le están adosadas, y de un espesor de $0^{m},50$; el muro de frente solo tiene $0^{m},80$ de espesor; hay el proyecto de blindarlo, pero por ahora la cañonera está cubierta por su frente segun el método Haxo. La salida del humo y la ventilacion se efectúan por unos tubos ó respiradores que empiezan en los muros de gola.

Desde la puerta de plaza *S* se comunica por medio de una corta galería con estas baterías, y de ellas se pasa, por bajo de una pequeña bóveda cónica, á las casamatas *D* construidas á semejanza de las anteriores; y en su enlace con el orejon hay cuatro pequeños espacios abovedados que acaso se destinan á repuesto de municiones.

La caponera, la obra principal del frente, podemos dividir-

(*) Supimos, no sin estrañeza, que los modelos para estas puertas eran pensamiento del arquitecto que hizo la contrata para construirlas.

la en tres secciones; la gola *m*, las baterías *n n* y el bonete ó cabeza *x*. La gola, trozo de muralla continuacion de las alas del recinto, está formada por una série de bóvedas de mediana elevacion y destinadas solamente á servir de almacenes para el material, y sobre ellas corre un parapeto semejante al de las alas; tiene de largo 215 pasos ó sean, próximamente, 160 metros; su cota más elevada, ó magistral del parapeto, está á $8^{m},50$.

Las baterías son: las casamatadas del piso bajo, y las superiores ó á cielo descubierto; el número de las casamatas es de 28 en unas caponeras y de 30 en otras.

Todas se han de blindar con planchas de hierro que tendrán, segun nos dijeron, 15 centímetros de espesor; pero sobre esto aun están los ingenieros dudosos, porque el gasto es muy grande y la utilidad, ó mejor dicho, la suficiencia de aquella dimension es muy problemática. Entretanto los muros de frente construidos ya solo tienen un espesor de $0^{m},80$, y las cañoneras están defendidas por un ceston á cada lado, cubiertos hácia la campaña por macizos de tierra dispuestos como propone Haxo.

Los dos cuerpos de casamatas dejan entre sí, y forman con la línea de gola y el muro que determina el principio del bonete, un espacioso patio de unos 95 pasos de largo por 12 de ancho; las casamatas, con bóveda cilíndrica de ladrillo muy bueno, miden una longitud de 36 pasos, se comunican por arcos abiertos en los pies derechos de $1^{m},30$ de espesor, y en el muro que las cierra por la gola tienen grandes ventanas para la más fácil ventilacion y evacuacion del humo. En los mismos pies derechos, y á la inmediacion del muro de frente, hay unas ranuras y taladros preparados para recibir las planchas de blindaje y los pernos ó pasadores que han de sujetarlas.

El muro que hemos dicho forma el principio del bonete es la prolongacion, hasta encontrarse, de los dos estribos estremos de la última casamata de cada batería, los cuales tienen un espesor de $2^{m},30$; el cual muro se prolonga por ambos lados más allá del paramento esterior de aquellas unos 4 ó 5 metros,

formando una especie de orejon. Las caras *s s* de este bonete ó saliente, quedan flanqueadas, como digimos, muy eficazmente por las baterías *C C*. Se pasa al interior del mismo bonete por la puerta que conduce á dos poternas *z z*, simétricas respecto de la capital, entre las cuales queda un sólido de mampostería, en donde están dispuestas galerías y espacios preparados para recibir los hornillos que han de volar este saliente cuando el enemigo llegue á ocuparlo.

Por estas poternas se vá á los puentes provisionales que deben establecerse para cruzar el foso que envuelve la obra, el cual tiene 25 metros de ancho.

Cubrecaras.—Es tambien un macizo de tierra sin revestimiento esterior: la magistral de su parapeto, cuyo espesor es de 8 metros, está á la cota $6^m,50$ en la cabeza y $5^m,00$ en las estremidades de las caras. Quiébrase dicha magistral, como indica la figura, para proporcionar fuegos en direccion de la capital; y con el propio objeto hay, hácia el vértice, un espaldon en arco de círculo. Se sube al terraplen de este cubrecaras por una ancha rampa.

El revestimiento interior forma la contraescarpa del foso del bonete, y tiene galería aspillerada.

Más allá de dicha obra está el foso seco cuyo fondo está á la cota $-1^m,50$ y sigue el camino cubierto cuyo terraplen se halla á $1^m,00$; la magistral de su parapeto á $3^m,20$, y se dobla formando dientes, con traveses sin revestir segun Choumara.

La contraguardia tiene su magistral á $5^m,00$, su parapeto algo menos grueso que el del cuerpo de plaza, y contiene, segun indicamos ya, las baterías flanqueantes de las caras de la media luna. La situacion de estas queda determinada por la direccion de dicho foso. Son bajas, y cada una tiene cinco casamatas ó monta cinco piezas: la longitud de aquellas es de solo $6^m,50$ á 7 metros, y su anchura de unos 4 metros; el espesor de los piés derechos de $1^m,30$, y el del muro de frente, como en la caponera, de $0^m,80$. Están enteramente abiertas por la gola.

A uno y otro lado de cada uno de estos cuerpos de cinco casamatas, hay espacios abovedados para repuestos de pólvora y municiones; altura de tierra sobre las bóvedas, cerca de 2 metros.

El foso de las contraguardias es de 40 metros, y su fondo como el del principal.

Media luna.—Los flancos de esta obra son paralelos á la capital del frente; y el parapeto de sus largas caras se quiebra como el del cubrecaras de la caponera para enviar fuegos hácia el saliente, y para que estos corchetes ó partes retiradas sirvan de traveses á las porciones restantes. Sobre su capital, y cerca del saliente, hay un gran través acasamatado. Lo forman seis casamatas cuyos ejes son perpendiculares á dicha capital, y cada una de ellas sirve para colocar dos cañones, uno á cada lado, ó sea en direccion opuesta aunque sobre el mismo eje. Desde la estremidad de este través al ángulo saliente de la media luna, hay un alto espaldon ó bonete de tierras.

El ancho del través, ó bien la longitud de sus casamatas, es de unos 11 á 12 metros, y la anchura de estas de $4^{m},50$ próximamente: están cubiertas por dos bóvedas ligeramente cónicas que se unen por la mayor seccion; y en esta union están abiertas unas chimeneas ó conductos de ventilacion para la pronta salida del humo; por debajo de dicha union, ó sea en el medio de los piés derechos, están los arcos que facilitan la comunicacion de una casamata con otra. El muro de frente igual al de las bóvedas de la caponera principal. En el mismo través, pero debajo de la batería, está un desahogado almacen de pólvora con un corredor que lo aisla para librarlo de la humedad de las tierras inmediatas; y el cual ha de iluminarse, como todos los de la plaza, con la lámpara de gran reflector ideada por el Capitan de ingenieros Cocheteux.

El foso de esta media luna tiene de ancho 40 á 45 metros.

Su camino cubierto se enlaza con el de las contraguardias de las alas, formando, al unirse, plazas de armas entrantes con

reductos de mampostería; en algun frente suple á esta obra un reducto de los fuertes esteriores que tenia la antigua plaza.

Tal es, en globo, la disposicion general de las partes de uno de los frentes reforzados ó considerados como de ataque, ó sean los números 8 y 9; véamos como están organizados los

Frentes números 5, 6, 7 *y* 10. La longitud de estos frentes y la organizacion del cuerpo de plaza, comprendiendo la gran caponera central, son iguales á las de aquellos que acabamos de describir.

Carecen de media luna; y en su lugar hay un rebellin que envuelve el cubrecaras de la caponera. (Véase la figura 2.ª, lámina 2.ª) Tampoco tiene contraguardia para cubrir la cortina ó las dos alas del recinto. El parapeto de las caras del rebellin se retira de la escarpa para formar martillo como en las medias lunas de los frentes 8 y 9; y en la capital forma el gran través *T* apoyado en la porcion retirada, como manifiesta la figura. Su foso de agua mide de 40 á 45 metros de ancho, y unas baterías bajas acasamatadas *Z Z* flanquean las caras de la obra.

El espesor del parapeto es de 7 metros, y su magistral se halla á la cota $6^{m},00$.

Las casamatas de las baterías son siete para cada una, y dispuestas de una manera semejante á la que antes indicamos para las baterías flanqueantes de las caras de la media luna.

De sus siete cañones, cinco miran al foso, y los otros dos están en direccion próximamente perpendicular á los anteriores y baten la capital del ángulo del polígono: estas baterías forman cuerpo con el rebellin.

Tienen el patio *P* que forman los dos lados de la batería con los muros aspillerados *r r*.

Veamos ahora cuál es el sistema de comunicaciones en los frentes 8 y 9, que es el mismo que para los otros en la parte

que tienen de comun; y que es sencillo y cómodo, segun puede apreciarse á la simple inspeccion de las figuras.

Desde la ancha calle militar que acompaña interiormente al recinto se pasa á las baterías flanqueantes *C*, *C*, y se sube por anchas y cómodas rampas al terraplen de las alas del recinto y baterías altas que hay á espaldas de los orejones; y al terraplen ó batería alta del cuartel, por una escalera interior que al efecto tiene este.

A la plaza de reunion que queda entre la caponera y el cuartel se pasa por las cortaduras que hay á derecha é izquierda de este, y tambien por las puertas de la plaza. Al paso de estas vienen á parar, como antes digimos, las galerías que comunican con las casamatas de las porciones *C* y *D*, ó sea el flanco retirado, la batería de revés y el orejon.

Frente de las puertas se hallan los pequeños puentes *e e*, fijos y con un tramo móvil, que conducen á los diques ó espigones de tierras *V V* por los cuales se llega al terraplen del cubrecaras y al de las contraguardias, cuyas dos obras forman un segundo recinto.

Al patio de la caponera central se pasa por una puerta abierta en el centro de la porcion de cortina *m* que cierra su gola; y al piso superior ó baterías descubiertas, por escaleras. Por las poternas *z z* y los puentes provisionales que atraviesan el foso se pasa á la galería aspillerada, á la que tambien se baja desde el terraplen del cubrecaras.

Del saliente de esta obra y en direccion de la capital, parte una ancha comunicacion al descubierto que conduce á la luneta avanzada, á la que da entrada una puerta abierta en el centro de su gola, y se sube al terraplen de su parapeto por rampas suaves. Puertas establecidas en *h*, y cada una en su piso respectivo, dan entrada á las casamatas del gran través y al almacen de pólvora.

En los frentes 5, 6, 7 y 10, el foso seco y rampas de subida enlazan el cubrecaras y el rebellin, el cual forma cuerpo con la batería flanqueante. Por detrás de la gola de esta, y pasando el pequeño puente *k*, se vá á la plaza de armas entrante y camino cubierto. De este á la campaña, se pasa por las cortaduras ordinarias.

Frentes de la parte inundable. Dada la facilidad suma de inundar los terrenos que tienen delante, ya de suyo muy bajos y húmedos, estos frentes están más bien organizados para evitar un golpe de mano que para resistir los sérios ataques de un sitio regular. (Véase la figura 3.ª, lámina 2.ª)

Una cortina que mide 1.000 á 1.200 metros de largo, en cuyo centro adelanta la caponera *A* con una batería acasamatada á cada lado para flanquear las semicortinas, y un ancho foso de 80 á 100 metros, constituyen cada uno de los frentes.

La magistral del parapeto se hallará, á lo sumo, á la cota $3^m,50$ ó $4^m,00$; el espesor del mismo es de 5 metros: al pie de su declivio esterior hay una berma de 2 metros que corona la escarpa, sin revestir, como se hallan todas estas obras.

La caponera tiene 12 casamatas, seis á cada lado, dispuestas de un modo semejante á las de los otros frentes; y ampara su cabeza un pequeño bonete triangular idéntico á los ya descritos. Se pasa al pequeño patio de esta caponera por una poterna ó corta galería que atraviesa el terraplen de la cortina, y la cual tiene á uno y otro lado espacios abovedados para alojamiento y almacenes.

Tal es la organizacion de las obras del recinto.

Este tenia precisamente que cortar el pequeño rio *Schyn* y sus afluentes, así como los canales de la *Campine* y de *Herenthals*.

Respecto del primero, en el proyecto se suponia que las aguas del Schyn y sus afluentes entrarian en los fosos y antefo-

sos para ir despues á verter en el Escalda por las esclusas de la ciudadela del Norte; pero cediendo á repetidas instancias de los habitantes del pueblo de Dam, fué preciso dirigir las aguas á través de la muralla por medio de dos esclusas de cuatro *pasages* de 3 metros de ancho cada una, y abrir al rio un nuevo lecho á lo largo de la calle militar: todo segun la lámina 1.ª, figura 1.ª manifiesta.

El canal de la Campine atraviesa el foso, lo mismo que el de Herenthals, por medio de anchos y dobles sifones de hierro colocados sobre base ó acueducto de mampostería. De este modo se ha evitado que sus aguas se mezclen con las de los fosos. Al de Herenthals se le ha dado además la direccion que señala el dibujo, es decir, contorneando el rebellin del frente 6-7 antes de llegar al foso.

Ciudadelas. La del Norte, enteramente nueva, la componen seis frentes sin revestir; cinco de ellos en línea recta y el sesto atenazado. Este es el que mira al E. ó sea al nuevo recinto, con un rediente enfrente del entrante. De los otros cinco, uno de 300 metros mira al rio, otro igual al Norte. En la union de estos con el frente atenazado hay medias caponeras de seis piezas para su flanqueo. De los tres restantes, el del centro tiene 300 metros y los otros 400: y en los ángulos formados por estos con aquel, hay caponeras cuyos ejes están sobre la capital de los mismos, y los 12 cañones de cada una flanquean por mitad los lados de aquellos: foso ancho de agua, y camino cubierto.

Respecto de la ciudadela antigua, ó sea la del Sur, la cual quisieran derribar y reemplazarla con otra nueva, diremos solamente que forma un pentágono regular con frentes abaluartados, cuyo lado esterior mide 360 metros, con escarpas revestidas y fosos de agua. Sus baluartes tienen una parte de sus flancos baja y retirada. Los cuatro frentes que no miran al rio, tienen media luna; y delante del frente del Mediodía, se conserva la luneta avanzada llamada de Kiel.

Tiene una cortadura que la divide casi por mitad, formando un frente abaluartado que mira al Sur: esta es obra moderna.

Los ingenieros piensan que hubiera sido conveniente demoler esta ciudadela, que queda hoy en un entrante; construir en su lugar una fortaleza más agua-arriba, y prolongar el recinto nuevo en la direccion que trae el frente número 10 hasta el rio; pero este proyecto no habria costado menos de 10.000.000 de francos, por lo que se ha renunciado, al menos por ahora, á ejecutarlo.

FUERTES DESTACADOS.

Estos fuertes no distan igualmente de la plaza: puede decirse que la curva que los contiene pasa á la distancia media de 4.000 metros del recinto; el más próximo se halla á 2.500, y el más separado á 5.600; que sus centros distan entre sí 2000 metros, ó lo que es lo mismo, que del glácis del uno al del otro, ó sea el espacio que los divide, no ocupado por las obras, es de 1.350. Sin embargo, desde el número 1 al número 2, hay un espacio algo mayor.

Una línea de camino de hierro, ó camino estratégico, ha de unir estos fuertes por su espalda: algunos trozos de esta vía sirven hoy para el trasporte de los materiales que se emplean en las obras.

La organizacion de los ocho es la misma; diferenciándose únicamente el número 3, sinó en su traza, en algunos detalles que indicaremos, así como las causas de estas diferencias.

El lado *A-B* (lámina 3.ª, figura 1.ª) del fuerte, que es el principal ó que mira á la campaña, mide 400 metros; y en su punto medio se adelanta la caponera *C* con 14 piezas de artillería, terminada por el bonete *C'* á semejanza de las caponeras del

recinto; esta obra flanquea las dos alas del frente, y su saliente ó bonete saca su flanqueo de las baterías descubiertas *E E*. En las estremidades *A* y *B* hay semicaponeras con siete cañones cada una, que flanquean recíprocamente los lados simétricos *F* y *F*; cerrando, por último, la gola las líneas *G*, *G*, y *H*, *H*, las primeras con parapeto alto, ó sea á la cota $8^{m},50$, y las otras con poca elevacion ó de 4 á $4^{m},50$ sobre el terreno natural. Estas y aquellas reciben flanqueo de las baterías *R R*. Tal es la traza del recinto del fuerte. Su reducto es una gran torre *T* de dos cuerpos acasamatados, y otro superior descubierto; ceñida por el gran glácis *S S*, que cubre las mamposterías hasta el plano de fuegos de las cañoneras del segundo piso ó cuerpo de casamatas.

La entrada al reducto es independiente de la que conduce á su envuelta, es decir, al recinto del fuerte.

Recinto. Es de tierras, sin revestimiento: el parapeto tiene el espesor de 8 metros, quebrándose la magistral en los puntos *m m*, donde han de colocarse las piezas cuyos fuegos deben batir el saliente de la caponera. A esta se pasa por la puerta *P* situada en el centro; á derecha é izquierda de la cual hay varias bóvedas destinadas para almacenes ó, en su caso, para alojamiento de tropas. El foso de agua mide de 55 á 65 metros de ancho, y está á la misma profundidad que los del recinto de la plaza. Hay traveses de tierra sobre el parapeto, que en nada embarazan, por consiguiente, el terraplen. En los salientes hay chaflanes para dos piezas en capital.

La cota de la magistral es de $8^{m},50$.

Lados F y *G*. La misma elevacion; en los primeros hay porciones *n n* dispuestas para flanquear las cabezas de las semicaponeras, y en los ángulos de union de los primeros con los segundos, dos piezas en capital.

Los dos lados restantes *H*, *H*, ya hemos dicho que son poco elevados: en su punto de encuentro se halla la entrada al reducto ó torre por medio de una galería que va al foso de esta y

empieza en el puente que facilita el paso del foso principal. Por encima de esta galería, es decir, desde el terraplen, se pasa, salvando con un puentecillo el estrecho foso de la torre, al piso alto de la misma.

En los emplazamientos *R R* hay cuatro casamatas para artillería que flanquean los lados *F*, y tres para los lados *G*.

Caponera principal. No tiene patio; la constituyen tres bóvedas, una sobre la capital y las otras á derecha é izquierda de esta, como indica la figura; partiendo de las últimas las pequeñas bóvedas cónicas que forman las verdaderas casamatas.

El muro de frente de estas es de $0^m,80$ y está cubierto al esterior con cestones y un volúmen de tierras (método Haxo), cuyo espesor no baja de 8 metros. Como de esta manera y contando con que la distancia de eje á eje de las cañoneras es de poco más de 5 metros, los macizos de tierra adosados á los merlones terminan en una arista por la necesaria máxima abertura de la cañonera, se ha dejado una, de cada dos, tapada; calculando ser suficientes cuatro cañoneras de cada lado para comenzar el fuego cuando llegue la ocasion, y conservar las otras tres para cuando la necesidad de la defensa lo pida.

En la cabeza de la caponera, ó sea penetrando en el bonete, hay tres espacios abovedado con destino á almacenes de pólvora y municiones.

Semicaponera. Está dispuesta de una manera análoga, es decir, semejante á la mitad de la obra anterior. Conduce á ella la galería *h*, la cual está separada, por un corredor para ventilacion, del almacen de pólvora *h'* que tiene su entrada independiente de dicha galería; y en ella un pequeño cuerpo de guardia.

GRAN REDUCTO. Hay en él, como digimos, dos pisos de casamatas, más el superior al descubierto. Las del piso bajo tienen aspilleras para fusilería. En las del principal hay una cañonera y además una aspillera á cada lado de aquella. Tiene una dominacion sobre la campaña de 16 metros; su escarpa, revestida, $9^m,50$; su contraescarpa, aspillerada, $5^m,50$.

Todas las casamatas cilíndricas de la parte recta, de eje perpendicular al frente, terminan por su gola en una galería paralela al muro interior que dá al patio; así como las cónicas de las porciones curvas, tienen entrada por la bóveda anular *a*. (Véase la figura 2.ª) Las dimensiones de todas las partes de la obra son aproximadamente las que el dibujo indica, y en él se ven tambien los puntos que ocupan las escaleras de comunicacion de un piso á otro.

En el punto *o''* (figura 1.ª) hay una ancha abertura con sus compuertas para subir el material desde el piso bajo al superior.

El foso seco de esta torre es de 10 metros de ancho. Por toda la contraescarpa revestida corre una galería aspillerada, formada con reducidas casamatas de 4 á 5 metros de longitud, cerradas todas por su espalda con muros de ladrillo, curvos para contrarestar el empuje de las tierras del gran glácis *S S*, y de solo $0^m,30$ de espesor. Conduce á esta galería la poterna que hay en la entrada, en *O*.

La figura indica la situacion de la cúpula de hierro *X*. No hay puesta todavía ninguna; pero si están preparados los huecos ó locales *A B* (figura 3.ª) para recibirlas. Las construyen en Inglaterra, y son las descritas por la Comision en su Memoria titulada: *Noticias relativas al empleo del hierro en las obras de defensa, y al estado actual de la artillería en varios paises* (*).

(*) Presentada el 16 de Febrero de 1865.

Los dos puentes (figura 1.ª) x, x', comunican respectiva y separadamente al fuerte y á su reducto; la subida á los parapetos se verifica por anchas rampas, y la entrada á las caponeras segun digimos antes. En los lados G G hay cortaduras z z que conducen á las baterías flanqueantes R R, y de estas parten unas galerías bajas ó poternas r que comunican con la galería de contraescarpa y foso de la torre. Sabemos ya que al foso de esta se vá tambien por la poterna situada en o, y al piso principal por el puentecillo o' desde el terraplen del saliente.

Los puentes x no los hemos visto aun establecidos; y para pasar desde el esterior al recinto, sin atravesar la torre, se viene desde el puente x' por la ancha berma de 1^m,00 del lado H hasta la poterna que hay en t, y desde allí se pasa por la cortadura z.

Hemos dicho que el fuerte número 3, aunque de igual forma y dimensiones que los otros, se diferenciaba sin embargo de ellos en algunos detalles; estas diferencias son: 1.ª, que todas sus escarpas, menos las de los frentes de gola, son de mampostería con casamatas para artillería y fusilería; 2.ª, que sobre los lados F F hay traveses acasamatados; 3.ª, que las baterías flanqueantes RR de la gola están al descubierto, y 4.ª, que no tiene las bóvedas ó edificio M, sinó que solamente hay allí la galería de paso para la caponera.

La escarpa cubre una série de casamatas en cada uno de los lados F, en las que hay colocacion para 30 cañones. Las dimensiones aproximadas de cada una de estas bóvedas cilíndricas son: muro general de frente, espesor 1^m,00; longitud de la bóveda, unos 7 metros; anchura, poco más de 4 metros; altura, 2^m,80; espesor del muro curvo que las cierra por la gola, 0^m,30; pasos de comunicacion, ancho, 1 metro; espesor

de los pies derechos, $1^m,00$; y, cada cinco bóvedas, hay un pie derecho doble, ó sea de $2^m,00$.

Los traveses acasamatados están representados en la figura 4.ª Como se vé, la bóvedas de la escarpa que están debajo del través se prolongan en toda la anchura del terraplen, y se destinan para alojamientos; sobre ellas están las casamatas, en su primera mitad cónicas, y el resto cilíndricas; con sus cañoneras dispuestas lo mismo que las de las caponeras. Longitud de las casamatas $8^m,00$; altura mayor de la bóveda cónica, $2^m,20$. Por las dos estremidades de este través, continúa el de tierras. En la pequeña galería de paso *h* está la puerta para el almacen ó repuesto de pólvora *h'*.

El través que hemos dibujado y en el cual caben cinco cañones, es el más próximo á la media caponera; el otro, de forma igual, es solo para tres.

Lo mismo las casamatas de estos fuertes que las del recinto, están esperando las planchas de hierro para su blindage. En Lóndres se fabrican algunas que, segun nos manifestaron, son de $0^m,15$ de espesor; pero en opinion de los ingenieros belgas es dudosa aun su adopcion, pues consideran este espesor insuficiente en vista de los últimos datos facilitados por las esperiencias hechas en Francia, en Prusia y en Inglaterra con los modernos cañones: suponen con fundamento, que dicho espesor no debe ser menor de $0^m,20$.

Cómo las sujetarán al muro, lo ignoramos; pero á juzgar por los encajes practicados en la mampostería, parece que han de ponerlas en contacto con ella fijándolas con fuertes barrotes de hierro.

El año pasado hicieron allí mismo los ingenieros encargados de las obras un ensayo con el plomo, pretendiendo hacer con él las corazas: al derretir este metal le mezclaron unos pedacitos de hierro, clavos, etc., pero espuesto el trózo ó carretal forma-

mado de este modo al fuego de un pequeño cañon, resultó ser sumamente blando, aplastándose y descomponiéndose todo. No hubiera sucedido esto seguramente, si hubieran formado un verdadero hormigon como en otra ocasion hemos propuesto nosotros (*) y se ensayó en los Estados-Unidos; verdad es que, aun asi, hemos creido siempre que debe apoyarse en una plancha de hierro.

El fuerte antiguo, pero que se conserva, llamado *Cabeza de Flandes* y situado (véase la lámina 1.ª) al otro lado del rio en el punto marcado en el plano, tiene la forma de un pentágono abaluartado, con foso de agua y camino cubierto; en su interior hay alojamientos á prueba.

Los tres fuertes antiguos que tambien defienden el curso del Escalda, son los siguientes:

El fuerte de *Lillo*, situado á la orilla derecha del Escalda á unos 10 kilómetros al N. O. y más abajo de la plaza, es un pentágono abaluartado de tierras sin revestir y foso de agua, y edificios interiores á prueba para la guarnicion y los pertrechos.

Fuerte *Liefckenshoek*, situado al otro lado del rio y frente del anterior, es un cuadrado abaluartado y sin revestimiento; foso de agua y edificios á prueba.

Fuerte *Santa María*, situado en la orilla izquierda del mismo rio, es un cuadrado; tiene abaluartados tres de sus frentes y atenazado el otro que mira al rio, con anchos fosos de agua.

Los buques que suban el rio deberán primero pasar bajo el fuego cruzado de los fuertes Lillo y Liefckenshock y, más adelante, por delante del Santa María que puede presentarles hasta 50 cañones de grueso calibre. En la orilla opuesta y frente del anterior, estaba antes el fuerte *Felipe* del cual apenas hay restos; y por cierto que en 1856 se asignaron fondos para su reconstruccion, la cual no se ha hecho aunque ignoramos la causa.

(*) *Estudios sobre las casamatas para artilleria.*—1862.

COSTE DE LAS NUEVAS OBRAS.

El crédito concedido en 1859 al departamento de la Guerra para la construccion de las nuevas obras de ensanche y fortificacion de la ciudad de Amberes, asciende á 48.925.000 francos.

á saber:

Coste de las obras del recinto.	16.498.198
Indemnizaciones por terrenos y edificios que era preciso adquirir ó apropiar.	7.840.000
Los ocho fuertes destacados.	21.268.637
Indemnizaciones de los terrenos para estos fuertes.	2.240.000
	47.846.835
Gastos imprevistos.	1.078.165
Total.	48.925.000

En Agosto del año último de 1864, concedieron las Cámaras un crédito suplementario de. . . . . 5.575.000 francos, que reunidos á la suma anterior, hacen un total de. . . . . 54.500.000 francos.

Se calcula en 10 millones el producto, en beneficio del Estado, de la venta de los terrenos ocupados por el recinto antiguo y fuertes que deben demolerse.

Es de advertir que en aquel total está comprendido el coste de obras que no se han hecho; por ejemplo: el reducto de Merxem, el fuerte frente de Austruwel, algunos edificios á prueba,

varias casamatas, y por último, las escarpas de mamposteria de los fuertes, que hemos visto suprimidas todas, escepcion de las del número 3.

En cuanto al suplemento de crédito últimamente votado, comprende algunos gastos que no pudieron calcularse en el primitivo presupuesto, y de que daremos una idea, tomando los datos de la esposicion que precede al proyecto de ley presentado á las Cámaras por el Ministro de la Guerra.

1.° Se calculó que las nuevas fortificaciones ocuparian una superficie de 720 hectáreas, y en realidad se estienden sobre 788: diferencia.	675.000 francos.
2.° Se emprendieron los trabajos mediante un 4 por 100 de aumento sobre los precios de tarifa, cuya diferencia, teniendo en cuenta los trabajos complementarios, se eleva á.	1.660.000
3.° Segun el proyecto, las aguas del Schyn y sus afluentes debian ser conducidas á los fosos y ante-fosos para verter en el Escalda por las esclusas de la ciudadela del Norte; pero cediendo á las instancias de los habitantes del pueblo de Dam (véase el plano), se han dirigido á través de la muralla por medio de dos esclusas, y ahuecado un nuevo lecho al rio á lo largo de la calle militar del recinto moderno. Esto ha costado.	252.000
4.° A consecuencia de reclamaciones de la ciudad para que las aguas del canal de Herenthals no se mezclasen con las de los	
Suma y sigue. . . .	2.587.000

Suma anterior. . . . 2.587.000

fosos, ha sido necesario construir, á través del foso capital y recinto, un doble sifon de hierro sobre base ó acueducto de mampostería, y construir un canal particular que contornea el rebellin del frente 6. (Véase la lámina 1.ª)

Estas obras han costado, sobre las propuestas, ... 92.000

Por el proyecto primitivo tenia seis puertas de salida el recinto; pero despues se ha visto obligado el Gobierno á abrir seis pasos más, no comprendidos los dos de las vias férreas que lo atraviesan; y esto ha producido un esceso de gasto de. . . . 1.200.000

6.° Los trabajos de pilotaje y emparrillado han sido mayores, á causa de haber encontrado el terreno menos resistente de lo que se habia previsto, lo que ha ocasionado un aumento de. 307.000

7.° En algunos sitios ha sido preciso comenzar los cimientos á un nivel más bajo del calculado; de aquí un esceso de mampostería que importa. 275.000

8.° Al hacer el desmonte para los fosos, se hallaron en algunos parajes capas de terreno fangoso y turba que ha sido indispensable estraer por medio de dragas; así como los terraplenes obtenidos con tal materia han esperimentado grandes depresiones, que han exigido nuevas capas; estos trabajos imprevistos han costado. . . . 856.000

Suma y sigue. . . . 5.317.000

Suma anterior. . . .	5.317.000
9.° La adquisicion de la faja de terreno para el camino militar ó estratégico que ha de enlazar los fuertes destacados, cuyo coste no se comprendió en el presupuesto anterior, importa.	258.000
TOTAL.	5.575.000

Vemos, pues, que ha sido necesario ya un suplemento de algo más de un 11 por 100 del crédito primitivo para continuar las obras; y no decimos para concluirlas, porque aun no se ha solicitado nada para cubrir el gasto que, á nuestro juicio, no bajará de 20 á 25.000.000, que ocasionará la porcion de recinto y los cuatro fuertes destacados que han de levantarse á la izquierda del Escalda, sin lo cual, fuerza es decirlo, la posicion no queda bien defendida.

Esto, sin embargo, ha de tardar muchos años antes de que se promueba, pues para una nacion como la Bélgica las cantidades satisfechas ya representan un gran sacrificio, de esos que los pueblos solo pueden hacer cuando creen ver amenazada su independencia, pero que difícilmente lograria, hoy por lo menos, el gobierno que se estendiera á más.

Y si crecidos son los gastos hechos y no escasos los que falta hacer esclusivamente para la fortificacion, imagínese los que ha de exigir el armamento de tan vasta posicion, montajes, etc. No hace mucho obtuvo el gobierno un crédito de 14.000.000 de francos para trasformar el material de la artillería segun el sistema prusiano.

Digimos que en la caponera de cada frente de la parte no inundable del recinto hay de 28 á 30 casamatas; recordemos las que hay en las baterías de flanco (ya en el cuerpo de plaza ya en las contraguardias), la artillería que cabe en las lunetas avanzadas, en las cortinas, etc. etc., y no será mucho calcular para

cada uno de estos frentes 60 cañones, suponiendo que los que se deban aumentar en los frentes atacados se tomen de los otros.

Del mismo modo podemos suponer 25 para cada uno de los cuatro frentes restantes, y 100 para las dos ciudadelas.

Respecto de los fuertes destacados, segun nos manifestaron los Oficiales de ingenieros, el número 3 montaría 136 piezas y los otros siete 120 cada uno, la mayor parte rayadas y cargadas por la recámara por el método prusiano; pero aun suponiendo que haya algun esceso de artillado en estas cifras, conocida la importancia de estas obras y su distancia á la plaza, no podemos menos de conceder para cada uno 90 piezas, y resultará:

Recinto..	460
Ciudadelas..	100
Los ocho fuertes.	720
El de Merxem.	60
Los de la parte baja del rio.. . .	200
Suma.	1.540

Y para el caso de completarse la plaza con las obras proyectadas á la izquierda del Escalda, pueden aumentarse otras 460 piezas, lo que dará un total de 2.000: número considerable, y más si se atiende á que una gran parte de esta dotacion se compondrá de cañones nuevos del mayor calibre, y que para las cúpulas se quieren tambien piezas y montajes especiales. Añadiremos por último, que se dá por supuesta la necesidad de construir en caso de sitio baterías en los puntos intermedios de los fuertes destacados, en las cuales han de montarse 100 piezas rayadas de á 24. Es de advertir, que el Comité ó Junta de defensa nacional calculaba en 1854, que para el armamento de todas las plazas del reino, suponiendo (como se supone hoy) la demolicion de las plazas de Nieuport, Iprés, Menin, Ath y Dinant, se necesitarian solamente 1.255 piezas.

En cuanto al gasto que ocasionará el hierro para las cúpulas y para las corazas, es bastante subido y sin duda mayor del calculado, puesto que, segun nuestros informes, las planchas han de ser más gruesas de lo que se creia, es decir, de $0^m,15$. Cada cúpula, hecha en Inglaterra, cuesta 140.000 francos. Las corazas no son todas de igual tamaño; la mayor puede estimarse en $4^m,00$ cuadrados: y si el espesor se lleva como parece probable á $0^m,20$, pesará, una, 6.240 kilógramos; que al término medio de 0,75 francos el kilógramo de hierro laminado, importarán 4.680 francos.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Hecha la descripcion que antecede con toda la latitud que permiten los datos recogidos por la Comision en los pocos dias de que ha dispuesto para estudiar las obras de defensa de Amberes, nos parece conveniente esponer algunas consideraciones en apoyo de esa importancia que por más de un concepto tiene su estudio, segun indicamos antes, no solo para los militares sinó para los hombres de Estado.

Con efecto; el problema primero que ha sido necesario resolver, que ha dado orígen á largas discusiones y promovido debates de interés en las Cámaras, ha sido el de fijar cuál era el mejor sistema defensivo aplicable al país, conocida su estension, su topografía, sus recursos y los de sus vecinos.

Resuelto en el sentido de concentracion de fuerzas en un gran centro defensivo, y de que este fuese Amberes sobre el Escalda, sin perjuicio de conservar algunas otras plazas como para defensa secundaria, se promovió la cuestion segunda ó sea la de decidir acerca de la conveniencia de aplicar, supuesto el conocimiento exacto de las circunstancias locales y el número de tropas disponible, esta ó la otra forma entre las que se disputan la preferencia para fortificar los puntos estratégicos de primer órden.

Y finalmente, determinado ya que habia de establecerse un recinto para cubrir la posicion, y una línea de fuertes destacados que envolviese á aquel á cierta distancia proporcionando un gran campo atrincherado, apareció el tercer problema ya más ingeniero, más esclusivamente militar, la eleccion del método, ó como comunmente se dice, del *sistema* que convendria adoptar entre los conocidos; en una palabra, el trazado y el

perfil de las obras; y acabamos de ver la manera con que el Estado y los ingenieros belgas han resuelto puntos tan importantes.

Digamos algo más sobre ellos.

Dos grandes partidos se presentaron al discutirse el primer punto: uno que deseaba la *desmembracion* de las fuerzas militares de la Bélgica para cubrir varias posiciones á la vez, especialmente la línea del Mosa (prefiriendo esta á la línea del Escalda), y otro que proclamaba la *concentracion* en una sola de aquellas. Sostenia el primero que, confiada la independencia del país á la defensa de una fortaleza única, por poderosa que ella fuese se aventuraba en sus muros el éxito de la campaña, la ruina del ejército, y con ella hasta la existencia de la nacion; y objetaba el segundo, que tratándose de un país pequeño y con un ejército reducido, dividirlo era anularlo, porque seria débil por todas partes; con tanto más motivo, cuanto que debiendo encerrarse, para defenderlas, en 10, 12 ó más plazas, no quedarian disponibles las fuerzas necesarias para oponerse á que un ejército invasor se paseára por el país, y entorpeciese, ó impidiera acaso, el mútuo auxilio que debian prestarse aquellas fortalezas.

Además de estas opiniones, que eran las más opuestas, habia otras varias que ya estaban, digámoslo así, en el medio; siendo la más notable y mejor defendida, la que pretendia, sin perjuicio de los puntos de defensa secundarios, establecer tres grandes centros ó pivótes estratégicos; Bruselas, Namur y Lieja.

Más como la adopcion de este ó el otro plan de defensa no solo depende en cada país de las circunstancias generales de que hemos hablado y de su situacion geográfica, sinó hasta de las muy particulares del carácter y de las costumbres de los habitantes, entrar aquí en la esposicion y exámen de unas y de otras para emitir nuestro juicio, seria tarea muy larga si no enteramente agena de este escrito; pero no siendo de un interés

inmediato para nosotros el mayor ó menor acierto con que se haya resuelto el problema para Bélgica, nos limitaremos á manifestar, porque son importantes, las razones espuestas por el Gobierno á los representantes del país en 1859, á fin de justificar su plan y reclamar las sumas necesarias para llevarlo á cabo.

Dichas razones son, en resúmen, las siguientes:

.....«A medida que el arte de la guerra ha ido haciendo progre»sos, se han hecho tambien más notables los defectos del »sistema de desmembracion de fuerzas, concluyéndose por »adoptar unánimemente esta verdad sencilla, aunque largo »tiempo desconocida; *pretender defenderlo todo, es esponerse »á no ser fuerte en ninguna parte y á perderlo todo en poco »tiempo.*»

.....»Es evidente que el establecimiento de un gran pivóte es»tratégico que sirva de base de operaciones, de depósito de »abastecimientos y de plaza de refugio al ejército, aumen»tará la fuerza impulsiva de este lejos de disminuirla, y que »nada puede hacerse que sea más decisivo para la seguridad del »país.

.....»Lo que produciria la ruina, la deshonra del país, seria el »encerrar dicho ejército, diseminándolo, en 20 fortalezas que »ya han perdido, la mayor parte, su importancia estratégica, y »que abandonadas á sí mismas no podrian oponer al enemigo »una resistencia séria.

.....»El ejército, en nuestro sistema, no será el solo obstáculo »que tenga el enemigo que vencer, pues este sabrá que á su »espalda tiene aquel una plaza provista de un armamento con»siderable con que proveerse, si fuere batido, de los medios de »continuar la lucha en mejores condiciones.

.....»Para hacer el sitio de esta posicion (de Amberes) se ha »de necesitar un material estraordinario cuya reunion exigirá »gastos inauditos, mucho tiempo, y los grandes recursos de »que solo pueden disponer las potencias militares de primer »órden.»

Tales son los principios defensivos adoptados por la Comision y el gobierno, los cuales (manifestaba el general Chazal) »prevalecen hoy por todas partes, y no hay una sola potencia »que no procure sustituir algunas de sus pequeñas plazas con »grandes posiciones defensivas que puedan servir de lugar de »refugio al ejército que se halle en campaña. Los campos atrin»cherados de Lintz, de Ulm, de Verona, de Coblentza, de Ale»jandría, de Génova y de París, se han construido con este »objeto.»

.....«Si la capital de un grande Estado se halla situada en el »centro del país; si está cubierta por una frontera natural, una »cadena de montañas, un gran rio cuya desembocadura y pasos »estén fortificados, ó por una frontera artificial compuesta de »una ó de muchas líneas de fortalezas, es ventajoso, por lo »comun, rodear esta capital de murallas. Entonces se la puede »abandonar á sí misma con una corta guarnicion, y el ejército »activo adquiere de este modo mucha independencia de accion, »por no estar obligado á subordinar sus movimientos á la ne»cesidad absoluta de protegerla y cubrirla. Si el enemigo logra »pasar la frontera y aun batir este ejército, no por eso ha al»canzado un resultado completo, porque se verá obligado, si »quiere dar el golpe decisivo, á marchar con grandes fuerzas »metódicamente durante muchas jornadas, arrastrando consigo »el inmenso y pesado material necesario para un largo sitio.»

.....«Si el ejército del país fuese batido en la frontera, puede »rehacerse y reformarse en la capital ó á sus espaldas. Conser»vando su libertad de accion, puede sostener la campaña, ma»niobrar sobre los flancos ó á retaguardia del enemigo inter»ceptando sus comunicaciones, y obligarle así á establecer de »trecho en trecho puntos de apoyo y de sosten, que le debiliten, »y que le exijan el empleo de recursos tan formidables que »esten por encima de la fuerza y poder de los mayores Estados »militares de Europa.»

.....«Cuando la capital está muy cerca de las fronteras, espe-

»cialmente si solo dista de ella dos ó tres jornadas; cuando el país »no tiene fronteras naturales ni medios bastantes para crearse »una frontera natural de algun valor; cuando es pequeño y solo »dispone, por consiguiente, de un solo ejército de fuerza muy »limitada; cuando está rodeado de vecinos mucho más pode- »rosos que él, la fortificacion de la capital no presenta ninguna »de las ventajas que hemos reconocido en el caso anterior; y »aun puede traer graves inconvenientes si hubiese necesidad »de pedir auxilio al estranjero para hacer una larga resisten- »cia, ó si está situada de tal manera que pueda ser envuelta y »privada de los recursos con que contaba para alimentar á sus »habitantes y al ejército, y cortadas sus comunicaciones con el »resto del país cuyos socorros le son precisos.»

.... «Mirando la cuestion bajo el punto de vista político, y aun »bajo el teórico absoluto, se comprende que, en cierto modo, la »idea de fortificar á Bruselas haya seducido á algunos hombres »entendidos. Pero si se examina á través del prisma prácti- »co, se conocerá muy pronto la imposibilidad de realizar esta idea.»

.... «Los partidarios del sistema de establecer la base de la »defensa nacional en Bruselas se fundan en la importancia po- »lítica que presenta la capital. Esta importancia es realmente »cierta; pero es menester no exagerarla. Pocos países tienen »una centralizacion tal, que el abandono ó la pérdida de su »capital lleve necesariamente consigo el fin de la resistencia »nacional.»

.....«La influencia política de Bruselas no es igual por otra parte »á la del mayor número de las capitales europeas, pues aquella »es muy reciente, y en los siglos anteriores Lieja, Gante, Bru- »jas y Amberes, han representado algunas veces un papel más »importante. Y aun se puede decir con la historia en la mano, »que la verdadera capital militar del país en tiempo de guerra, »es Amberes.»

. ...«Con efecto; en todas épocas esta ciudad ha sido, y debia

»ser, la plaza fuerte por escelencia del suelo belga, por la in»mutable ley de su posicion topográfica.

.....»Amberes está cubierto por varias corrientes favorables á »una defensa sucesiva; la concentracion del ejército está allí »asegurada; es además el solo punto adonde las fuerzas del »país, cediendo ante una invasion de cualquier parte que vinie»re, podrian, gracias á la configuracion del territorio, trasla»darse con seguridad.

.....»Como principal puerto del comercio del norte de Europa, »posee en todo tiempo vastos acopios de granos, arroz, frutos »coloniales, vinos, licores, cueros, aceites, hierros, maderas de »construccion, y todo lo necesario no solo para la manutencion »y demás necesidades de una poblacion numerosa y de un ejér»cito, sinó para las de una defensa enérgica y prolongada.

.....»El estar en comunicacion con el mar y con la Holanda por »el Escalda y por los polders, es una inmensa ventaja que mi»lita, acaso más que las otras, en favor de esta ciudad para »llegar á ser la base, el apoyo de la defensa nacional.

.....»El Escalda y los terrenos inundados, lejos de facilitar el »bloqueo de la posicion, como se ha supuesto, harán por el »contrario imposible aquella operacion: pues que algunas bate»rías establecidas sobre los diques, dado caso que el enemigo »haya podido apoderarse de ellos, no impedirian ciertamente »á una escuadra que abasteciera la plaza.»

Despues de esto, y para justificar más la eleccion de Amberes, recordaba el Gobierno que el Emperador Napoleon I habia dicho, aconsejando á su hermano José Rey de Nápoles, que una gran plaza de guerra, base de operaciones, para ser la mejor posible debia lograr los tres objetos siguientes:

1.° «Comprender la capital de manera que el enemigo no »pudiera considerarse dueño de ella en tanto que no conquis»tase la plaza.

2.° »Contener las maestranzas y almacenes del ejército de »tierra.

3.° »Reunir todo el arsenal y los buques de la marina; y fi»nalmente, ser capaz de una larga resistencia.»

De aquí inferia que la posicion de Amberes satisfacia todas estas condiciones.

Dista solo una larga jornada de la capital del reino, y en esta el enemigo no podria considerarse tranquilo en tanto que no hubiese ocupado aquella. Puede contener los almacenes del ejército y amparar á la marina; sus comunicaciones con la mar están aseguradas por el Escalda y por los polders inundados; y exige del sitiador inmensos recursos para expugnarla.

Por último, estas consideraciones y otras muchas que el gobierno creia inútil invocar, decidieron la eleccion entre Bruselas y Amberes. Pero esto, como ya digimos, no debia suponer, ni suponia en efecto, que se redujera á esta posicion la defensa toda y que se abandonára el resto del país; así que el gobierno propuso la conservacion, entre otras fortalezas más insignificantes, de las plazas de *Diest* sobre el Demer y *Fermonda* en la confluencia del Deutre y del Escalda, y las ciudadelas de *Gante*, *Ostende*, *Tournai*, *Namur*, *Lieja* y ciudad alta de *Charleroi*, que ocupan puntos estratégicos sobre las líneas de operaciones que el ejército belga puede seguir ó recorrer para maniobrar y combatir.

En cuanto al segundo punto, ó sea el de la forma general y desarrollo de las defensas, si bien se presentó la opinion de un fuerte y único recinto reforzado por algunas obras esteriores en determinados parajes para asegurar las inundaciones, y no faltó quien recordára el ejemplo de Lintz para dejar la ciudad abierta y solo envolver la posicion por fuertes independientes, la opinion que prevaleció desde luego fué la admitida; es decir, la combinacion de las anteriores; gran campo atrincherado defen-

dido por los fuertes destacados, y apoyado en el recinto de la plaza.

Tres años antes, es decir, en 1856, el gobierno se habia limitado á proponer el establecimiento de una segunda linea de fuertes para completar el campo, formado ya por los que, segun digimos, se habian construido de 1852 á 1855.

Y en 1857, reprodujo este mismo pensamiento con algunas modificaciones de escasa importancia; y por fin, de acuerdo con el Consejo de defensa, hizo en 1858 la propuesta siguiente:

1.° Ensanche de la ciudad hácia el Norte en una superficie de más de 200 hectáreas, limitado por un recinto abaluartado de tierra que se estendiera paralelamente al recodo del rio desde Austruwel hasta el baluarte Schyn.

2.° Establecimiento de una batería acasamatada sobre el rio en el punto de arranque del nuevo recinto.

3.° Construccion de un fuerte pentagonal de tierras, sobre la orilla izquierda del Escalda, frente de Austruwel.

4.° Ensanche del fuerte Santa María y reconstruccion de los fuertes la Perla y San Felipe, empleando para ello los fondos votados para la defensa del Escalda.

5.° Construccion de cinco fuertes sólidamente constituidos, formando primera linea por delante del campo tal como se hallaba entónces.

6.° Trasformacion del fuerte número 2 ó de Deurne, en otro semejante á los anteriores.

Y, además, construccion de dos fuertes, uno delante de Merxen, otro delante de Deurne, con el fin de impedir que el enemigo pudiese bombardear la ciudad.

La realizacion de este proyecto hubiera costado poco más de 20.000.000 de francos. Pero desde que se adoptó el sistema de concentracion absoluta en esta posicion, ya fué preciso pensar en acometer la empresa con más libertad, decidirse á no reparar en gastos, aumentar el desarrollo de obras hasta el punto de abandonar todas las del antiguo recinto para susti-

tuirlo con otro mucho mayor, y finalmente, imponer al país el gran sacrificio que reclama el nuevo y difinitivo proyecto que hoy se halla en ejecucion.

Sin embargo, la opinion favorable á él no ha sido tan general como pudiera creerse, particularmente tratándose del gran desarrollo de las obras. El del recinto fué objeto de largos debates en el seno de una Comision de 27 Generales, Jefes y Oficiales, llamados á dar su dictámen, y resultó admitido por un voto; lo aprobaron 14 miembros y le negaron otros 13 su aprobacion; no estará demás indicar que entre los primeros figuraban:

El Ministro de la Guerra.
Dos Generales de Infantería.
Un Coronel de idem.
Un Coronel Jefe de Estado Mayor.
Tres Coroneles de Artillería.
Un Mayor de idem.
Un Capitan de Estado Mayor.
Dos Capitanes de Infantería.
Un Oficial de Marina.
Un Intendente militar.

Y entre los segundos;

Dos Generales de Estado Mayor.
Dos idem de Artillería.
Dos idem de Ingenieros.
Uno de Infantería.
Un Mayor de Artillería.
Dos Coroneles de Ingenieros.
Tres Capitanes de idem.

En cuanto al campo atrincherado, el Teniente general de Ingenieros Lannoy ha dicho: «Se estiende sobre un frente de 3

»leguas y media. Nunca, ni aun en las circunstancias más fa-
»vorables, podrá la Bélgica proporcionar tropas bastantes para
»asegurar su defensa. Además de un desarrollo fuera de pro-
»porcion con nuestros recursos, tiene este campo un defecto
»capital, sus dos flancos descubiertos. Desde la orilla izquierda
»del Escalda el enemigo puede cañonear el fuerte número 8 y
»barrer la derecha del campo, y en seguida penetrar en él por
»un ataque sobre la orilla derecha entre dicho fuerte y el rio.
»El otro lado aun presenta menos seguridad. Desde Schooten
»el enemigo puede batir el fuerte número 1 y la izquierda del
»campo, y penetrar en él por el canal de la Campine, lo que
»puede hacer á 2.000 metros del fuerte. La artillería antigua de
»plaza nunca logró impedir el establecimiento de las primeras
»baterías del sitiador á 600 metros, y aun menos, del recinto;
»la nueva no lo impedirá tampoco, si bien obligará á colocarlas
»á mayor distancia: y fuera una candidez el pensar que los ca-
»ñones y proyectiles de nuestros vecinos son inferiores á los
»nuestros.»

Nótese, sin embargo, que esta opinion del General Lannoy respecto de la facilidad de penetrar en el campo atrincherado, no puede sostenerse desde el momento en que se crea posible la construccion de las obras proyectadas sobre la izquierda del rio, y el fuerte de Merxem.

En cuanto al número de defensores que tan largas líneas necesitan, hay opiniones que difieren estraordinariamente. Hemos leido en una memoria impresa en 1863 el siguiente cálculo, con el cual está conforme el referido General Lannoy.

Guarnicion del recinto.	10.000 hombres.
Refuerzo en caso de sitio de los frentes atacados.	6.000
Ciudadelas.	3.000
Reemplazo de enfermos é inutilizados. .	2.000
	21.000

En los fuertes, vista la distancia á que se hallan del recinto y la necesidad en que por ello están de defenderse por sí mismos, se suponen:

Para el número 3.	1.500
Para los 7 restantes.	14.000
Para el de Merxem.	1.000
Para los de Lillo, Liefkenshock y Santa María.	3.500
	20.000

y aumentando 10.000 hombres para guarnicion de las obras no construidas aun en la izquierda del rio, resultará un total de 51.000 hombres.

Por el contrario, en otro escrito de la misma fecha y ardiente defensor del proyecto actual, se lee lo siguiente:

Para el recinto.	3.000
Reserva.	5.000
Ciudadelas.	2.000
Ocho fuertes destacados.	8.000
Fuerte Merxem.	1.000
Los otros de la parte baja del rio.	3.500
Fuertes de la orilla izquierda.	3.000
Total.	25.500 hombres.

Es decir, que de este cálculo resulta necesitarse la mitad exactamente de las tropas que pedia el anterior. En los dos podrá haber exageracion, aunque en opuesto sentido; pero aun tomando un término medio, parécenos todavía que es desproporcionada la guarnicion que exigen estas obras, si recordamos que el ejército belga, aumentado con la guardia nacional movilizada, reunirá á lo sumo 100.000 hombres; y que con estos hay además que guarnecer las otras fortalezas del reino,

asegurar las comunicaciones, escoltar los convoyes, y por fin, mantener un cuerpo auxiliar de las plazas que pueda maniobrar y luchar contra el ejército invasor.

Pasemos á la eleccion del trazado.

Una vez decidida la combinacion de recinto y fuertes destacados, proporcionando á estos un grado de fuerza que supone la necesidad de empeñar un sitio regular para conquistarlos, se adoptó, para disminuir los salientes y evitar el mucho mayor desarrollo y gasto que hubiera exigido una série de frentes abaluartados, el sistema poligonal, indudablemente más sencillo. Debe reconocerse, sin embargo, que á pesar de su sencillez, sus anchos fosos de agua y el gran macizo de tierras que forma sus murallas ofrecen una resistencia pasiva estraordinaria; y como la prolongacion de la mayor parte de los lados del polígono formado por los frentes va á caer en terreno de la fortificacion ó en el inundado, la artillería colocada sobre los anchos terraplenes queda bien amparada de los fuegos de enfilada, á lo que tambien contribuyen los numerosos traveses que, colocados sobre el parapeto, detendrán los proyectiles que puedan dirigirse, si no de enfilada precisamente, formando un ángulo pequeño con la magistral del mismo.

Las caponeras son poderosas; y vista la abertura de los ángulos del polígono, se comprende que para apagar sus fuegos, ó han de situarse las contrabaterías á una gran distancia, ó presentar sus flancos al fuego numeroso y cercano de las cortinas de los frentes colaterales.

La disposicion de las baterías retiradas que flanquean el saliente de la caponera y las de revés inmediatas á esta y cubiertas por los orejones, nos parece muy ingeniosa; así como el establecimiento de los diques ó espigones de tierras que, facilitando grandemente la comunicacion con los cubrecaras y contraguardias, no pueden ser fácilmente destruidos por el sitiador y si

fácilmente cortados por el sitiado, llegado que sea el caso de inutilizarlos.

Las lunetas avanzadas están bastante bien dispuestas, y vemos aplicados en ellas los traveses en capital, las baterías acasamatadas de flanco y de revés, y la retirada ó cambio de direccion de los parapetos independientemente de las escarpas; principios todos universalmente reconocidos como buenos, de antiguo enunciados, aunque de aplicacion moderna.

Lo mismo podemos decir de los fuertes destacados; si bien es preciso suponer al comparar el fuerte número 3 con los restantes, que no hubo otra razon para suprimir en estos el revestimiento de las escarpas y las casamatas apoyadas en ellas, que la economía; pues no de otra suerte se comprende una reduccion tan notable de obra, con perjuicio del artillado. Las torres son proporcionadas y tienen bien cubiertas sus mamposterías: y las cúpulas de hierro que presentan un blanco reducido, nos parece que han de ser de mucha fuerza por la dificultad que habrá en destruirlas.

La abertura ó distancia que media entre uno y otro de estos fuertes queda completamente batida, así por las caponeras como por las baterías de las alas. Se sobreentiende que cuando llegue la ocasion de que el ejército ocupe el campo, estos fuertes se enlazarán además con obras de campaña ó líneas de conexion.

Las semibaterías, y las baterías de revés ó sea las de gola de los fuertes, proporcionan bastantes fuegos sobre el campo para el caso de que el enemigo lograse penetrar en él.

La via férrea que pone en comunicacion todos los fuertes entre sí y con la plaza, es una mejora muy apreciable en este sistema de defensas: será costosa, pero su utilidad grande.

En resúmen: toda la disposicion de estas obras es á nuestro juicio digna de estudio. Bien establecida la relacion entre sus

distintas partes, los perfiles en armonía con las penetraciones y esfuerzos de la moderna artillería, y la estension de las líneas en proporcion con los nuevos alcances.

Hallándose cualquiera de los dos frentes principales de ataque (pues atendidas las circunstancias del terreno que hay á su frente, y otras puramente militares, se supone que lo han de ser los señalados con los números 8 y 9) á 5.000 metros de las dársenas, los ataques al recinto no alcanzarán á destruir aquellas ni las embarcaciones fondeadas á su abrigo.

Lástima es, que esta buena proporcion que existe entre los los distintos elementos de las obras, no la haya tambien entre su conjunto y las fuerzas militares del país; pues, como digimos antes, el material y el personal que esta gran posicion reclamará cuando tenga concluidas todas sus defensas, nos parecen demasiado grandes para una nacion como la Bélgica.

ALGUNAS NOTICIAS

RELATIVAS

A LA DIRECCION Y DETALLE DE LAS OBRAS.

Cuando visitábamos los trabajos de fortificacion que se ejecutan en Amberes, de que venimos ocupándonos, estaban en curso los de todos los frentes del recinto, á escepcion de los sencillos del norte, concluidos ya. De los fuertes destacados, uno, el señalado con el número 3, se habia terminado y quizás era el modelo para los otros; pero ya hemos dicho que solo él tiene las escarpas revestidas y los traveses acasamatados; sin duda que al apreciar el gasto que su fábrica originó, hubo de sor-

prender el esceso sobre lo presupuesto; y como esto no podia continuar así porque no lo permitian los fondos disponibles, se apeló á la supresion, en los otros, de la mayor parte de las mamposterías. De estos últimos algunos están aun bastante atrasados; los demás tienen sus obras de tierra casi terminadas, así como los fosos, y las torres ó reductos y las caponeras más ó ménos adelantadas.

En cada punto de obra, es decir, en cada frente del recinto y en cada uno de los fuertes destacados en que se trabaja, hay un Jefe ú Oficial de ingenieros especialmente encargado de su ejecucion: en algunos hay dos, un Jefe y un Oficial; y al frente de todos, con su oficina en la ciudad, un Coronel del Cuerpo. De manera, que teniendo Bélgica unos 60 Jefes y Oficiales de Plana Mayor ó Estado Mayor de ingenieros, hay en la actualidad 18, ó lo que es igual, cerca de la tercera parte de ellos, empleados en Amberes.

Los trabajadores son paisanos; pero hay tambien otra seccion, acaso mayor, compuesta de soldados de infantería, los cuales reciben solamente una gratificacion por su trabajo, análogamente á nuestros obreros de ingenieros. Para procurarse buenos albañiles se estableció allí mismo una escuela de albañilería teórico-práctica, en donde los soldados aprenden, si nada saben, ó se perfeccionan si ya tienen algunos conocimientos del oficio; lo que redunda en beneficio del Estado y tambien de ellos mismos. Este sistema ha producido en las obras una economía de bastante consideracion. No hemos visto que ningun Oficial de infantería se halle presente en los trabajos.

El Oficial ú Oficiales destinados en cada punto de obra, tienen allí su pequeño pabellon, y su oficina que consiste ordinariamente en un despacho ó gabinete de trabajo y una salita para dibujantes y escribiente. Estos pequeños edificios, por lo comun de un solo piso, los hacen, segun nuestros informes, los contratistas; se utiliza de ellos el Estado para su servicio durante las obras, pero quedan á beneficio del contratista los

materiales, cuando llega el momento de derribarlos por haberse terminado aquellas.

Todas las diferentes clases de labor se hacen por contrata; los terraplenes, los desmontes y limpia de los fosos, la parte de cantería y albañilería, el herraje, etc. Se ejecuta la obra con estricta sujecion á los planos, y los Oficiales de ingenieros velan constantemente por la exactitud y la bondad del trabajo. Puede decirse con verdad que la ejecucion es muy esmerada.

Los materiales y efectos que hay que conducir desde el embarcadero de la ciudad, ó desde el interior de la misma, se trasportan por el camino de hierro que se dirige á Bruselas y pasa cerca del fuerte destacado número 4, y desde allí van, arrastrados por una locomotora pequeña, á los otros por el trozo del ferro-carril que hemos dicho está ya construido como parte de la gran vía de comunicacion que ha de recorrer todo el frente del estenso campo atrincherado. Del fuerte 4 al número 3 fuimos llevados por este camino, en un pequeño carruaje de dos asientos sobre cuatro ruedas, impulsado por el sencillo y muy conocido mecanismo que hace girar los ejes de estas, por el esfuerzo, aplicado á dos manivelas, de dos hombres que van sobre una tabla unida, por detrás, al carruaje.

Se usa mucho el método de planos inclinados, ya de tierra, ya de tablones sobre caballetes, para subir y bajar materiales en carretillas; procurando, por medio de cuerdas y poleas, aprovechar la gravedad de unos objetos al bajar para facilitar á otros el subir.

Los objetos de más peso se trasportan del mismo modo; pero en la parte más elevada del plano inclinado que para ellos sirve, hay un tambor de eje vertical al que se arrolla una cuerda cuyos dos cabos bajan despues sobre el plano, apoyándose de trecho en trecho en las ranuras de unos polines fijos que evitan su rozamiento contra la superficie inclinada. El tambor es movido por dos caballos de los que tiene la artillería para su servicio.

El mortero, con las proporciones ordinarias, se trabaja á máquina de vapor; esta mueve uniforme y rápidamente los ejes de dos turbinas que hacen muy bien la mezcla.

En el pilotaje y emparrillado nada hemos visto que merezca llamar la atencion. La cimentacion sobre arcos ó bóvedas invertidas, se ha empleado mucho. Los muros son todos de escelente ladrillo; pero las aristas, así como los arcos esteriores de las cañoneras y aspilleras, se hacen de sillería.

Las bóvedas, por regla general, tambien son de ladrillo y formadas con 4 ó 5 roscas cuyo espesor es el ancho del ladrillo ($0^m,16$ á $0^m,20$), y comunmente descimbran á la segunda rosca, y á veces á la primera. La colocacion de los ladrillos en el sentido de la longitud de la bóveda, se hace de modo que, en cada cuatro hiladas, se correspondan verticalmente las juntas. Se cubren con una capa de cemento: segun nos dijeron habian empleado primeramente el asfalto, pero se grieteaba todo, y en vista de este mal resultado lo abandonaron. El desagüe se hace al esterior por canales de piedra. La mayor parte de las bóvedas construidas, especialmente aquellas que cubren almacenes ó depósitos de pólvora y las casamatas para artillería, tienen encima desde 3 hasta 6 metros de tierras. En las mas recientes se descubren algunas manchas de humedad, que puede ser producida por la del material de la obra misma, pues las que ya llevan algun tiempo de construidas y cubiertas están perfectamente secas. En el fuerte número 4 hemos visto aplicados los tubos ó cañones de hierro para recoger interiormente las aguas, como manifiesta la figura 1.ª de la lámina 4.ª y sus secciones figuras 2 y 3. Una série de tubos enchufados unos á otros baja á través de la mampostería, y apoyada en ella, por el pie derecho *A*, en donde queda al descubierto por uno de los lados que mira al nicho *a*. Recoge las aguas por la parte superior en donde está la cubierta, tambien de hierro, *b* que las deja pasar por sus numerosos agujeros y las conduce á la canal *c'* que vá al sumidero. El diámetro interior de los tubos es de $0^m,10$ y el grueso de

sus paredes de $0^{m},01$. En la union ó encaje *c* (figura 2.ª) está cogida la junta con betun de minio, pero no el enchufe *d* (figura 1.ª) que queda al aire libre.

La ventilacion de todos los espaciones abovedados que se destinan para alojamiento, y tambien para servicio de la artillería, se verifica por medio de la chimenea cuyo dibujo detallado damos en la lámina 4.ª, figura 4.ª y secciones figura 5.ª y 6.ª, y su inspeccion nos revela de describirla; pues como se vé, es una disposicion sencilla que permite entrar el aire puro del esterior por *a a*, á medida que se escapa el viciado del interior *b b* en comunicacion con la abertura *B*. La figura 7.ª representa la vista y seccion del sombrero ó cubierta *C* de la figura 4.ª; por la parte superior hay una plancha *d* con un taladro en el centro que corresponde al tubo de chimenea *b b* y cuatro pequeños agujeros que comunican con los espacios *a a*. Los almacenes de pólvora están todos rodeados de la galería de ventilacion, de 1 metro próximamente de ancho, la cual comunica con el aire esterior, y á ella vá á parar el del interior del almacen pasando á través de los respiraderos abiertos en sus paredes, que son á la manera ordinaria; es decir, que tienen interiormente un dado para impedir que la comunicacion se haga directamente, evitando que pueda arrojarse cuerpo alguno de afuera adentro, y vice-versa.

Para iluminar estos almacenes, se hace por primera vez aplicacion de la lámpara fija ó reflector imaginado por el Capitan de Ingenieros belga Mr. Cocheteux. Es indudable que los farolillos de mano, más ó menos ingeniosos, que se emplean hoy para colocar la pólvora en los almacenes y estraerla cuando el servicio de las armas de fuego lo exige, además de que siempre inspiran inquietud por la necesidad de que la combustion se alimente del aire que los envuelve, son embarazosos porque ocupan un hombre que los tenga cada vez que hay que entrar ó salir del almacen, sobre todo en los momentos en que está jugando la artillería y hay que hacer aquella opera-

cion con frecuencia. Verdad es, que solo son necesarios para los almacenes completamente oscuros; pero esto es bastante general, y de cada vez lo será más, porque para librarse de los estragos que ocasiona la penetracion de los proyectiles en las masas de tierra que los protejen, á medida que aquella vá en aumento hay que aumentar estas, ó, lo que es lo mismo, hundir más el almacen, y por consiguiente la bóveda que lo cubre. La espresada lámpara se establece en el nicho ó ventana *A* abierto en una de las paredes del edificio; se sirve desde la galería de ventilacion, se alimenta del aire encerrado en esta, y respira por el conducto *b* que sube hasta encontrar el del esterior á través del muro primero y de las tierras despues, como manifiesta la figura 8.ª, lámina 4.ª. El grueso cristal de $0^{m},025$ de espesor *m-m* evita el contacto con el aire encerrado en el almacen, y dá paso á la luz recogida y reflejada sobre él por el reflector *x* (1). Esta figura, como las precedentes, están copiadas de modelos exactos aprobados y ejecutados, lo cual nos dispensa de dar por escrito detalles minuciosos.

Los hierros en *T* se han empleado en la construccion de todos los pisos de los cuarteles. Las fábricas de Lieja los proporcionan en abundancia y con economía.

Los sifones por medio de los cuales se verifica el paso de las aguas de los canales y del rio Schyn á través de los fosos, sin mezclarse con las de estos, son de hierro, cilíndricos, de cerca de 1 metro de diámetro, y descansan sobre una base de mampostería como ántes digimos, alojándose en ella de manera que les impide todo movimiento segun manifiesta la figura 9.ª

(1) No entramos aquí en más detalles, por haber dado ya noticia de este aparato en un oficio y planos remitidos en 1.° de Febrero al Excmo. Sr. Ingeniero general. En dichos planos pueden verse, *dibujadas en grande escala, todas las piezas de que se compone.*

SEGUNDA PARTE.

PLAZAS DE RAMSTADT, MAGUNCIA, COBLENZA Y COLONIA.

Lo reducido de los datos adquiridos por la Comision en el brevísimo tiempo de que pudo disponer para visitar las cuatro plazas importantes mencionadas, que con las de Germessein y Wessel constituyen la gran línea ó série de principales fortalezas que en Alemania defienden el paso del Rhin, de ese gran río que naciendo en las montañas de Suiza vá á caer en el lago Boden ó Constanza, se dirige rápidamente al SO., cambia bruscamente al Norte, y termina su curso formando,

con el Escalda y el Mosa, el Archipiélago de Holanda; y que traza la divisoria entre el centro y el Norte de Europa y más inmediatamente entre la Francia y la Prusia: la multitud de descripciones más ó menos exactas que ya han visto la luz pública de aquellas cuatro plazas, y que así examinan la posicion é importancia estratégica de cada una de ellas, como descienden á esplicar el trazado de sus obras analizando el valor de las defensas y aun los medios de atacarlas; y finalmente, la seguridad de que no es dable tratar de desenvolver la cuestion primera ni tampoco emprender la segunda mejor que (como todos saben) lo hizo con elevado juicio, con superior criterio, con el brillo, en fin, de su génio, el respetabilísimo Brigadier Coronel que fué del Cuerpo D. Fernando García San Pedro en una Memoria escrita en 1846, nos escusa, ó, mejor dicho, nos impide tratarlas aquí de nuevo. Lo más acertado, lo único quizás que pudiéramos hacer seria copiar lo escrito por aquel Ingeniero insigne; trabajo estéril para el lector, toda vez que aquella Memoria se publicó y puede consultarse siempre con gran provecho.

Nos limitaremos, pues, á esponer lo que forma verdaderamente el objeto de la Comision, es decir; averiguar qué modificaciones ó adiciones se hacen en obras que son bien modernas y estimadas como de gran resistencia, en vista de la mucha energía que concede al ataque la potencia mayor de la moderna artillería.

RAMSTADT. (*)

En el gran ducado de Baden, á unos 35 kilómetros de Strasburgo, entre la derecha del Rhin y la Selva Negra, se halla la plaza de Ramstadt. El rio Murg que la corta vierte en el Rhin despues de recoger dentro de la ciudad las aguas del riachuelo Oosbach. Tiene 6.000 habitantes.

Divídese en dos partes la ciudad, una alta y otra baja: la primera se estiende sobre una ceja de terreno de pequeña elevacion en la que hay dos grandes fuertes; y la segunda, que es

(*) Los alemanes dicen Rastatt.

fácilmente inundable por las aguas del Murg, está defendida por otro fuerte; este y aquellos se enlazan por unas cortinas ó líneas de conexion. Estas obras constituyen el recinto de la plaza. Además al N. y dominando el camino de hierro de Offembourg, hay tres lunetas avanzadas á 560 metros del recinto. Al NO. hay otros reductos á 1.000 metros, y tres al Sur á la distancia de 850. En la actualidad, y con el fin de alejar más los ataques y dar más ensanche al gran campo atrincherado ó de refugio, hay en proyecto la construccion de cinco fuertes en puntos elegidos, dominantes, á distancia de 3.500 metros del recinto. Su guarnicion es de 6.000 hombres; en caso de guerra, la plaza admitirá 12.000, sin perjuicio de las tropas que ocupen y defiendan el campo.

La figura 1.ª de la lámina 5.ª, representa la traza y un perfil del fuerte Leopoldo, el mayor de los tres que, enlazados como acabamos de decir, dan fuerza al recinto; y lo presentamos para que el lector recuerde el carácter general de aquellas fortificaciones, pues, segun lo indicado, nos ceñiremos ahora á manifestar cuáles son las modificaciones introducidas en ellas para conservar, relativamente á la nueva artillería, el valor que se suponia á las mismas respecto de la que se conocia hace 20 años, cuando se proyectaron y ejecutaron. Digamos únicamente y como de paso, que la faja polémica ó zona militar que envuelve la plaza es bastante llana; que una gran parte de sus fosos están llenos de agua que se toma, por medio de esclusas, del rio Murg y de su afluente el Oosbach; que el perfil generalmente adoptado es el de escarpa á medio revestir con galería aspillerada y camino de ronda, y contraescarpa tambien revestida con galería para fusilería; y finalmente, que las líneas de conexion son obras de tierra sin revestir.

Las modificaciones introducidas, y que algunas de ellas se ejecutan en la actualidad, son: 1.ª, aumentar el número de baterías acasamatadas; 2.ª, aumentar tambien el espesor de los parapetos; 3.ª, multiplicar los traveses acasamatados, unos para

lograr el primer objeto y proporcionar más abrigos á la guarnicion, y sencillos otros ó puramente defensivos, para oponerse á la accion de la enfilada; y 4.ª, proteger más las mamposterías.

Las casamatas que se han aumentado son las de los nuevos traveses sobre los terraplenes, de manera que al propio tiempo que se obtienen más fuegos dominantes á cubierto, se logran grandes macizos que ocultan, y amparan por consiguiente de los fuegos directos, mucha parte de la mampostería de los grandes reductos ó cuarteles defensivos establecidos en el interior ó en la gola de los fuertes.

El espesor de los parapetos se ha aumentado desde 5 hasta $6^{m},30$, y en algunos parajes hasta 7; no habiendo sido posible darles más, por no estrechar demasiado el terraplen.

Los traveses de tierra se han establecido con profusion á lo largo de las caras, y más aun de las alas cuyas prolongaciones van á terreno de los ataques, en las que están repartidos de modo que, entre cada dos, solo queda espacio para colocar dos piezas. Son un metro próximamente más elevados que el parapeto (véase la figura 2.ª) y abrazan todo el terraplen en el que solo queda un paso de poco más de $1^{m},20$.

Los traveses acasamatados, y que sustituyen á los blindajes de madera y tierras que están indicados en el perfil (figura 1.ª) que habia en algunos salientes, son de una, dos y hasta cuatro bóvedas como el del entrante *B* del ala atenazada del fuerte Leopoldo. Por regla general, estos traveses ocupan los ángulos salientes y entrantes, y los puntos medios de las porciones rectas.

La longitud de las bóvedas ó casamatas es igual á la anchura del parapeto más la del terraplen, á escepcion de 3 metros de este que quedan libres para la comunicacion: anchura de la casamata poco más de 4 metros; bóvedas de ladrillo muy bien concluidas, al parecer de medio punto. Sobre la bóveda, una capa de asfalto, y sobre ella la masa de tierras de cerca de 2 metros de espesor; esta cáe segun el talud natural á derecha é izquierda; cubre casi enteramente el muro de frente, y se

apoya en un muro de sostenimiento que tiene el través en su gola, y en el cual se halla la puerta de entrada. (Véase la figura 3.ª y sus perfiles y vistas.)

Aquí se nota, que ha sido necesario para estas modificaciones disponer de una gran cantidad de tierras; y no siendo posible, especialmente en la parte del Sur, tomarlas del terreno de las inmediaciones por ser este muy bajo, y queriendo evitar el trasporte desde otros parajes más lejanos por lo costoso, se ha recurrido al espediente de rebajar unos $0^{m},20$ el suelo todo de la obra del fuerte Leopoldo, lo que ha producido una masa de material considerable.

Para cubrir las mamposterías de los reductos y cuarteles defensivos, bien se hubiera querido apelar tambien á las tierras y levantar glácis que las envolvieran como sucede en los fuertes destacados de Amberes; pero se ha desistido de esto por lo enormemente caro que saldria, si se tiene aquí en cuenta la necesidad de trasportar aquellas desde alguna distancia. Ultimamente se han plantado por disposicion del Comité militar de la Confederacion, dos filas de árboles en el fuerte Leopoldo por delante y á corta distancia de su cuartel defensivo y reducto, con el fin de que detengan algunos de los proyectiles explosivos que pudieran venir directos contra la fachada principal de aquellos edificios. Están espaciados los árboles de 3 á 4 metros uno de otro; y sin duda que á medida que crezcan y se desarrollen llenarán mejor su cometido, y al propio tiempo proporcionarán siempre madera y leña, cosas ambas de mucha utilidad para los defensores. Además, y como ventajas de interés inferior, diremos que hermosean mucho el local, y proporcionan sombra á las tropas en la época del calor.

Háblase mucho de blindar los muros de frente de las casamatas con planchas de hierro; pero además de que esto exigiria un gran sacrificio de dinero, no está decidido qué espesor es el conveniente, á pesar de todo lo que se ha escrito y discutido sobre el particular.

A continuacion, y solo separados 2 ó 3 metros de las estremidades de las alas de los grandes caballeros *A* establecidos en las capitales de los frentes, se han construido almacenes de pólvora en *h*, *h*, sin corredor de ventilacion; sus bóvedas están sin cubrir, pues las tierras que han de servir para esto se hallan amontonadas á su inmediacion, esperando que hagan aquellas completamente su asiento.

Las mismas disposiciones se adoptan en las líneas de conexion. En las salientes de las capitales de los baluartes y aun en los ángulos de espalda, se levantan traveses acasamatados, y sencillos ó de tierras, en las caras y en las cortinas: y en vista de que en sus flancos retirados y dobles no es posible jugar la artillería del superior sin lastimar á los sirvientes de la del bajo, se ha presentado á la comision militar el proyecto de acasamatar este último, sobre lo cual nada se habia resuelto en la época de nuestra visita.

La traza, en general, de los nuevos fuertes destacados se reduce á un cuartel defensivo que sirve de alojamiento para la guarnicion, y al propio tiempo de reducto, y una envuelta de tierras que afecta de ordinario la forma de una media luna, cerrada por la gola con muros aspillerados que unen las estremidades de sus flancos con el reducto. Las escarpas son destacadas, y á su pié un camino de rondas con muro Carnot: las contraescarpas, revestidas; foso seco y camino cubierto.

En el ángulo de la capital hay, sobre el terraplen, un gran través acasamatado para cuatro piezas, al que se sube por una ancha rampa (figura 3.ª); y el flanqueo de los fosos se toma de la contraescarpa, ó lo que es lo mismo, se verifica con fuegos de revés, como se vé en la figura. Esta disposicion, aunque tal vez no exenta de inconvenientes, merece estudiarse, porque realmente produce fuegos indestructibles de otro modo que por la mina, espediente lento y no siempre fácil, sobre todo en terrenos muy resistentes ó demasiado bajos, como aquí sucede, pues entre

el Rhin y la Selva Negra el que podemos considerar como propio para los ataques es muy pantanoso.

Comunica con estas partes flanqueantes la galería de mina que va paralelamente á la contraescarpa, ó bien, en donde esta no existe, una galería subterránea que empieza en el terraplen de la obra y pasa por debajo del foso.

MAGUNCIA. (*)

Descendiendo con el Rhin hácia el Norte, y despues de dejar á la izquierda la plaza de Germerssein en donde no se hacen obras en la actualidad, se llega á Maguncia, ciudad de 30.000 almas sobre la misma orilla de aquel rio, la cual pertenece al gran ducado de Hesse Darmstadt, y dista de la de Ramstadt, por camino de hierro, cinco horas.

Las dos plazas pertenecen á la Confederacion, como los Estados á que corresponden, y sus guarniciones son austriacas

(*) En aleman Mainz.

ó prusianas, así como los Generales que alternan en el mando de las mismas; para visitarlas se necesita una autorizacion del Comité militar de Franfort adonde la Comision tuvo que acudir para obtenerla.

Tiene Maguncia un recinto y fuertes destacados. Forman el primero una série de frentes abaluartados con flancos retirados y rebellines (y en algunos, además, contraguardias) con espaciosos baluartes, unos con atrincheramiento interior y otros sin él; fosos anchos, escarpas llenas y contraescarpas con galerías aspilleradas. Hay sin embargo cuatro ó cinco frentes atenazados con casamatas, para flanqueo, en el entrante. Al E. de la ciudad, en su parte más elevada, hay una ciudadela que forma parte del recinto; rectángulo de frentes abaluartados, cuyos flancos no hace muchos años se acasamataron.

En las obras destacadas se observa el que pudiéramos llamar método aleman exagerado, por la multitud de obras de mampostería, casamatas, galerías, reductos, todo ello pequeño, tortuoso y complicado; con aspilleras y cañoneras en todas las caras, en todos los ángulos, en una palabra, en todas partes; y por lo tanto, ó descubiertos los muros en unos parages, ú ocultos en otros hasta el estremo de que apenas se descubre desde las obras de mampostería la campaña.

En ellas se hacen algunas modificaciones, y además se trabaja en otras de nueva planta: sobre aquellas y sobre estas diremos alguna cosa, suprimiendo todo detalle de obras antiguas en consecuencia de lo que manifestamos anteriormente.

Modificaciones.—En los parapetos de las masas cubridoras se colocan traveses á la distancia de 6 á 7 metros uno de otro, un metro más elevados que la magistral de aquellos, y que se prolongan por el terraplen hasta $1^{m},20$ de distancia de la cresta de su talud interior.

El espesor de dichos parapetos se aumenta desde $6^{m},20$ que tienen hasta $7^{m},50$, y aun se pensaba prolongar el plano de los terraplenes hasta corta distancia de los reductos para cubrirlos,

dejando solo en derredor de estos un pequeño foso, como indica el perfil de la figura 4.ª; pero no se ha llevado á efecto el pensamiento por evitar crecidos gastos.

En algunos salientes, y aun en puntos importantes del perímetro, se construyen traveses acasamatados: en estos se observa la novedad de que el primer tercio, ó la mitad anterior de la casamata, no está cubierto por bóveda de mampostería, sino con un techo formado con hierros de *T* reunidos y sujetos por otros de la misma clase, y por planchas en escuadra de una manera bastante ingeniosa para constituir un sólido muy fuerte, cubierto por una gruesa capa de hormigon, y además por la masa general de tierras que pesa sobre el resto de la casamata. No entramos aquí en más detalles sobre esta clase de construccion, por haberlos dado ya en otro lugar (*).

La longitud de estos traveses es siempre igual al espesor del parapeto más la anchura del terraplen, menos $3^{m},10$ que se dejan sobre éste libres para la comunicacion.

A la parte del S.O. de la plaza y á distancia próximamente de 1.500 metros, están en construccion tres fuertes; y aun cuando solo uno de ellos es de nueva planta, como en los otros se hacen alteraciones tan grandes que pueden decirse radicales, consideraremos á los tres como si los tres fuesen nuevos.

En ellos se observa que, como principio general, se componen de un gran reducto ó cuartel defensivo con dos pisos, de los cuales el inferior es para fusilería y el superior para artillería; y un recinto ú obra esterior que lo envuelve por su frente.

Las escarpas están sin revestir: caen por consiguiente las tierras segun el talud natural.

Los parapetos tienen $7^{m},50$ de espesor.

Sus fosos son estrechos y profundos, y están divididos en sentido de su longitud en dos partes próximamente iguales por

(*) Véase la Memoria relativa al empleo del hierro en las obras de defensa, presentada por la Comision en 16 de Febrero del año actual.

un muro recto de $3^m,10$ de alto, por $0^m,62$ de grueso, con el que pretenden suplir con ventaja las estacadas. El flanqueo de estas dos porciones de un foso, ó mejor dicho, de estos dos fosos, se verifica por medio de baterías de revés situadas en los ángulos de contraescarpa; por eso dicho muro de division se interrumpe frente de aquellos ángulos como indica la figura 5.ª Si hay fuegos en uno solo de los lados de este ángulo, como representa la figura 6.ª, entonces se prolonga hasta la contraescarpa el muro de division correspondiente *a b*. A estas baterías se comunica desde el interior por debajo del foso, probablemente por los mismos pasos que conducen á las galerías de mina paralelas y apoyadas al muro que reviste la contraescarpa, y á los ramales perpendiculares á ella.

Estas galerías de contraescarpa son aspilleradas.

Se pone gran esmero en cubrir las mamposterías; ya enterrando el piso bajo de la torre ó reducto, ya disminuyendo la distancia entre sus muros y la masa cubridora.

Los almacenes de pólvora se establecen debajo del terraplen. El espesor de tierras sobre las bóvedas á prueba, es de $2^m,20$.

Adosadas al declivio interior del terraplen del recinto se ven casamatas de abrigo, construidas sin más objeto que el que indica su nombre; es decir, para que la tropa de servicio pueda guarecerse y evitar la accion de los fuegos curvos é indirectos.

Hemos notado el empeño de simplificar el sistema de comunicaciones, y todas se hacen por rampas suaves: no se vé una escalerilla, ni aun puentes en las líneas que miran al frente, pues las poternas bajan al foso y por rampas se sube al camino cubierto ó glácis; y debemos añadir, que un puente levadizo que se halla en uno de estos fuertes, está dentro de la poterna, de suerte que el puente fijo llega hasta cerca de la escarpa, y el tramo móvil está completamente cubierto como manifiesta la figura 7.ª: de esta manera, ya sea tendido, ya levantado, está más preservado del fuego enemigo.

Al pasar por uno de los fuertes llamado Haupstein, observa-

mos en su capital unas casamatas de eje perpendicular á aquella línea (figura 9.ª), cubiertas por un gran través ó bonete, y que sirven para enviar fuegos á uno ú otro lado indistintamente. Disposicion semejante á la que despues vimos en Amberes, y de que hemos hablado en la primera parte.

La gola, por lo comun, se cierra con un muro aspillerado y foso, con flanqueo ó sin él, segun las circunstancias locales, y que se une al cuartel defensivo ó reducto.

Uno de estos fuertes, sin embargo, cuya gola es más accesible, se cierra en la actualidad con un frente abaluartado de flancos acasamatados, y en cuya cortina, ligeramente doblada hácia el esterior, se apoya el cuartel defensivo. Los flancos tienen dos pisos, pero solo artillería en el alto, y aspilleras en el bajo. Toda la obra de cantería se hace de mampostería ordinaria.

Separada de la plaza por el rio, y comunicando con ella por un puente de barcas, está la gran cabeza de puente de Castell dentro de la cual se halla el barrio de este nombre; esta obra es un gran hornabeque de cuatro frentes abaluartados, parapetos de tierra y escarpa destacada. Los muros aspillerados de través entre el talud esterior y la escarpa destacada, están espaciados $6^{m},25$; fosos anchos y poco profundos; en la gola hay un cuartel con dos órdenes de fuegos de fusilería. El frente que mira á la campaña tiene una pequeña medialuna con atrincheramiento interior, y gola cerrada por un frente abaluartado con casamatas en los flancos. Su foso comunica por medio de una suave rampa con la carretera que pasa allí entre la gola de la medialuna y el frente que esta cubre. Tambien en esta obra se construyen traveses numerosos, algunos acasamatados; pero no se aumenta el espesor de sus parapetos que es de 5 metros.

Adosado interiormente á uno de sus frentes se levanta hoy un cuartel enteramente oculto por el recinto, y en cuya construccion se emplea el ladrillo hueco.

El puente de barcas (con un ancho tramo móvil para dejar paso á las embarcaciones que contínuamente bajan y remontan el rio) tiene de largo 725 pasos, y 9 de ancho; la anchura del rio viene á ser en este punto de 650 pasos.

COBLENZA.(*)

En una hora y cuarenta y cinco minutos por el camino de hierro, ó en cuatro horas y media de navegacion por los vapores del Rhin, se pasa de Maguncia á Coblenza; plaza prusiana de primer órden, que contiene una ciudad de 18.000 almas, establecida en la márgen izquierda de aquel hermoso rio y en el ángulo agudo que forma con él el Mosela. Posicion estratégica muy importante, que con Maguncia y Colonia constituye el apoyo y la seguridad de aquella orilla del Rhin, y flanquea

(*) Los alemanes dicen Coblenz.

los principales caminos que pudiera traer una invasion francesa al penetrar en territorio prusiano.

Antes de hablar de las obras ó modificaciones que en el dia se ejecutan en sus defensas, recordaremos que estas son: 1.°, recinto de la plaza; 2.°, fuertes esteriores destacados; y 3.°, defensas á la derecha del Rhin. En todo, un gran campo atrincherado para 100.000 hombres.

Colocada la ciudad, como hemos dicho, en el entrante ó ángulo agudo que forman al encontrarse los dos rios, el recinto se compone de unos muros antiguos aspillerados que siguen la márgen de aquellos, y á los cuales se han adosado esteriormente, en época posterior, algunos cuerpos flanqueantes, ya pequeñas torres, ya reducidos baluartes, ó ya caponeras bajas con muchas aspilleras, y cañoneras en algunas partes; y además de una línea en arco de círculo con seis frentes atenazados, que cierra el sector formado por los dos rios, y tambien el recinto, pues enlaza sus estremos con las dos porciones mencionadas, haciéndolo, del lado del Mosela, por medio de un espacioso semibaluarte con caballero, y del lado del Rhin, terminando en la orilla misma del rio con un gran edificio acasamatado de dos pisos para artillería, de nueva construccion, y cuyos fuegos se dirigen á la parte superior de aquel.

Los frentes atenazados son desiguales; y para flanquear sus alas hay, en tres de ellos, caponeras en el foso del entrante, y en los otros dos, cuarteles cuya fachada esterior tiene la forma del mismo ángulo, con tres piezas á cada lado para flanquear los fosos: parapetos de tierra; escarpa semidestacada, contraescarpa sin revestir, y camino cubierto.

De los fuertes destacados, el más notable por su construccion, importancia de sus obras y situacion, es el Alejandro; verdadera llave de la defensa por aquel estremo, distante 900 metros al SO., y ocupa la meseta de una elevacion de 100 metros próximamente que empieza á levantarse á unos 600 metros del recinto, frente de su parte atenazada, ó lo que es lo

mismo, de la que va de un rio á otro; entre la plaza y este fuerte, y comunicando con él por un camino subterráneo, está el Constantino. Hay además entre este último y el Mosela, el pequeño fuerte llamado Blucher desde el cual, como desde el anterior, se descubren las hondonadas.

Del otro lado del Mosela, dominando su antiguo puente, aparece sobre una pequeña altura el fuerte Francisco; y envolviendo á este á la distancia de unos 400 metros, tres lunetas, ó mejor, flechas destacadas.

Sobre la orilla derecha del Rhin, que por aquella parte lleva una anchura de 300 metros y sobre el que hay un puente de barcas y otro de hierro, se halla la fortaleza de Ehrensbreins tein, sobre un monte elevado 105 metros sobre el rio; y siguiendo la orilla de este en direccion Sur, sobre una faja de terreno marcada por las erecciones y depresiones del terreno, aunque inferiores aquellas á la anteriormente dicha, hay varios fuertes avanzados distantes entre sí y de aquella fortaleza, unos 2.500 metros.

Tales son, en conjunto, las defensas de Coblenza.

Digamos en qué consisten las obras que hoy se hacen en ellas; advirtiendo que algunos de los últimos fuertes son enteramente de nueva construccion, como veremos despues.

Recinto.—En los dos lados que siguen las márgenes de ambos rios, nada se ha hecho de nuevo: estos grandes fosos son obstáculo suficiente para suponer, con fundamento, que los amparan lo bastante, y que nunca serán objeto de los ataques; no así el tercero ó línea de tenazas, pues por aquella parte avanzará probablemente el sitiador. En ella solamente se han establecido ahora algunos más traveses á lo largo de las caras ó lados de las tenazas.

Los cuarteles defensivos que en algunos entrantes sirven tambien para flanquear los fosos, tienen tres órdenes de fuegos; el inferior para fusilería, el superior para artillería, y el intermedio para una y otra arma; además hay parapetos sobre la

cubierta; las cañoneras son ordinarias, sin blindaje de ninguna especie.

El fuerte Alejandro, así por lo notable de su trazado, como por ser, á nuestro juicio, el llamado á figurar como primer objeto de los ataques del sitiador suponiendo que este venga de la Francia, lo representamos en la figura 8. En esta obra solamente se han hecho algunas reparaciones en las contraguardias y rebellines, aumentando algo el espesor de sus parapetos; y en las baterías acasamatadas se procura aumentar el espesor de las tierras que las cubren desde $2^{m},50$ á $3^{m},75$.

A las mamposterías de la gran torre semicircular que sirve de reducto, y en cuyos dos pisos de casamatas y el superior de la plataforma pueden montarse hasta 90 piezas de artillería, se trata de cubrirlas con una gran masa de tierras formando glácis (separado del paramento de aquellas solo el espacio necesario para dejar un pequeño foso) y cuya cresta se ha de elevar hasta el plano de fuegos de las cañoneras del segundo piso.

En el fuerte Francisco se ocupan igualmente en cubrir todo lo posible las mamposterías y aumentar el espesor de tierras sobre las bóvedas (para lo cual ha de abrirse un antefoso que proporcione el material necesario), así como en la construccion de traveses no acasamatados á lo largo de sus parapetos; y con el fin de que estos puedan ser más numerosos, ocupando cada uno de ellos menos espacio, se los reviste por los costados y gola con unos grandes adobes hechos con una mezcla de uno de cal por tres de una sustancia cristalina volcánica bastante dura, que se encuentra á las inmediaciones del fuerte, y que se tritura hasta reducirla á pedacitos como granos gruesos de arena. Con este fuerte tienen comunicacion subterránea las flechas Mosela y Neuendorf, en las que ninguna modificacion se ha hecho.

En los otros fuertes de esta izquierda del Rhin nada se ejecuta de nuevo. Pasemos á la otra orilla. En la fortaleza de Ehrensbreinstein cuya importancia es tal, que con dominar

como domina la plaza no hay seguridad para esta si una vez cayese aquella en poder del enemigo; en aquella multitud de casamatas y desahogada plataforma superior en donde pueden colocarse hasta 200 piezas, de las cuales 140 al menos miran hácia la parte superior del rio y al estenso barranco que se forma á la parte opuesta á este, no se ejecutan hoy variaciones que realmente no necesita; únicamente en la meseta ó parte más elevada se construyen almacenes de pólvora enterrados, de suerte que queden cubiertos por un macizo de $2^{m},50$ próximamente. A ellos se baja por comunicaciones subterráneas.

El Brigadier San Pedro, al describir este fuerte y al apreciar las dificultades con que habria que luchar para conquistarlo, así por la configuracion del monte como por las obras que encierra, lo calificaba de «intomable por los medios ordinarios de rendir las fortalezas.» Acaso hoy, atendiendo á que muchos de sus lienzos de mampostería no han podido ni pueden cubrirse con tierras por falta de espacio á su frente en donde colocarlas, y considerado el nuevo poder de la artillería, pudiera modificarse un tanto aquella opinion; y sin duda que á esta observacion misma se debe el esmero con que los ingenieros prusianos aumentan obras que impidan al enemigo situarse convenientenente para cañonear sus murallas.

De los fuertes que hemos dicho hay á esta márgen del Rhin además del que nos ocupa, solo el de Plaffendorf estaba ya construido, así como una pequeña luneta avanzada que este tenia; los demás, hasta cinco, son nuevos; y aun la espresada luneta se trasforma enteramente. El carácter de todas estas nuevas obras es el general de las destacadas que trazan los alemanes; es decir, reducto interior acasamatado (y por cierto aquí muy reducido y recinto ó envuelta de tierras. El más notable y que se halla actualmente en construccion, es el que está más al sur y por consiguiente más próximo á la orilla del rio, casi en frente del puente de hierro. La envuelta ó recinto tiene la forma de una luneta cuyo parapeto mide 7 á 8 metros de espesor, escar-

pa semidestacada y contraescarpa revestida; en el foso, y sobre la capital del saliente, hay una caponera baja cuyos flancos acasamatados son perpendiculares á los lados de las lunetas; para batir el foso de los flancos de esta, hay baterías de revés en la contraescarpa frente de los ángulos de espalda.

Tiene esta obra un alto través en capital con dos pisos; en el interior hay tres casamatas, y una en el superior.

Cierra la gola un muro aspillerado, en cuyo punto medio se ha de levantar el reducto ó cuartel defensivo cuya traza es semejante á la que resulta para la caponera dicha; con dos pisos de casamatas, el inferior para fusilería y para artillería el otro, y tendrá capacidad para alojar 100 hombres.

Es de notar que estas bóvedas de las casamatas son, como la mayor parte de las que contienen las obras de Coblenza, lo mismo las de piedra que las de ladrillo, de las llamadas *por arista*, que, segun los ingenieros prusianos, son reconocidamente útiles y muy resistentes.

Este fuerte ha de enlazarse, por medio de un muro aspillerado que bajará por la falda de la colina que lo sustenta, con un cuartelillo para dos compañías que se edifica á la orilla del rio y cierra el camino que corre paralelamente á la misma.

COLONIA. (*)

La ciudad de Colonia es la mayor de las situadas sobre la márgen izquierda del Rhin, pues cuenta no menos de 75 á 80.000 habitantes.

Dista de Coblenza, por camino de hierro, dos horas y diez minutos; y por los vapores que descienden con el rio, cuatro horas y cuarto. Plaza prusiana de primer órden, siempre ha logrado por la importancia de su posicion alcanzar la solicitud

(*) Coeln ó Cöln en aleman.

del Gobierno, de tal manera que sus defensas, de 30 años á esta parte, han esperimentado frecuentes y grandes mejoras, siendo hoy uno de los baluartes más firmes del Rhin.

El terreno sobre que aparece fundada es llano hasta una gran distancia; solamente está interrumpida su superficie por alguna ceja ó baja colina que sirve de base á obras esteriores. Su fortificacion comprende dos recintos y dos cordones de fuertes destacados.

Forma el primero de aquellos una antigua muralla del siglo XIII ó del XIV, con aspilleras, flanqueada á trozos por estrechos aunque muy fuertes torreones (en algunos de los cuales se han abierto cañoneras) que envuelve toda la ciudad y tiene á su pié un foso estrecho y profundo sin revestir: la escarpa está cubierta de matorrales, y la cresta de la contraescarpa coronada de setos; más allá de esta línea de setos hay un ancho camino, y del otro lado empieza el talud interior del terraplen del segundo recinto de tierras, de traza abaluartada con caponeras en el foso frente del centro de las cortinas; estas caponeras son de dos pisos, con cuatro cañones de cada lado y aspilleras en el saliente, y las cubre un rebellin cuyos fosos quedan batidos por los flancos acasamatados del recinto. Escarpas medio destacadas; contraescarpas sin revestir; plazas de armas en los salientes con reductos de mamposteria. Al pasar del declivio esterior del parapeto del recinto al talud de la escarpa, es decir, á lo largo de la berma, ancha como $0^{m},90$, hay un seto, plantado allí, así como en el coronamiento de la contraescarpa del recinto antiguo, para sustituir las estacadas; realmente oponen aquellos al que asalta la misma dificultad que estas, y tienen la ventaja de que no se destruyen tan fácilmente aunque sean heridos por una bala de cañon, como las estacadas si son alcanzadas de través, ó se las aplica un saco de pólvora, camisa embreada, etc.

No todos los fuertes son iguales, aunque tienen mucha semejanza; y con lo dicho basta para formar una idea del género

de las defensas, que es lo que procuramos; pues ya hemos indicado que, respecto de lo existente y ya conocido, no entramos en detalles, reservando estos para lo enteramente nuevo. Sin embargo, porque se separan dichos frentes de lo comun, los representamos en el bosquejo figura 10. Réstanos decir que la zona comprendida entre los dos recintos está dividida, cada 600 á 800 metros, por muros aspillerados perpendiculares á aquellos, que interrumpen la continuidad con el objeto de formar partes independientes.

A distancia próximamente de 700 metros del recinto esterior se desarrolla la línea principal de los fuertes destacados, que son 15, algunos enteramente nuevos; y entre esta y aquel, frente de los claros que dejan dichos fuertes, hay pequeñas lunetas de tierra sin revestir con un reducto muy reducido en su interior.

Los reductos de los fuertes destacados son ordinariamente semicirculares (bóveda anular con lunetos cónicos); algunos son rectangulares. Tienen dos pisos, uno para fusilería, y otro para artillería; la envuelta ó recinto tiene la forma de una luneta cuyos flancos son paralelos; escarpas destacadas, y contraescarpas sin revestir en unos y revestidas y aspilleradas en otros; foso y camino cubierto. Como sucede con los frentes del recinto, no hay entre ellos igualdad, pero sí semejanza en los principios que les sirve de base.

Del otro lado del Rhin, que tiene por esta parte unos 450 metros, hay un pequeño pueblo llamado Deux, arrabal de Colonia; se pasa el rio por un magnífico puente de hierro. Un recinto formando una gran cabeza de puente envuelve á aquel arrabal, y está reforzado con algunos fuertes pequeños destacados á muy corta distancia. Aquel recinto se compone de seis frentes atenazados, pero que, por tener en su entrante porciones retiradas para flanquear las alas respectivas, vienen á tomar el carácter de abaluartados; escarpas de mampostería; en unos frentes llenas, en otros medio destacadas con muro Carnot,

contraescarpas sin revestir, y plazas de armas en los entrantes con reductos de mampostería.

Recinto.—En las capitales de los baluartes se han levantado traveses acasamatados, pero con bóvedas solo de mampostería; es decir, que aquí no se emplea el hierro como en los traveses de Maguncia; á lo largo de las caras se establecen traveses de tierra tan unidos, que solo dejan entre sí espacio para el servicio de un cañon.

Se emplean con profusion los setos de la manera que antes digimos, y se hacen grandes plantaciones en los glácis.

En los fuertes nuevos han quedado con menos altura las mamposterías del reducto, dejando su alto parapeto sin revestir; y el parapeto del recinto se ha levantado hasta cubrir la mampostería que queda; el terraplen se ha levantado tambien un poco y ensanchado de suerte que llega hasta el reducto, del cual solo queda separado por un pequeño foso. Este reducto viene á tener 12 casamatas en cada piso. Sobre la capital del recinto se ha establecido una casamata de abrigo, y tambien en los ángulos de espalda traveses ofensivos ó casamatados. En el saliente ó ángulo capital se vé un gran través hueco con aspilleras para fusilería; en otros fuertes hay, en este punto, una barbeta para tres piezas.

Cierra la gola un foso; y más allá, envolviendo un terraplen ó patio, hay un muro aspillerado con una puerta en el centro, punto que se halla sobre la capital de la obra, y un tambor cerca de esta para flanquearla. El revestimiento de la escarpa de este foso de gola, elevándose por uno y otro lado, viene á revestir tambien los perfiles de las estremidades de los flancos, continúa despues atravesando el foso de estos hasta llegar á su contraescarpa, y cierra la espalda de una batería acasamatada que hay en dicho foso; á esta se baja por una poterna desde el teraplen de la obra. Esto se entiende cuando las caras de la luneta están flanqueadas por una caponera en capital, pues dichas baterías no existen cuando las caponeras se sitúan

delante de los ángulos de espalda, porque entonces estas solas flanquean á la vez las caras y los flancos de la luneta.

Las escarpas son destacadas y aspilleradas en las caras y hasta cerca de los ángulos de espalda; en estos y en los flancos, es llena.

Las contraescarpas revestidas se reunen con las del foso de gola. A este foso, y desde él al de la luneta, se baja por una escalerilla, y tambien desde el terraplen de la obra por una poterna: desde el foso del reducto se sube al terraplen por dos suaves rampas simétricas respecto de la capital, y por debajo de ellas y de aquel, pasa una poterna que va á la caponera que está en el saliente.

Desde el patio del reducto se sube hasta la plataforma superior por unas escalerillas de caracol. Las estremidades de este reducto avanzan en direccion tangente á la curva que le sirve de base, penetrando en el foso de gola, y en cada una de estas porciones avanzadas hay dos piezas, una en el piso bajo y otra en el superior, que flanquean dicho foso.

En este hay dos puentes; uno que conduce al reducto, y otro que, independientemente de aquel, da paso al terraplen de la luneta.

En los fuertes más antiguos se han aplicado los principios generales adoptados en los nuevos, de amparar las mamposterías, de hacer más gruesos los parapetos, de aumentar traveses, de proporcionar abrigos acasamatados, etc. Respecto de la manera de flanquear los fosos, vemos que sigue adoptándose el método de verificarlo por medio de caponeras en el fondo de los mismos adaptadas á la escarpa, pues aquí no hay casamatas flanqueantes de revés como en Coblenza y Maguncia.

RESUMEN.

De las noticias que preceden se infiere, que las cuatro plazas mencionadas calificadas hasta hoy, así como las de Ingolstadt, Ulma y otras, de *muy fuertes* por los franceses y de *invulnerables* por los alemanes, han perdido una gran parte del renombre que le adquirieron de consuno la novedad y su indisputable mayor resistencia, desde que la artillería, de mejora en mejora, ha llegado, con sus alcances superiores y la terrible fuerza de penetracion de sus proyectiles, á inspirar ciertos recelos á

aquellos mismos que, analizando el moderno método de fortificar, creian haber llegado á la solucion completa del problema de la mejor defensa. Esto lo prueba el empeño que, segun acabamos de ver, ponen los ingenieros austriacos y prusianos en reforzar total ó parcialmente las obras ejecutadas en sus plazas, y en añadir otras nuevas.

Y esto que sucede en Alemania, sucede en Rusia y en Inglaterra y en todos los países del Norte. No es tan marcada la actividad de los ingenieros en Francia, ó porque confien más en sus fortalezas ó menos en los decantados progresos del arma del artillero. De todas maneras, y como donde estos aparecen más temibles es en las costas, porque el peso de los nuevos y grandes cañones hace que la marina los utilice con mayor facilidad que el ejército de tierra, y porque los buques de coraza son enemigos más poderosos dado que lograrán siempre ofender más porque pueden resistir mejor, en ellas es donde se acumulan por todas partes más elementos de resistencia.

Pero fijándonos en las modificaciones ultimamente introducidas en las plazas no marítimas de que venimos ocupándonos, observaremos que unas son generales y otras de detalle; aquellas proceden del mayor alcance de la artillería, estas de la mayor penetracion de sus proyectiles.

Las primeras, ó sean las que se refieren al conjunto de las defensas de la plaza, consisten principalmente en ensanchar la accion de la misma, haciéndola ocupar materialmente una zona mayor de terreno por medio de nuevas obras destacadas que, obligando al sitiador á comenzar de más lejos sus ataques, logran amparar la ciudad murada de los horrores de un bombardeo, y que el ejército refugiado en ella puede moverse y maniobrar con cierto desahogo en el espacio que media entre aquellas y estas, ó sea en el campo atrincherado.

Tambien, y en atencion á que este mayor alcance es causa de que si hace 30 años pudiera calificarse de completamente desenfilada de los fuegos de artillería tal cara de una obra por que

lo estaba de una altura ó posicion distante 1.500 á 2.000 metros, hoy no sucede lo propio, pues el rebote y los tiros indirectos son temibles aun á la distancia de 3.000 y 4.000, ha sido necesario establecer en ella traveses para amparar la artillería que haya de defenderla.

Las segundas modificaciones que son, por decirlo así, las que refuerzan cada elemento de la defensa material, en razon á la accion superior de los proyectiles, ya sólidos, ya esplosivos, se reducen á redoblar la resistencia pasiva de las masas cubridoras. En todas partes se aumenta el espesor de los parapetos, el de las capas de tierra que abrigan las bóvedas (particularmente las de los almacenes de pólvora), el número y grueso de los traveses, el de las envueltas que ocultan los muros de mampostería. Tambien se acude al hierro como material resistente, aunque, la verdad es, que la única aplicacion que hasta ahora se ha hecho de este metal con tal objeto, es para sustituir con él, como vemos que sucede en Maguncia, parte de las bóvedas en las casamatas de los traveses huecos. Se habla mucho ciertamente de acorazar los muros de frente de aquellas (*), y aun hemos visto algunos dispuestos ya ó preparados para recibirlas en estas fortalezas del Rhin y tambien en Amberes, y lo mismo en los poderosos fuertes del gran dique de la plaza francesa de Cherburgo y en los de la inglesa de Portsmouth; pero ni en Alemania, ni en Francia, ni en Bélgica, ni en Inglaterra, hay una sola colocada todavía; porque á la duda de cuál será el espesor suficiente, se añade la de cuál debe ser el sistema de encaje ó sujecion de ellas á las mamposterías. Hé aquí dos problemas importantes que están por resolver.

(*) Memoria antes citada sobre el empleo del hierro en las obras de defensa.

ERRATAS.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
14	19	puentes.	frentes
17	13	cabeza..	Cabeza
22	22	está.	baja

Lámina 1.

Fig.a 1.a

AMBERES.

Ciudadela del Norte.

Ciudadela del Sur.

Cabeza de Flandes

Fuerte Austruwel

Fuerte Carnot

Fuerte N.o 4.

Lunetas Herenthals

Lunetas Montebello

Lunetas de Kiel

Lunetas St. Laurent (destruidas)

Puerta de Echeren

Puerta de Lillo

Puerta de Boom

Puerta de Wilryck

Puerta de Schutterhof

Puerta de Berchem ó de Malinas

Puerta de Borgerhout

Puerta de Lemstraet

Yden de Raust

Salida

Salida

Salida

Proyecto de desviacion del canal

Desviacion proyectada del camino de hierro

Dique

Dique

Dique

Austruwel

Dam

Schyn

Schyn

Merxem

Merxem en proyecto

Arsenal

Arsenal

Arsenal en proyecto

Camino de hierro del Pais de Waes

Camino de hierro de Rotterdam á Hollanda

Camino de Breda

Camino de Tourhout

Camino de Herenthals

Camino de hierro á Bruselas

Camino de Malinas

Camino de Beem

Camino de Wilryck

Camino viejo

Camino militar

Camino de Sta Bernardo

Canal de la Campine

Canal de Herenthals

Lunetas de Deurne

Fortin de Deurne

Wilryck

Merxem

Schoten

Canal de la Campine

AMBERES

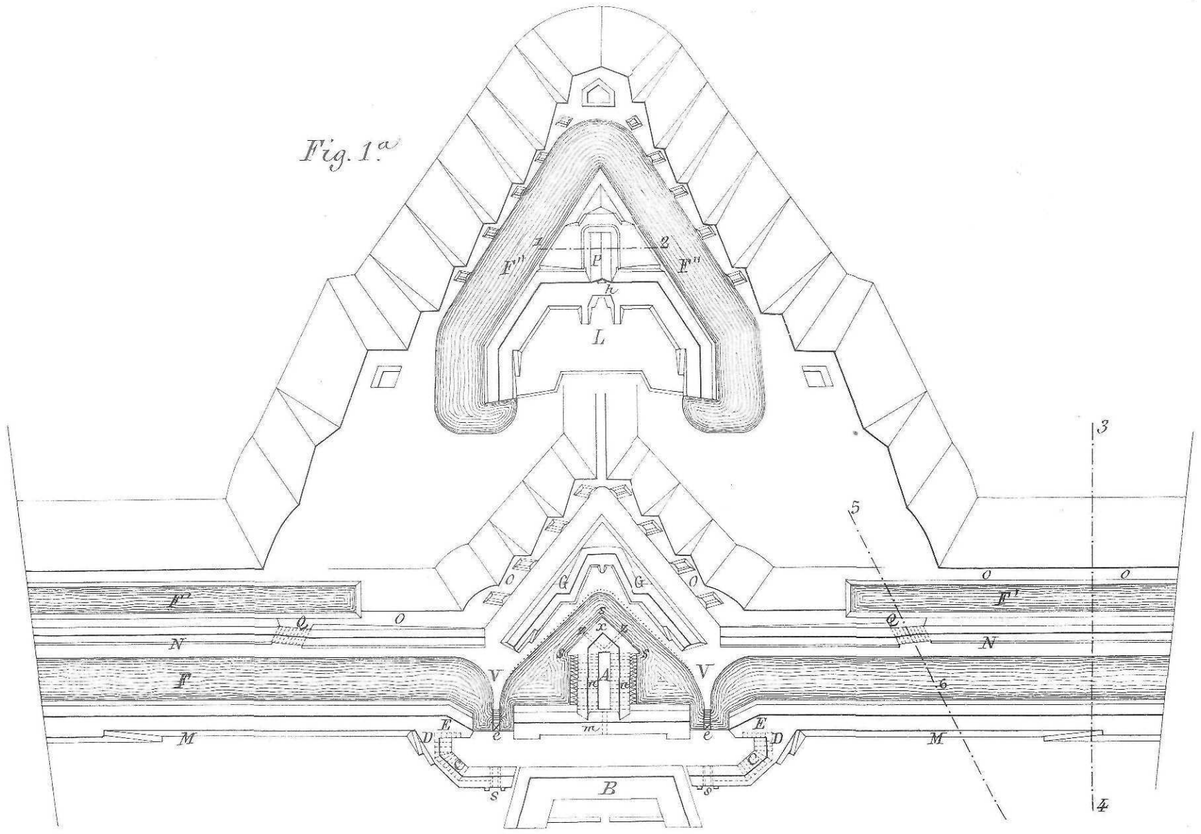
Fig.a 2.a

0 1000 2000 3000 metros.

Escala de 1/20000

0 100 200 500 600 800 1000 2000 metros.

Fig. 1.ª



Corte 3–4 de la Fig. 1.ª

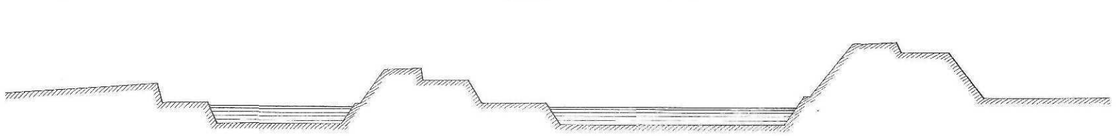
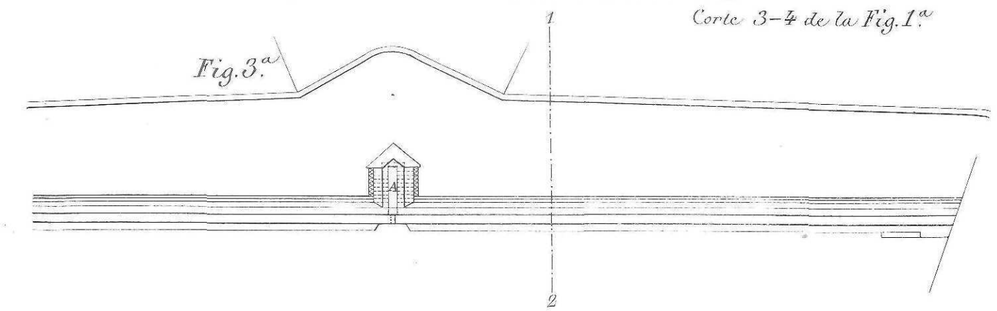


Fig. 3.ª

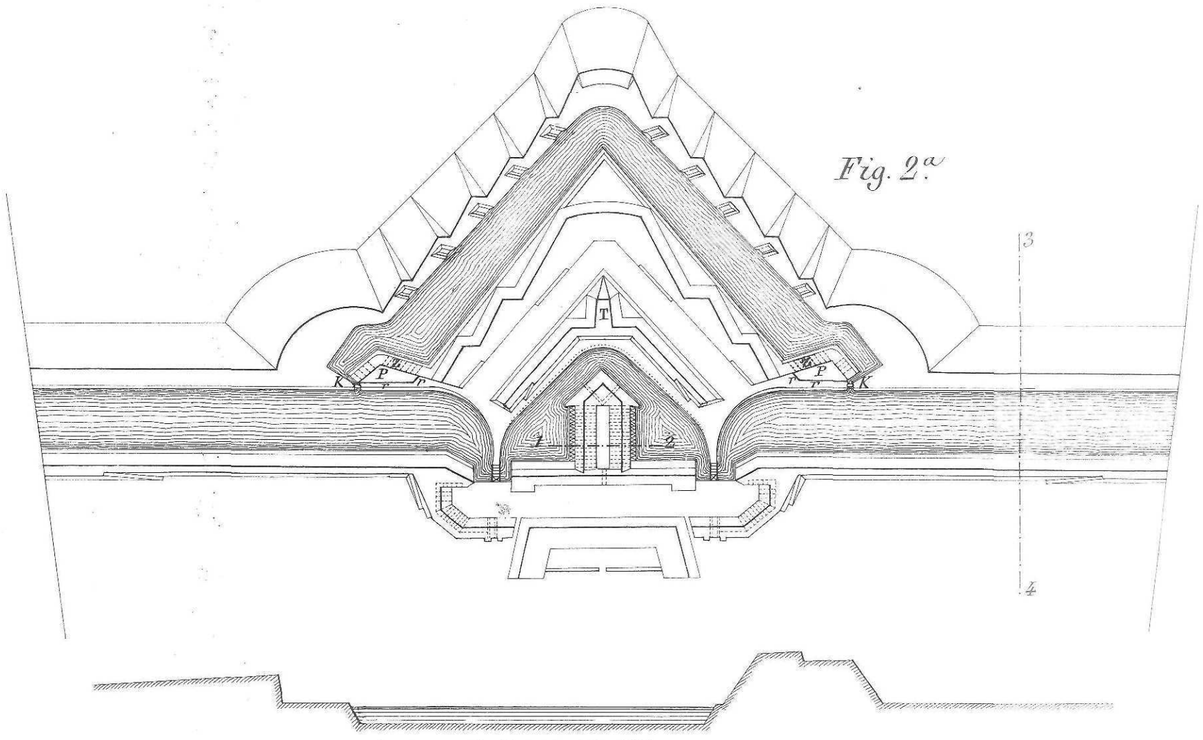


Corte por 1–2 de la Fig. 3.ª

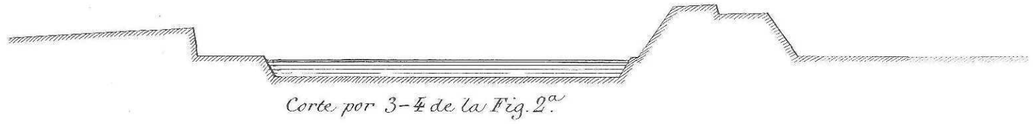
Escala de $\frac{1}{5000}$ Fig. 1.ª 2.ª y 3.ª

0 50 100 150 200 250 500 metros.

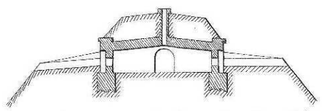
Fig. 2.ª



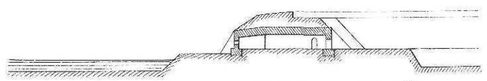
Corte por 3–4 de la Fig. 2.ª



Corte por 1–2 de la Fig. 2.ª

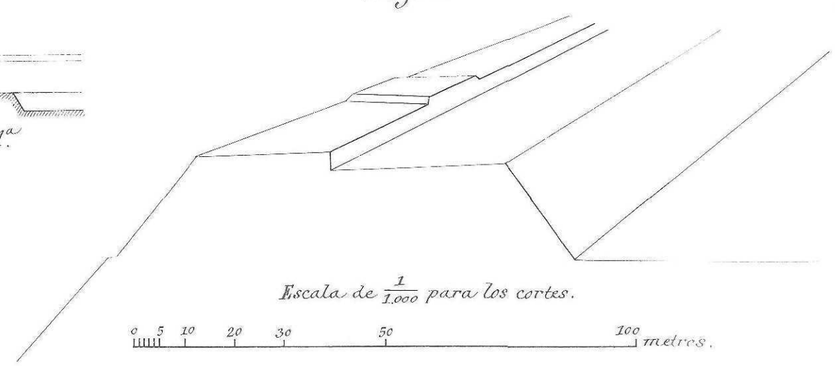


Corte por 1–2 de la Fig 1.ª



Corte por 5–6 de la Fig. 1.ª

Fig. 4.ª



Escala de $\frac{1}{1.000}$ para los cortes.

0 5 10 20 30 50 100 metros.

Litografía de Ingenieros.

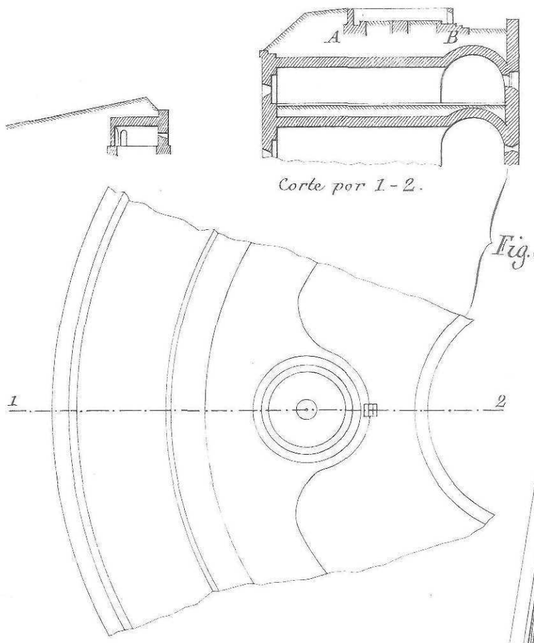


Fig. 3.ª

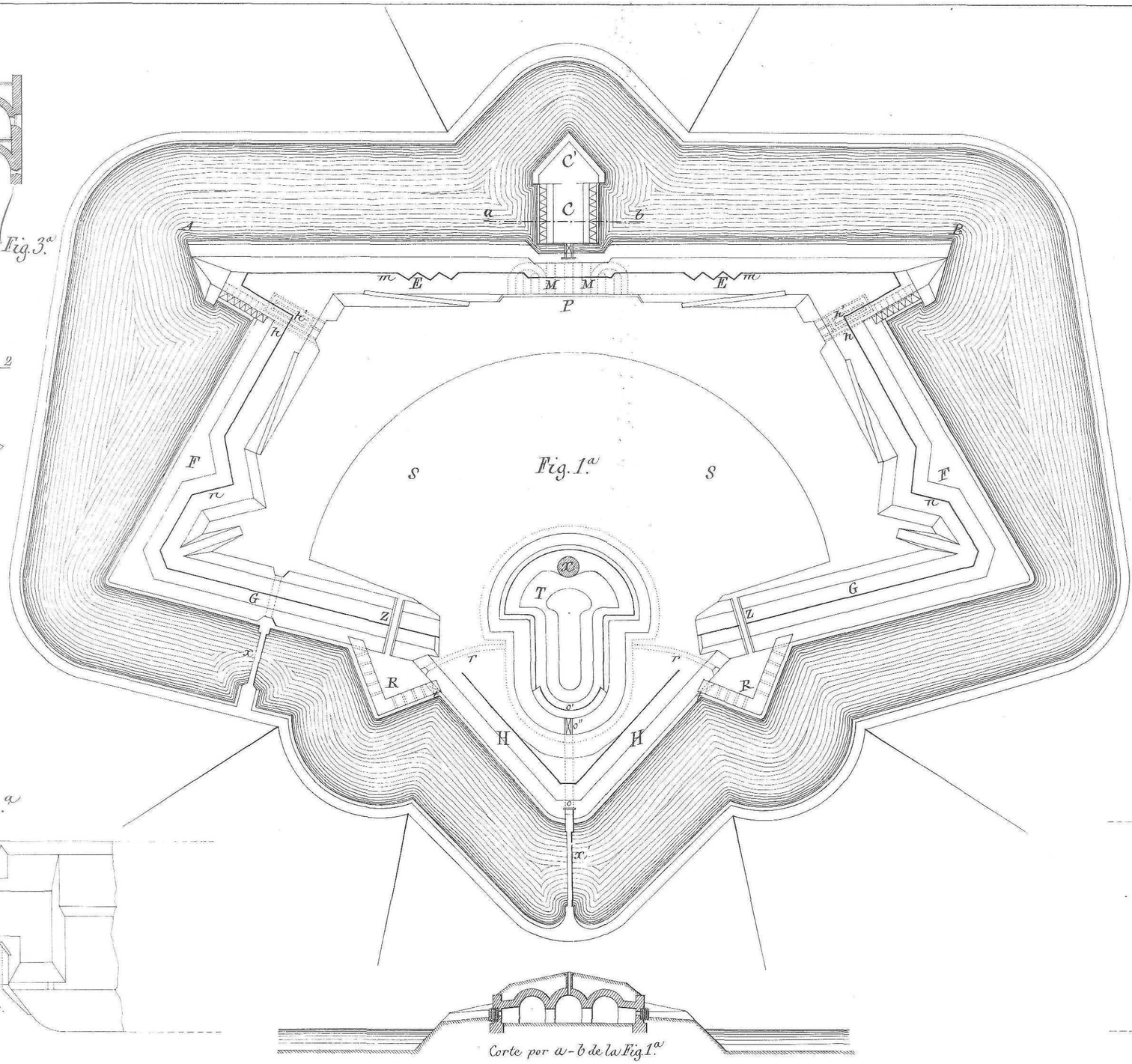


Fig. 1.ª

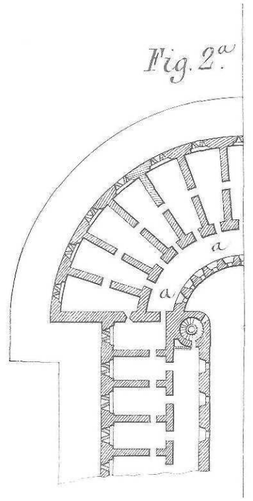


Fig. 2.ª

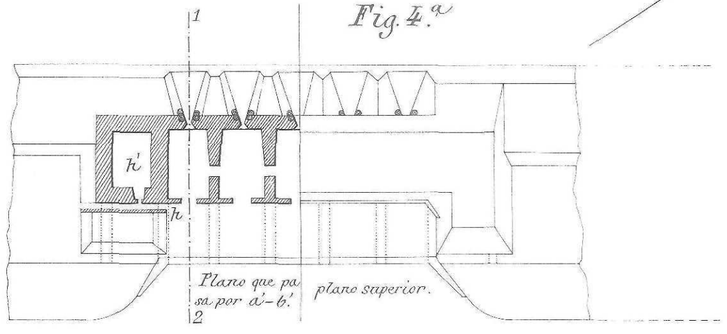
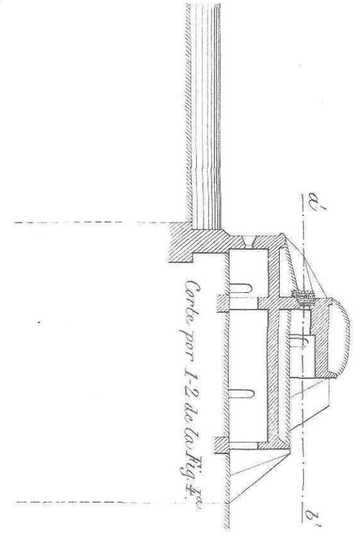


Fig. 4.ª

Corte por a-b de la Fig. 1.ª



Corte por 1-2 de la Fig. 4.ª

0 20 40 60 80 100 120 140 metros.

Escala de $\frac{1}{2,000}$ de la Fig. 1.ª

0 5 10 20 30 40 50 60 70 metros.

Escala de $\frac{1}{1000}$ para la Fig. 2.ª

0 5 10 15 20 25 30 metros.

Escala de $\frac{1}{500}$ para las Figs. 3.ª y 4.ª y corte de la 1.ª

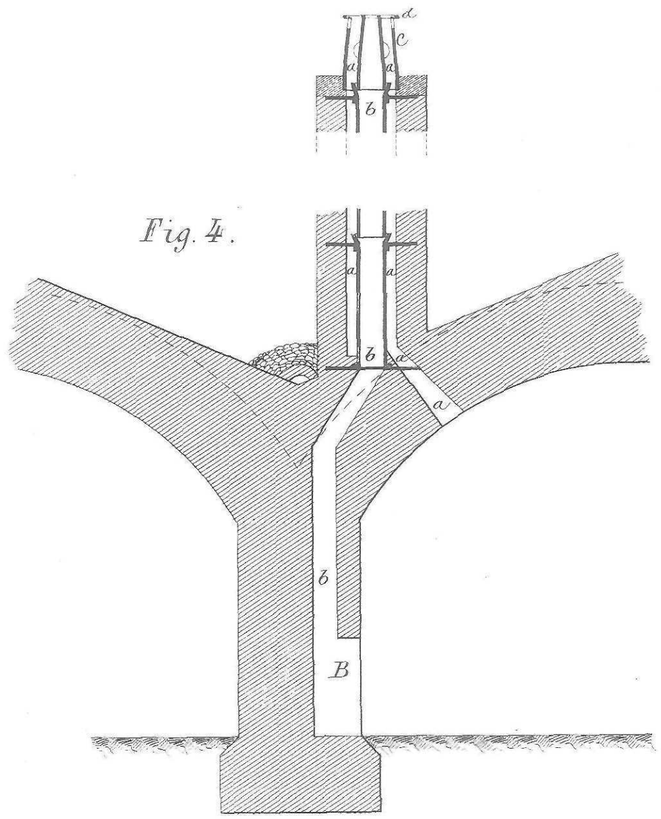


Fig. 4.

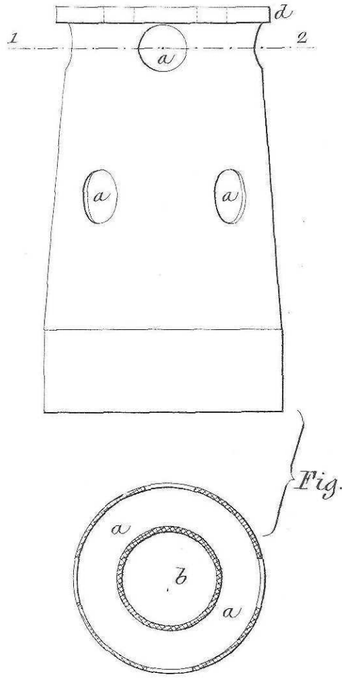


Fig. 7.

Fig. 6.

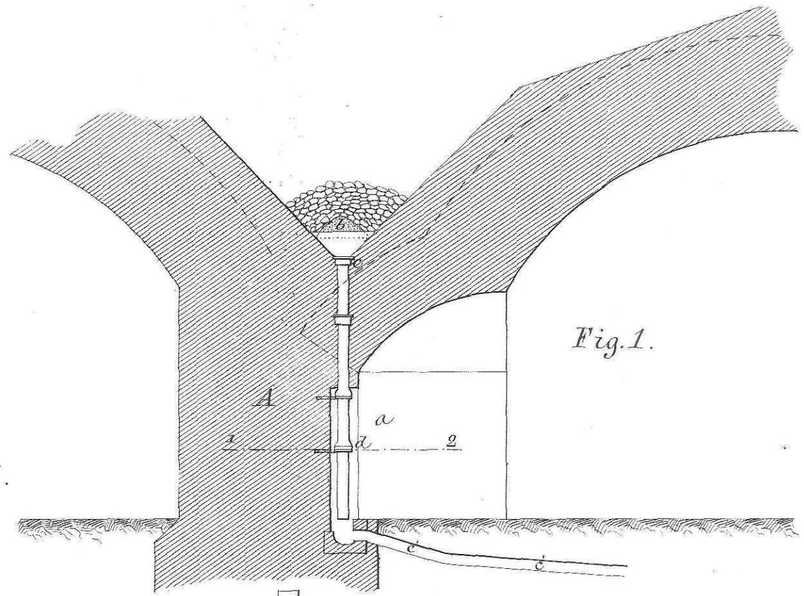


Fig. 1.

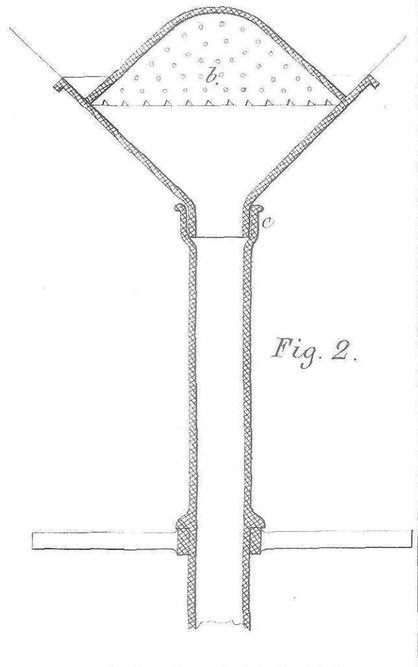


Fig. 2.

Seccion longitudinal del tubo.

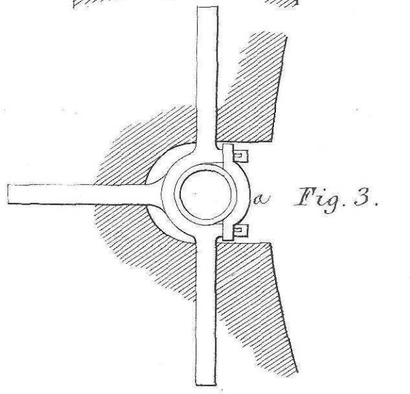


Fig. 3.

Seccion por 1-2 de la Fig. 1.

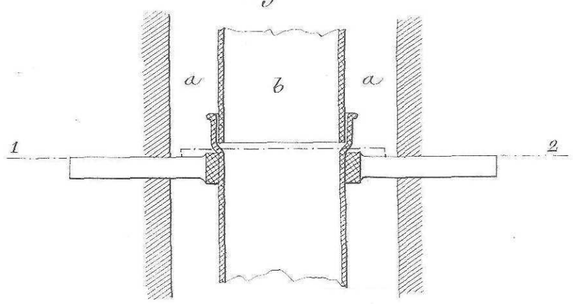
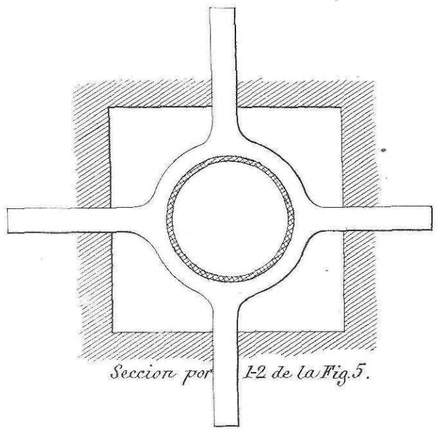
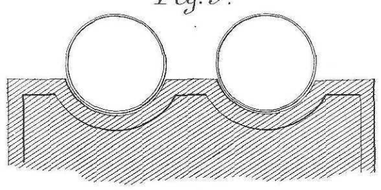


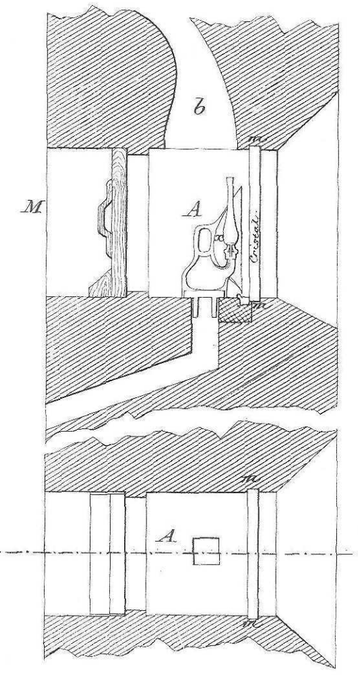
Fig. 5.

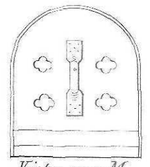


Seccion por 1-2 de la Fig. 5.

Fig. 9.







Vista por M.

Fig. 8.

Escala de $\frac{1}{10}$ para las Figs. 2, 3, 5, 6, 7.

0 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 1 metro.

Escala de $\frac{1}{50}$ para las Figs. 1 y 4.

0 0,25 0,50 1 2 3 4 metros.

Escala de $\frac{1}{20}$ para la Fig. 8.

0 0 0,20 0,40 0,60 0,80 0,100 1 2 metros.

Corte por 1-2 de la Fig. 1.

Fig. 1.

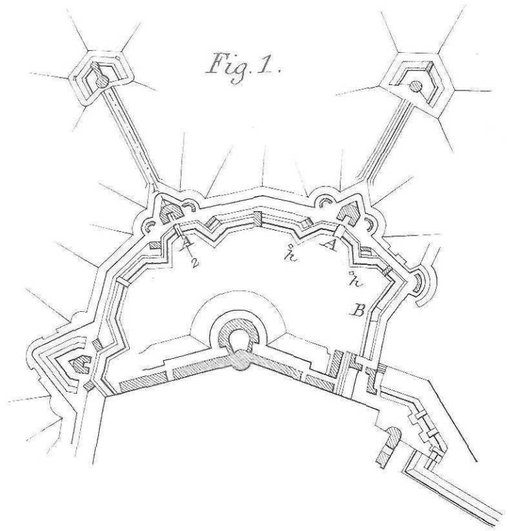


Fig. 8.

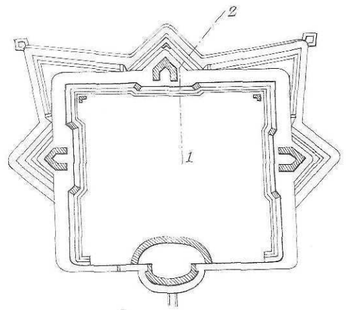
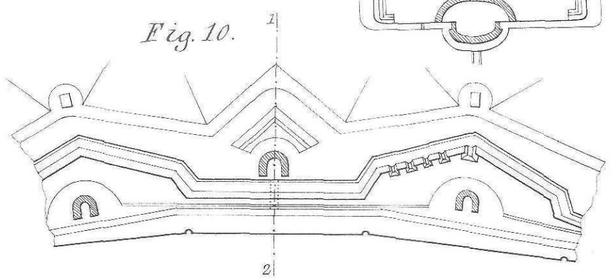
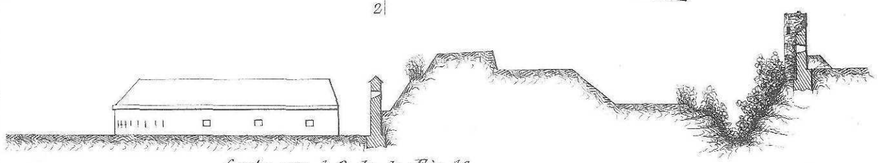


Fig. 10.





Corte por 1-2 de la Fig. 10.

Corte por 1-2 de la Fig. 8.

Fig. 2.

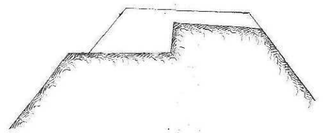


Fig. 4.

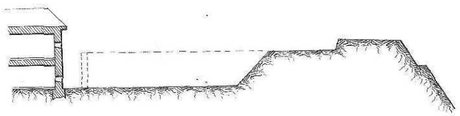


Fig. 7.

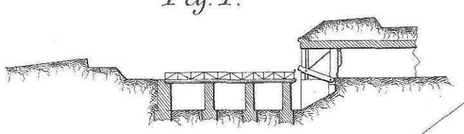


Fig. 3.

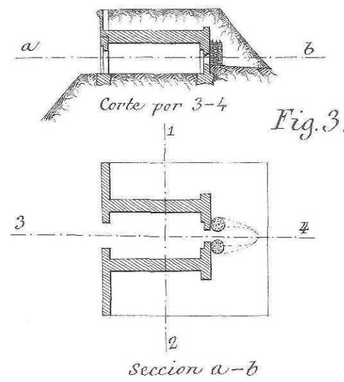
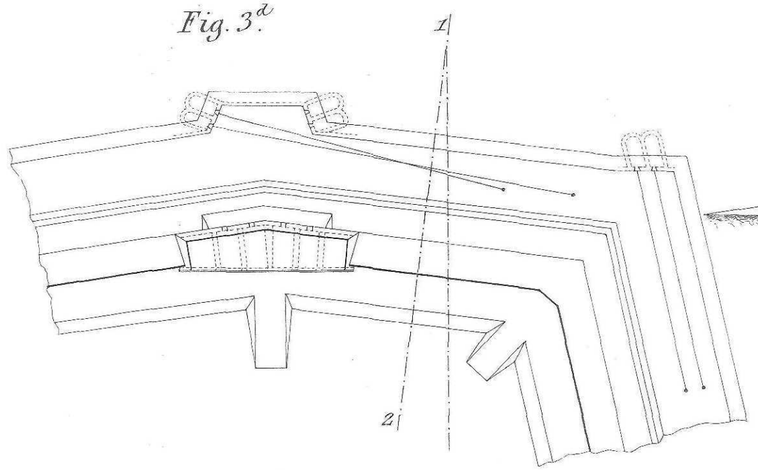


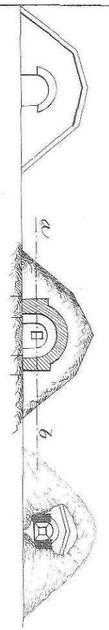
Fig. 3ª.

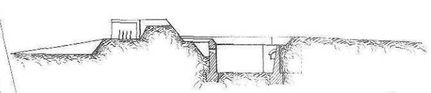


Vista por su espaldon

Corte por 1-2

Vista por su frente





Corte y vista por 1-2 de la Fig. 3ª

Corte por 1-2 de la Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 5.

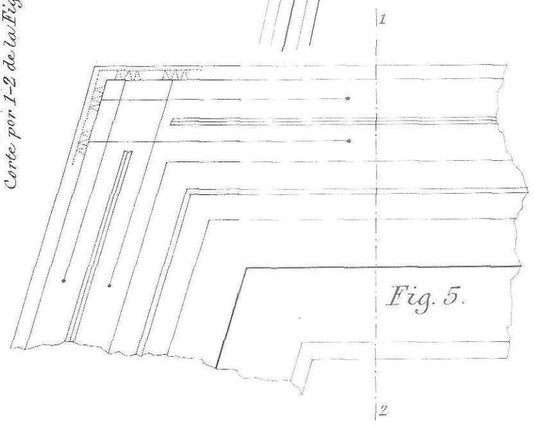
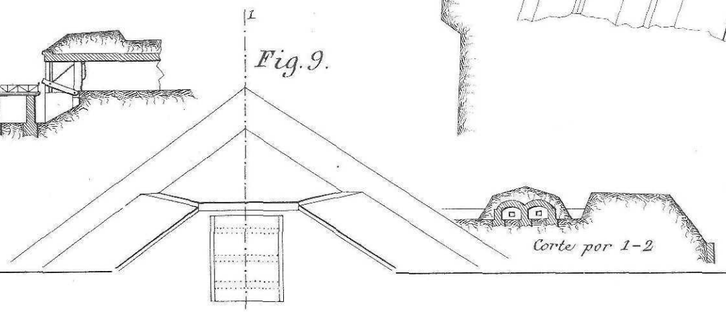


Fig. 9.



Corte por 1-2

Escala de $\frac{1}{10,000}$ p.ª las Fig. 1 y 8.

0 100 200 300 400 500 metros.

Escala de $\frac{1}{5,000}$ p.ª la Fig. 10.

0 50 100 150 200 250 metros.

Escala de $\frac{1}{1,000}$ p.ª las Fig.s 3ª, 7, 9 y cortes de la 1ª

0 10 20 30 40 50 metros.

Escala de $\frac{1}{500}$ p.ª las Fig.s 2, 3, 4, 5 y corte de la 10.

0 5 10 15 20 25 metros.

Litografia de Ingenieros.

ESTUDIOS

SOBRE

MAQUINAS.

ESTUDIOS

SOBRE

LAS MAQUINAS

EMPLEADAS

EN LAS CONSTRUCCIONES

APLICACION DE LA FUERZA MOTORA DEL VAPOR

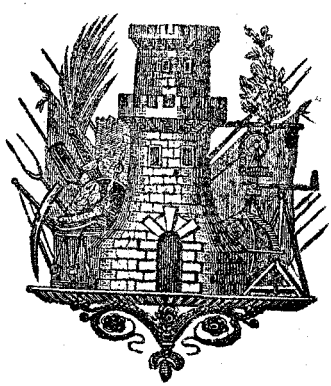
EN LOS

TRABAJOS PUBLICOS.

Por el Comandante de Infantería

DON RAFAEL CERERO,

Capitan de Ingenieros.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1865.

Los adelantos que la aplicacion de la Mecánica ha permitido obtener en la mayor parte de las industrias, creando máquinas adecuadas á las distintas operaciones que cada una de ellas requiere, produjeron resultados más rápidos, seguros y económicos y han hecho la produccion más abundante, exigiendo menor número de operarios y un trabajo menos incómodo y más en relacion con las facultades intelectuales del hombre.

Si admirables son las disposiciones que presentan las máquinas operadoras empleadas en el dia, ya para trabajos de delicadeza suma, ya para otros que exigen enérgica potencia, no lo son en menor grado las de las motoras, sobre todo, desde la aplicacion práctica del vapor que tan notable desarrollo ha impreso á toda la industria en general.

La de las construcciones á que comunicó poderoso impulso la creacion de las nuevas vias de comunicacion, que forman uno de los monumentos más notables de nuestro siglo, no podia menos de acoger con afan un medio que le facilitaba activar las gigantescas obras que reclaman las exigencias de las actuales relaciones comerciales, base de la riqueza y bienestar de los pueblos civilizados. Hacia más necesaria aun su adopcion el desequilibrio que se originó (á consecuencia de este escesivo des-

arrollo) entre el número de operarios y el de las edificaciones de gran importancia.

Y si en todas las naciones se han notado estos efectos, con mucha mayor razon debemos tocarlos en la nuestra, de reducida poblacion relativamente á las demás y al territorio que posee, y en una época en que felizmente procura salir por todos los medios posibles del estado de abatimiento en que se encontraba, para volver á ocupar de nuevo y sobre más seguras bases el lugar que sus condiciones especiales le tienen designado.

Como quiera que en los cursos generales de construccion no puedan presentarse estas máquinas con los detalles que para su uso y manejo se requieren, por no permitirlo los límites de sus programas; creemos que seria útil reunir una coleccion de las que con más frecuencia y mejores resultados se están empleando para las diversas operaciones auxiliares que requiere la ejecucion de una obra. En raras ocasiones y solo por circunstancias muy particulares, habia sido posible emplear en ellas otro motor que la fuerza del hombre, hasta la creacion de las máquinas de vapor locomovibles; que siendo, como su nombre lo indica, de fácil trasporte, pueden conducirse á los puntos donde la importancia de los trabajos lo reclama, con grandes ventajas en la celeridad de ejecucion y economía de la mano de obra. Sin embargo, como por pequeña que sea una máquina de vapor es siempre un gran elemento de produccion, destinado á reemplazar considerable número de obreros, es menester estudiar con detenimiento el modo de aplicarlas, para que los resultados no sean enteramante opuestos á los que se desean obtener. Aunque precisamente en Es-

paña la falta de poblacion haga creer á primera vista que solo ventajas pueden producir, debe tambien tenerse presente que estas dependen esencialmente de la relacion que exista entre el precio de los jornales y el del carbon; y á pesar de no ser el de los primeros nada bajo, como el estado de esplotacion de nuestras minas de carbon y vías de comunicacion es aun bastante incompleto, queda limitada á una zona muy reducida todavía la aplicacion económica de ellas; pero sin duda alguna cada dia irán estendiéndose más y más, hasta que llegando aquellas á su completo desarrollo puedan hacerse de uso general.

El estudio de este asunto no puede menos de considerarse como muy importante para nuestro Cuerpo en una época en que se están ejecutando grandes obras para mejorar nuestras plazas de guerra. Felices nosotros si logramos fijar la atencion de oficiales más competentes en la materia con este incompleto trabajo, para que coordinando y dando á luz el fruto de sus meditaciones y su esperiencia, se consiga generalizar tanto en el Cuerpo como en el país conocimientos que han de ser de tan reconocida utilidad dentro de muy breve plazo, demostrando una vez más el interés del Cuerpo no solo por las cuestiones generales de la defensa que le están especialmente encomendados, sino por todas las que se enlazan con el desarrollo y prosperidad de la nacion.

Cádiz, 1.º de Marzo de 1865.

RAFAEL CERERO.

MAQUINAS

DE

DESAGÜE PARA LAS FUNDACIONES

DE LAS

OBRAS HIDRAULICAS.

No hace aun mucho tiempo cuando las cimentaciones hidráulicas se verificaban casi todas por medio de desagües preliminares, se hacia esta operacion con una multitud de aparatos más ó menos adecuados para su objeto segun lo permitian la importancia de la construccion que se ejecutaba ó los recursos disponibles de la localidad.

A pesar de que los adelantos obtenidos recientemente en los métodos de fundar con hormigon han hecho perder mucho de su importancia á aquel otro sistema, limitando su aplicacion quizá más de lo que fuera conveniente, se han hecho en estas máquinas reformas muy considerables, y la gran coleccion de las descritas en las escelentes obras de Belidor, Perronet, Gauthey, Borguis, etc., se reemplazan en el dia con dos sistemas de bombas mucho más sencillas y ligeras, de menor volúmen y mayor efecto útil. Determinada en cada una de ellas de antemano, la cantidad de agua que estraen en la unidad de tiempo ó sea su producto, fácilmente puede fijarse desde luego el número de las que segun sus dimensiones requiere la naturaleza especial de la obra en que se han de usar, así como la potencia que debe emplearse para efectuar el trabajo que desarrollan, atendida la cantidad de agua que estraen y altura á que la elevan.

Pertenecen al primer sistema las bombas aspirantes ordinarias modificadas especialmente para esta aplicacion por Letestu, Delpech y Denisot: nos fijaremos con más atencion en la primera, que siendo más sencilla no desmerece de las otras en cuanto á sus efectos.

En las del segundo sistema comprendemos las bombas centrífugas de Appold y Gwynne que estudiaremos con igual detencion, tanto por la novedad de los aparatos, como por compararlos entre sí y con los de la primera clase.

Finalmente, concluiremos este estudio con algunas consideraciones sobre la clase de motor que les conviene para ponerlos en movimiento y el análisis de las ventajas que puede producir la aplicacion de la fuerza del vapor.

BOMBAS ASPIRANTES.

SISTEMA LETESTU.

Las bombas construidas por Letestu son de las tres clases conocidas: aspirantes, impelentes y aspirante-impelentès; pero las aplicadas á los desagües de las fundaciones, son únicamente las primeras y por consiguiente solo de ellas hablaremos.

El principio en que se fundan es demasiado conocido para que nos detengamos á presentarlo; y la celebridad que justamente han adquirido estos aparatos es debida solamente á los detalles de su construccion y á la forma especial de algunos de sus órganos.

Su disposicion general ha tenido variaciones importantes desde que empezaron á usarse. Las primeras, que eran de doble efecto con un solo cuerpo de bomba por medio de dos émbolos de movimientos alternados, han sido minuciosamente descritas por Mr. Bodson de Noirfontaine (1). La esperiencia demostró, sin embargo, que esta disposicion complicada perjudicaba en vez de favorecer al efecto útil, por cuya razon se abandonó, limitándose el constructor á las bombas de simple efecto, cuya descripcion ha publicado Mr. Baillemont (2). Posteriormente ha

(1) Notice sur les pompes Letestu á double effet employées aux epuisements des trabaux de fortifications de Paris: par Mr. Bodson de Noirfontaine, Chef de bataillon du Génie. — Memorial de l'Officier du Génie. — Tome 8. — 1845.

(2) Note sur les pompes á simple effet de Mr. Letestu: par Mr. Baillemont, Capitaine du Génie. — Memorial de l'Officier du Génie. — Tome 8. — 1845.

vuelto á construir, como era de esperar, las bombas de doble efecto; pero empleando dos cuerpos de bomba conjugados é introduciendo algunas otras modificaciones dignas de estudio que tienden á simplificar aun más el aparato y á aumentar su efecto útil.

De esta última que con muy buen éxito estamos empleando hace ya bastante tiempo en las reparaciones del recinto de esta plaza, es de la que nos vamos á ocupar.

DESCRIPCION.

Lám. 1. Figs. 1, 2 3 y 4. La bomba está formada por dos cilindros *A A*, colocados verticalmente sobre una base horizontal de madera: en su parte inferior se unen con un tubo horizontal *B*, que es comun para la aspiracion y en la superior por otro análogo *C* para la emision. Los cuerpos de bomba son de palastro de $0^m,003$ de espesor reforzados en su estremidad superior por una chapa cilíndrica del mismo diámetro, de cobre y terminada por un reborde para evitar las deformaciones del cilidro: estas dos chapas están unidas entre sí por medio de remaches, cuyas cabezas quedan embutidas en el espesor de las planchas. Cada cilindro ó cuerpo de bomba tiene además unido una barra de hierro que forma una generatriz de refuerzo correspondiente al punto donde choca el estremo del balancin: su estremidad superior está cubierta con pedazos de suela, destinados á amortiguar los golpes de este contra el cilindro y por la parte inferior termina en la abertura y caja lateral *D* que se cierra con su tuerca de bronce y sirve para visitar la válvula sin necesidad de sacar el émbolo, para vaciar la bomba y para limpiarla. Los cilindros tienen la base cerrada con una plancha tambien de palastro, llevando unidos á ella y al contorno esterior de aquellos tres pernos que con sus tuercas correspondientes los aseguran á la base general de madera.

Los émbolos, aunque construidos segun el mismo principio

ya conocido y que tanto han acreditado estas bombas, han sufrido modificaciones dignas de notarse. Los conos de palastro agujereados se han reemplazado por discos de hierro fundido casi planos, reforzados con seis nervios en direccion de los radios: y los taladros para proporcionar paso al agua están colocados en los espacios angulares comprendidos entre cada dos de aquellos. Los cueros superiores que forman las válvulas son dos, colocados perpendicularmente el uno al otro y cortados en la forma que indica la figura 5: solo se unen al émbolo en su centro por medio de su barra que los atraviesa y queda asegurada con una tuerca.

El motivo principal de esta modificacion debe atribuirse á que en los cónicos los filetes de agua se presentaban con mucha oblicuidad á los taladros, ocasionando de este modo un obstáculo para la fácil admision del líquido: al mismo tiempo se ha obtenido un émbolo de menor altura, lo cual permite reducir en la misma proporcion la longitud del cuerpo de bomba y por consiguiente el peso total. Condicion tanto más apreciable en este caso, cuanto que la sustitucion del hierro fundido en vez del forjado para formar los discos aumenta notablemente el peso de estos.

Subsisten, sin embargo, las mismas ventajas que en las primitivas, porque siendo tambien su diámetro algo menor que el del cuerpo de bomba y ajustándose á él solamente en el movimiento ascendente por la salida que tienen los cueros superiores que hacen las veces de válvulas, no se requiere gran perfeccion en el trabajo interior del cilindro, porque la flexibilidad del cuero le permite adaptarse perfectamente contra la superficie, cerrando herméticamente la comunicacion entre la parte superior é inferior al émbolo, á pesar de las pequeñas desigualdades ó asperezas de las planchas que lo forman. Se aplican sin inconveniente al agotamiento de las aguas fangosas, aunque contengan además grava menuda, que penetra sin obstáculo sobre el émbolo en su carrera descendente: la pequeña conca-

vidad que este forma en la parte superior, hace que se reuna en el centro, evitando las degradaciones que ocasionarian en el cuerpo de bomba si se quedaran entre él y los émbolos como sucede por lo general en las demás clases de bombas.

Figs. 1, 2 y 4. La barra del émbolo, como ya hemos dicho, atraviesa á este por su centro y forma cuerpo con él por medio de una tuerca; su otra estremidad se bifurca para abrazar al balancin, fijándose á él con un perno que al atravesar ambas piezas permite entre ellas un movimiento de giro. El centro del balancin, que es un punto fijo, descansa en la pieza de fundicion *E*, á la cual se une del mismo modo que con las barras; y esta se asegura al tubo horizontal que sirve para la salida del agua con cinco pernos. En atencion á que la altura del punto fijo del balancin sobre la superficie de la base $1^m,42$ es demasiado grande para que los hombres puedan imprimirle el movimiento alternativo de rotacion, no puede terminar en línea recta y se encorvan sus estremidades hasta reducir aquella altura á $1^m,00$ que es la adecuada para este objeto. En cada una de sus estremidades tiene un tubo de hierro fundido *F* en direccion perpendicular á su longitud y sujeto á él con tres remaches: el objeto de estas piezas es dar paso á las barras de maniobra que reciben el impulso de los operarios que hacen funcionar el aparato.

Para obtener el máximo efecto útil de una bomba, es preciso que la velocidad del émbolo sea pequeña, porque la inercia de la masa que hay que vencer para ponerla en movimiento es proporcional al cuadrado de la velocidad. Por otra parte, para obtener tambien el máximo efecto de hombres que deben trabajar durante cierto período de tiempo, no puede esceder la velocidad de su marcha en un límite determinado. Es, pues, evidente que la relacion entre los brazos de palanca debe calcularse de tal modo, que las velocidades del émbolo y de la estremidad del balancin sean las asignadas por la esperiencia para obtener el resultado más ventajoso. La velocidad máxima del émbolo debe ser, por término me-

dio, $0^m,24$, y cuando más $0^m,30$ por segundo: la de los hombres empujando y tirando alternativamente en sentido vertical no debe pasar de $1^m,10$ sosteniéndose casi siempre en $0^m,74$ en la misma unidad de tiempo; por consiguiente dicha relacion es la de 1 á 3,5. En estas bombas la carrera del émbolo es 0,18; la longitud del semi-balancin $2^m,05$ y la barra se une con él á $0^m,37$ del punto de rotacion: luego la relacion que existe entre los brazos de palanca es de 1 á 5,50 y el camino recorrido por las barras de maniobra $0^m,98$. Resulta de aquí que los balancines son demasiado largos y que deberian reducirse á $1^m,30$, con lo cual se conseguiria aligerar más el aparato y hacerle ocupar menos sitio. Cuando tratemos de su efecto útil se verá la demostracion práctica de este defecto en las proporciones de las palancas.

Los cambios frecuentes en la direccion del movimiento del émbolo, ocasionan tambien pérdida de efecto útil, por cuya razon conviene, en general, hacer lo mayor posible la amplitud de la oscilacion. Pero como cuando se presentan condiciones contradictorias á que satisfacer, es preciso sacrificar las menos importantes á las que lo son en mayor grado, encontramos muy adecuada la reduccion de la carrera del émbolo hasta $0^m,18$, por la simplificacion que esto introduce en el aparato, que por esta razon no necesita mecanismo especial para mantener la barra del émbolo vertical durante su movimiento. En efecto, digimos que la union de esta con el balancin se verificaba por medio de un perno que le permitia girar libremente al rededor de él, por lo cual su propio peso y el del agua que sube en cada golpe de émbolo la mantiene siempre vertical. Sin embargo, como la línea que describe el punto de union es un arco de círculo, resulta que aunque en la posicion horizontal del balancin coincida el eje de la barra con el del cilindro, no sucederá lo mismo en las estremas por aproximarse el punto de union á la vertical que pasa por el centro de rotacion del balancin. Pero esto no ofrece inconveniente en el caso actual, porque

siendo tan pequeña la carrera, apenas se aparta la barra en sus posiciones estremas $0^m,01$ del eje del cuerpo de bomba; y como por otra parte, segun ya hemos manifestado, el diámetro del émbolo es menor que el del cilindro, verificándose el contacto en el movimiento ascendente solo con los cueros superiores que hacen las veces de válvulas y son muy flexibles, no produce perturbacion en la marcha de la bomba este ligero movimiento lateral que se comunica al émbolo.

Fig. 2. Las válvulas inferiores son discos planos con un perno perpendicular en el centro y tres nervios de refuerzo, descansando sobre una plancha anular fija al cuerpo de bomba. En la parte inferior del disco tiene unida una corona de goma elástica para amortiguar el choque de la válvula al caer sobre su base: así sucede que por muy rápido que sea el movimiento en el trabajo de la bomba, no se nota el ruido que producen todas las válvulas en las ordinarias. Sin necesidad de guias que las dirijan y sostengan verticalmente, vuelven á caer con exactitud y rapidez en su sitio, á pesar de elevarse lo suficiente para dar paso á los cuerpos sólidos que el agua arrastra en su movimiento; y la corona de goma cierra siempre herméticamente la comunicacion, sin esponer la base á los continuos deterioros que esperimentan las metálicas.

Figs. 1, 2 y 3. Los dos cuerpos de bomba se unen á un tablero de encina de $2^m,24$ de longitud y $0^m,60$ de anchura por medio de seis pernos, de los cuales corresponden tres á cada uno de ellos segun se dijo al describirlos. El tablero está reforzado con cuatro viguetas perpendiculares á su longitud y sujetas por medio de pernos. Próximas á las dos estremidades hay colocadas dos argollas en cada lado, que sirven para trasladarlas, ya á brazo atravesando por ellas palancas que pueden ser las mismas barras de maniobra por donde las suspendan los operarios, ya tambien para elevarlas ó descenderlas, puesto que proporcionan cuatro puntos de apoyo para mantenerlas en posicion vertical durante su movimiento.

Cada bomba tiene un juego de tubos formado por tres de diversa clase.

Uno de cobre de $0^m,16$ de diámetro y recodado en una de sus estremidades, para la aspiracion horizontal. Se une á la bomba por medio de un anillo giratorio que tiene dos aberturas colocadas en las estremidades de un diámetro, en las que entran dos pernos tambien giratorios que están fijos en el tubo horizontal inferior, comun para la aspiracion de los dos cuerpos de bomba. Este sistema de union, además de la ventaja que proporciona en la práctica para armar y desarmar los tubos, permite tambien colocarlos en direcciones oblícuas; condicion necesaria en muchas circunstancias, ya por ser la profundidad de la escavacion menor que su longitud, ya por no poder colocar la bomba verticalmente sobre el pozo donde se reunen las aguas.

Otro del mismo diámetro y $3^m,00$ de longitud, de palastro galvanizado con anillo fijo en una de sus estremidades y pernos articulados en la otra. Este puede colocarse en la pared vertical del recodo cuando sea grande la profundidad á que se encuentre el agua, ó bien en el orificio de la bomba si está situada á mucha distancia de la escavacion.

El tercero y último, de las mismas dimensiones que el anterior en su diámetro y longitud y cuyas estremidades están tambien dispuestas del mismo modo, está formado con dos capas de cuero concéntricas y una série de anillos metálicos interpuestos entre ambas capas: sobre la esterior y entre el intervalo de los anillos, tiene fuertes ligaduras de alambre que mantienen á estos en su posicion y los aprieta contra los forros. Esta disposicion, sumamente ingeniosa, tiene por objeto evitar que los tubos se aplasten, como sucederia si fueran solo de cuero, y proporcionar al mismo tiempo la flexibilidad necesaria á la parte de él que está en contacto con el fondo de la escavacion, que no puede obtenerse con los tubos de hierro.

La estremidad que se sumerge en el agua tiene un remate

de hierro galvanizado lleno de taladros pequeños, para evitar la introduccion de cuerpos estraños demasiado grandes, que pudieran obstruir los tubos ó producir descomposiciones en el juego del aparato.

PRODUCTO Y EFECTO UTIL.

Con el objeto de determinar su producto, hemos hecho repetidas esperiencias con las bombas de $0^{m},40$ de diámetro (número 1) en los diversos trabajos en que las hemos empleado. En todas ellas se ha establecido la bomba en el borde de la escavacion abierta para el cimiento: el agua se recogia en recipientes de madera de un volúmen conocido, y por medio de conductos de madera tambien se dirigia el agua á voluntad dentro ó fuera de él. Se cuidó siempre de tomar con la mayor exactitud la diferencia de alturas entre el nivel del agua y el plano inferior del vertedor.

Se dedicaron á las esperiencias los mismos operarios que las manejaban diariamente, siempre doble número del empleado en la maniobra, para tener dos secciones, una trabajando y otra de descanso, pronta á relevar á aquella cuando estuviera cansada. Los intervalos de trabajo y descanso se dejaban á voluntad de los operarios; pero en atencion á la actividad que se exigia en el trabajo, no llegaban nunca á un cuarto de hora.

Empleando cuatro hombres en la maniobra para una altura de aspiracion de $1^{m},40$, producia la bomba $0^{m3},64$ por minuto, equivalentes á 913 kilógramos, que divididos entre los ocho hombres que efectuaban el trabajo, corresponden á cada uno 114 kilógramos. Se aprovechaba, por consiguiente, 42 por 100 del motor empleado. La velocidad que los cuatro operarios podian comunicar al émbolo era $0^{m},18$ por segundo, y la correspondiente á las barras de maniobras $0^{m},96$ en el mismo tiempo. La velocidad trasmitida al émbolo, muy distante aun de la

conveniente al máximo efecto útil del aparato, dá á entender desde luego que la potencia aplicada al balancin no era la suficiente para que la bomba diera todo el efecto de que es susceptible. Pero en seguida se nota, comparando las velocidades del émbolo y de las barras de maniobra, lo que manifestamos sobre la relacion entre los brazos de palanca; puesto que no llegando aun la del primero á la media que le conviene, pasa la de las segundas de su límite mínimum.

Empleando seis hombres para la maniobra con la misma altura de aspiracion, aumentó el producto hasta 1^m,30 por minuto, lo cual equivale á 1856 kilógramos en el mismo tiempo, que divididos entre los doce hombres que componian las dos secciones, corresponden á cada uno 157 kilógramos ó sea el 57 por 100 de la potencia motora. La velocidad del émbolo llegaba ya al máximo de 0^m,30 por segundo y la de las barras de maniobra, que era 1^m,63, escedia ya bastante de los límites del suyo (1^m,10). Por esta razon se observó en toda esta série de esperiencias que los operarios no podian resistir por mucho tiempo la fatiga que les producia un movimiento tan rápido, y tenian que relevarse con mucha frecuencia.

Las condiciones en que se verifica el movimiento con esta distribucion de trabajo, nos permiten ya considerar como un máximum el efecto útil obtenido. Y en efecto, así lo demostró la continuacion de nuestras esperiencias, pues aumentando el número de operarios, las velocidades resultaban escesivas en el émbolo y con mucha más razon en las estremidades del balancin; y aunque el producto podia aumentar algo, se verificaba lo contrario con el efecto útil que empezó ya á disminuir con la aplicacion de mayor potencia, reduciéndose á 51 por 100 para ocho hombres y á 48 para diez.

Segun las esperiencias hechas con las bombas del mismo autor por MM. Bodson de Noirfontaine y Baillemont en los trabajos de las fortificaciones de París, la cantidad de trabajo varió entre 143 y 268 kilógramos por minuto y por hombre

empleado en la maniobra de la bomba; es decir, que se utilizaba desde 53 hasta 97 por 100 de la potencia motora empleada. El límite superior nos parece escesivo, y vista la gran discordancia que existe en las esperiencias del primero hasta el punto de dar resultados tan diversos como los que acabamos de esponer, debe creerse que haya habido algun error involuntario en dichas observaciones.

Mr. Fessard, que las empleó tambien en las fundaciones del viaducto de Dinan, manifiesta haber obtenido en las esperiencias que hizo con ellas un término medio de 188 kilógramos por hombre y por minuto (1), ó sea 69 por 100 del motor empleado.

En la publicacion periódica de máquinas que con el título de *Portefeuille des machines et du materiel relatives á la construction*, etc., dá á luz Mr. Oppermann, se encuentra una breve noticia de ellas con una lámina, en que representa la de $0^m,25$ de diámetro (número 2). Pero como lo mismo en las figuras que en la descripcion, se refiere á los émbolos cónicos analizando sus inconvenientes y sin hacer mencion de las innovaciones que ya habia esperimentado en la época de su publicacion (2), pues que hacia más de dos años que la estábamos usando ya modificada, debe deducirse que se valdria al estentenderla, no de observaciones propias, sinó de datos, cuya procedencia no merecia la mayor confianza, así como tampoco la proporcion de 70 por 100 que atribuye al efecto útil.

El General Morin, en su obra reciente *Des machines et appareils destinés á l' élévation des eaux*, detalla dos séries de esperiencias hechas con una bomba de la misma clase que la empleada por nosotros, habiendo obtenido 51 por 100 en la primera y 48 en la segunda.

---

(1) Notice sur la construction du viaduct de Dinan par Mr. Fessard. Annales des Ponts et Chaussées. — Mai et Juin. — 1855.

(2) Número de Mayo de 1859 relativo al tomo 4 de la coleccion mencionada.

Por nuestra parte, no hemos podido obtener más del 57 por 100, y esto en esperiencias algo forzadas, y creemos que no es posible exigir mucho más de estos aparatos. Las bombas mejor establecidas solo aprovechan el 70 por 100 del motor empleado; por lo regular en la mayor parte de ellas el trabajo útil llega solamente á la mitad de aquel. No debe olvidarse tampoco que la condicion principal á que deben satisfacer en el caso especial de que tratamos (facilidad de trasportarlas) impide darles todas las dimensiones arregladas á las reconocidas como más convenientes para el máximo efecto. Así, por ejemplo, el diámetro de los tubos, que conviene sea el mayor posible y en las bombas fijas se hace igual á los dos tercios de el del cuerpo de bomba, está reducido á $0^m,16$ cuando el de este es $0^m,40$; es decir, á casi la mitad de lo que debia ser. La carrera del émbolo, que en aquellas es de $2^m,00$ á $3^m,00$, tiene que reducirse á $0^m,18$ en estas que deben moverse á mano. Todas estas modificaciones, exigidas por las circunstancias especiales que predominan en este caso particular del problema general de la elevacion de las aguas, tienen que producir necesariamente una influencia de mucha consideracion en el efecto útil del aparato. Teniendo en cuenta estas razones no hemos podido ménos de estrañar el gran efecto atribuido á estas bombas en las esperiencias citadas de los ingenieros franceses, escepto las del General Morin, con las que estamos enteramente conformes relativamente al que hemos obtenido en las nuestras, y tanto más cuanto que habiendo comparado siempre el volúmen de agua que producia cada golpe de émbolo, con el engendrado por este en su movimiento, la pérdida no llegaba á $0^m,05$ como sucede en las bombas mejor construidas y en buen estado de conservacion.

PRECIOS.

Aunque dicho fabricante construye bombas con arreglo á las dimensiones que se le encarguen y dispuestas para cual-

quier especie de motor, segun la aplicacion que se trate de hacer con ellas, ha reducido sus modelos para las portátiles empleadas en los agotamientos á tres dimensiones señaladas con los números 1, 2 y 3. En virtud de la esperiencia que ha adquirido ya en esta especialidad, considera que con estos tres modelos basta para satisfacer las necesidades de los trabajos de cimentacion, grandes fábricas, etc., etc.

A continuacion ponemos una tabla en que están clasificadas las diversas piezas de que consta cada modelo, con sus dimensiones y precios, datos tomados de su tarifa especial (1), á los que hemos agregado el producto por minuto y potencia que necesita para elevar dicho producto á la altura de 1 metro en la unidad de tiempo espresada, con lo cual se presentan reunidos los de más importancia para las aplicaciones.

---

(1) Pompes Letestu brevetes (s. g. d. g.) Tarif special des pompes d'epuisement mobiles, aspirantes, etc., etc. — Rue du Temple, 118, Paris.

Número.	PIEZAS DE CADA MODELO.	Precios parciales. — *Reales.*	Precio total. — *Reales.*	Producto por minuto.	Potencia para elevarlo á 1 metro. *Núm. de hombres.*
1	1 Dos cuerpos de bomba de 0^m,40 de diámetro colocados sobre base de encina pintada. Balancin de hierro: dos barras de maniobra de hierro y una llave.	5000	6980	1^{ms},30	4 hombres por metro de altura de aspiracion.
	2 Un tubo de 3^m,00 de longitud y 0^m,16 de diámetro de palastro galvanizado, soldado con estaño: anillo de union fundido y galvanizado: pernos articulados.	480			
	3 Otro de las mismas dimensiones de cuero con anillos metálicos, etc., etc.	1080			
	4 Un tubo recodado de cobre con una parte recta de 1^m de longitud y 0^m,16 de diámetro: anillo giratorio, etc., etc. . .	320			
	(Todos los tubos están ensayados en la prensa hidráulica.)				
	5 Remate en forma de regadera de palastro galvanizado con una armadurá de hierro y anillo de union.	120			
	Caja y embalage.	100			
	Conducciones, derechos etc.	»			
2	1 Dos cuerpos de bomba de 0^m,25 de diámetro sobre base de encina. Balancin y barras como el número 1.	3408	4400	0^{ms},50	1,5 ó sea 3 hombres para 2^m,00
	2 Un tubo de 3^m,00 de longitud y 0^m,10 de diámetro de palastro galvanizado.	256			
	3 Otro de las mismas dimensiones y de cuero en dos metros de su longitud.	564			
	4 Remate de palastro galvanizado como en la número 1. . .	80			
	Caja y embalage..	92			
	Conducciones, derechos etc.	»			

Número.	PIEZAS DE CADA MODELO.	Precios parciales. — Reales.	Precio total. — Reales.	Producto por minuto.	Potencia para elevarlo á 1 metro. Núm. de hombres.
3	1 Dos cuerpos de bomba de 1m,14 de diámetro sobre base de encina. Balancin y barras como en las anteriores. . . .	2188	3020	0m3,16	0,50 ó sea 1 hombre para 2m,00.
	2 Un tubo de 3m,00 de longitud y 0m,06 de diámetro de palastro galvanizado.	240			
	3 Otro de las mismas dimensiones y dos metros de su longitud de goma elástica. . . .	412			
	4 Remate de palastro galvanizado como las anteriores. . .	100			
	Caja y embalage.	80			
	Conducciones, derechos etc.	»			

En resúmen: las ventajas que poseen las bombas Letestu y que las han hecho adquirir gran importancia en las aplicaciones prácticas, se reducen á las siguientes:

Efecto útil considerable, atendidas las condiciones especiales de su construccion.

La sencillez de sus órganos, que hacen casi imposible su descomposicion ó desarreglo mientras funcionan; inconveniente que tantos perjuicios y retrasos producia en la marcha de los trabajos con las bombas de rosario y otros aparatos.

La ingeniosa disposicion de las válvulas de cuero, que con tanta facilidad se pueden reponer aun en los parajes que ofrezcan menos recursos y operacion que puede verificarse por el último de los operarios que la manejan.

La facilidad con que se instalan y trasportan y el espacio tan reducido en que se las puede hacer funcionar; ventajas que en muchos casos son inapreciables, sobre todo tratándose de obras de mareas, en las que siempre hay poco sitio para esta-

blecerse y todas las operaciones deben ejecutarse con gran rapidez para aprovechar los intervalos de la baja mar.

Su precio poco elevado, económico entretenimiento y larga duracion.

BOMBAS DELPECH.

Las bombas de este constructor son aspirante-impelentes y de doble efecto. Se componen de dos partes: el cilindro en que se mueve el émbolo *A* y la caja de las válvulas *B*, quedando aquel comprendido en una caja fundida con la de estas. Tiene interiormente una corona anular donde descansa y se sujeta el reborde saliente de la parte superior del cilindro, haciendo de modo que la union entre ambas piezas quede herméticamente cerrada sin dar paso al agua, de modo que, despues de introducir el émbolo que es macizo, no queda comunicacion entre la parte superior y la inferior. En el centro de la tapa que cierra la envolvente del cilindro, se coloca una caja de bronce con estopas para que impida la entrada del aire ó salida de agua al rededor de la barra del émbolo. Lám. 2. Figs. 1, 2 y 3.

La caja de las válvulas está dividida en dos partes iguales por medio de una plancha colocada verticalmente y aunque quedan ambas separadas se comunican entre sí y con la caja del cilindro por medio de las aberturas *g* y *h*. En cada una de las dos divisiones hay dos esferas de goma elástica volcanizada que sirven para reemplazar las válvulas ordinarias. Las *F* y *G* están destinadas para la aspiracion y se sitúan en la parte inferior: las *H* é *Y* colocadas en la superior y correspondiéndose verticalmente con las anteriores, son las relativas á la inyeccion. Descansa sobre asientos de bronce y las paredes de las cajas están suficientemente unidas para que conserven su direccion durante el movimiento de ascension y descenso sin sa-

lirse de la vertical, arreglándose la amplitud de él por medio de un arco de alambre que las contiene cuando llegan á su máxima elevacion.

Estas válvulas son bastante ligeras para que el esfuerzo necesario á ponerlas en movimiento sea muy pequeño y para que por su elasticidad cierren siempre perfectamente el orificio en que descansan. Su flexibilidad inalterable hace insignificante el entretenimiento, por que la goma es insensible á las variaciones de temperatura que pueden esperimentar estos aparatos y poco atacables aun por líquidos corrosivos.

El émbolo es de cobre y de menor diámetro que el cilindro terminándose en su parte superior é inferior por dos roldanas que forman segmentos esféricos invertidos y las cuales, oprimidas alternativamente por el líquido de la parte superior é inferior, cierran la comunicacion entre las dos partes del cilindro sin producir un rozamiento considerable.

Supongamos la bomba en movimiento y que el émbolo marcha hácia la parte superior. El líquido contenido encima y en el espacio *D* de la caja de las válvulas está obrando sobre este y oprime contra las paredes del cilindro el casquete superior de los dos que forman el empaque. A medida que progresa el movimiento, se levanta la válvula *H*, se forma el vacío detrás del émbolo y en el espacio *E*; y el agua que contenia levanta la esfera *G* para seguir á aquel en su ascension. Al terminarse la carrera caen las dos válvulas *H* y *G* sobre sus orificios, que quedan cerrados: en cuanto empieza la marcha descendente el agua elevada por la aspiracion que ha llenado el cuerpo de bomba oprime el empaque inferior del émbolo contra las paredes del cilindro y la presion que trasmite á la *Y* la hace elevarse. El vacío producido entonces en la parte superior y en el espacio *D* levanta la válvula *G*, que dá paso á un volúmen de agua igual al inyectado por el émbolo.

Obsérvase, pues, en la marcha de esta bomba que la aspiracion y la inyeccion se efectúan en espacios superpuestos y

reunidos en la misma parte del aparato; por consiguiente, el líquido sigue en su elevacion la marcha más directa, sin que haya choques ni interrupciones, utilizándose toda la velocidad adquirida.

Las esperiencias hechas con esta bomba por el General Morin en el Sena junto al puente de la Concordia, publicadas en su obra ya citada (1) y en el periódico de Opperman *Portefeuille économique des Machines* (2) son las que á continuacion copiamos:

Diámetro del cilindro.. . . . . $0^m,300$
Carrera del émbolo. . . . . $0^m,194$
Diámetro de las válvulas esféricas. . . . . $0^m,160$
Peso de una válvula. . . . . $4^k,300$
Relacion entre las áreas del émbolo y de las secciones de paso. . . . . $1^m,160$
Volúmen engendrado por golpe de émbolo. . . . $27^l,009$

Número de esperiencias.....	Número de dobles golpes por minuto.....	Velocidad del émbolo por segundo.....	Volúmen de agua elevado por minuto.	Volúmen de agua elevado por golpe.....	Relacion entre el real y el engendrado por el émbolo.....	Altura de elevacion.....	Efecto útil por 1'.	Trabajo motor por segundo.....	Producto de la bomba.....
		m		lit.		m	k		
1	14,30	0,046	361,0	25,27	0,936	3,413	20,10	30,28	0,665
2	19,28	0,062	466,0	24,40	0,902	3,480	26,21	45,50	0,577
3	21,61	0,069	525,0	24,31	0,900	2,871	24,04	44,20	0,545
4	23,67	0,075	573,0	24,85	0,900	2,882	26,15	48,30	0,544
5	28,50	0,092	686,0	24,07	0,891	3,037	32,49	72,50	0,448
					0,926				0,556

(1) Morin. — Des Machines et appareils destinés á l'élévation des eaux.
(2) Decembre 1860.

BOMBAS DENISOT.

Lám. 2. Figs. 3 y 4

Estas son solamente aspirantes y tienen como las de Letestu dos cuerpos de bombas combinados. Son de palastro estañado de $0^m,45$ de diámetro y $0^m,93$ de altura. En el interior de cada cilindro y por encima del tubo horizontal que los une para la aspiracion comun, hay colocado otro concéntrico y fijo de $0^m,25$ de diámetro y $0^m,42$ de altura, tambien de palastro estañado, que tienen en su parte superior un empaque ó guarnicion cónico de cuero fijo al cilindro por medio de dos bridas de hierro, quedando cerrada por una plancha la corona comprendida entre ambos. El émbolo, que es hueco y del mismo material, tiene un diámetro igual al del empaque de cuero que es el destinado á mantener cerrada la comunicacion del agua que queda sobre él á pesar de su movimiento. La altura de la campana-émbolo depende de la carrera para que en sus dos posiciones estremas quede siempre en contacto con el empaque de cuero y haya siempre un esceso más bien que asegure la impermeabilidad de la junta. Las válvulas de los émbolos están en su parte superior, para lo cual estrecha en ella, reduciéndose desde $0^m,40$ que tienen en el cuerpo cilíndrico inferior á $0^m,17$, uniendo ambos cilindros por medio de un cono: el cilindro superior está cortado por un plano que tiene con el horizontal la inclinacion de $22^o,50$, que es la misma de la válvula cuando está cerrada y que tambien es plana. Las válvulas inferiores están colocadas debajo de la plancha que une los cilindros concéntricos del cuerpo de bomba y unidas al tubo comun de aspiracion suficientemente prolongado en el interior de aquellos y forma el mismo ángulo de $25^o,5$ con la vertical. Las barras de los émbolos se unen al balancin del mismo modo que en las bombas de Letestu; pero la suspension de este se verifica por medio de una barra vertical central que parte desde la base del

aparato, no pudiéndose aquí usar la pieza de fundicion que aquel emplea para este objeto, porque en vez del tubo horizontal superior comun para la emision, emplea Denisot una caja de palastro de paredes planas que rodea los dos cuerpos de bomba y que tiene un tubo para dar paso al eje central sin que haya derrames de agua. Además tiene un punto central de sujecion por medio de una barra de hierro horizontal unida á los cuerpos de bomba para impedir las vibraciones. En los estremos laterales de la caja de desagüe hay dos topes elásticos para detener al balancin en los límites de su movimiento sin que estropeen dicha caja. La carrera del émbolo es de 0,17 á 0,18 y las relaciones de los brazos de palanca entre los puntos de sujecion de las barras y los de las de maniobra es de 1 á 2,5. En atencion á la pequeña amplitud de la carrera y á la diferencia de diámetros entre el cuerpo de bomba y el émbolo, no es preciso mantener vertical la barra durante su movimiento, sinó que basta su propio para efectuarlo, toda vez que la elasticidad del empaque del cuero es la suficiente para permitir el pequeño movimiento lateral que tiene de una á otra posicion estrema sin que cese el contacto de verificarse. Por último, los cuerpos de bomba están unidos á una base general de madera formada por tablones y viguetas trasversales que los enlazan, teniendo tambien sus cuatro argollas de maniobra en los ángulos de la base.

Los orificios de estas bombas son grandes y están bien proporcionados para facilitar el movimiento del agua y dar paso á los cuerpos estraños de cierto volúmen sin que deje de funcionar; pero la forma y disposicion especial de los émbolos crea espacios vacios inútiles y perjudiciales para el juego del aparato, que exigen que se llene de agua la bomba antes de empezar el trabajo para que pueda continuar, pues no podria por sí sola estraer todo el aire que contiene en su interior para empezar á aspirar el agua.

Esta bomba, que ya ha esperimentado modificaciones de

consideracion desde que su autor la presentó por primera vez en la Esposicion Universal de 1855, ha sido ensayada por el General Morin en el Conservatorio de artes y oficios de París, y en la tabla adjunta se encuentran consignados los resultados que obtuvo en las esperiencias.

Diámetro de los émbolos.	0,40
Carrera.	0,173
Diámetro de las válvulas.	0,17
Volúmen engendrado por golpe del émbolo. . . .	0,021

Número de esperiencias.....	Número de golpes por 1'.....	Velocidad del émbolo por 1''.....	Volúmen elevado de agua por 1'.	Relacion del volúmen elevado al engendrado.....	Altura de elevacion.....	Efecto útil por minuto.....	Trabajo motor por segundo.....	Efecto útil.....	
		m		lit.		k	m		
1	17	0,097	673,54	0,91	4,70	52,75	74,42	0,708	0,49
2	20	0,115	777,20	0,90	4,70	51,74	78,08	0,663	
3	17,5	0,100	716,80	0,94	4,70	54,54	76,83	0,710	
4	19	0,110	764,57	0,92	4,70	53,57	77,85	0,688	

COMPARACION DE LAS TRES BOMBAS.

Sentimos no haber tenido á nuestra disposicion una bomba al menos de las de Delpech y Denisot, para haberlas empleado en union con las de Letestu y comparado sus valores relativos en los diversos incidentes que presentan las obras durante su ejecucion. Sin embargo, al empezar á hacer uso de estas en los

trabajos de la plaza, no se fabricaban aun las de aquellos, y las dificultades y entorpecimientos que origina siempre en la práctica el tener que recurrir á aparatos distintos para un mismo fin, además de no ser prudente cambiar uno reconocido como bueno por otro que aun no lo está, solo por el gusto de estudiarlo y sin tener motivos fundados que justifiquen la alteracion, nos ha hecho preferir las ya conocidas cuando ha sido preciso aumentar el número de ellas: estas razones, unidas á la de no poder disponer en la ejecucion de las obras de fondos especiales para esperiencias, obligan á que estas se limiten á las que puedan proporcionar los recursos de aquellas y harán siempre que no sean tan completas, bajo cierto punto de vista, como las que se efectúan en establecimientos esclusivamente dedicados á este objeto.

La bomba Delpech, segun las esperiencias del General Morin, dá un efecto útil por término medio de 55 por 100 para la profundidad de aspiracion de $3^{m},13$, mientras que con la de Letestu hemos obtenido 57 para $1^{m},40$, ó sea 4 por 100 en ventaja de la última, si se tiene presente que el efecto útil aumenta con la profundidad de aspiracion, porque los rozamientos no son proporcionales á esta, más bien deberia haber tenido esta ventaja la primera para que hubieran dado iguales resultados si se ensayaran en circunstancias análogas. Por esta razon hemos leido con estrañeza en el número ya mencionado del *Portefeuille de Machines de Oppermann* (Diciembre de 1860) y tambien hemos sabido por ingenieros que asistian á los trabajos, que empleadas ambas en la construccion de los puentes del camino de hierro de Zaragoza á Pamplona, se observaran resultados más ventajosos en las de Delpech. No hemos podido, por otra parte, adquirir detalles sobre las esperiencias que allí se hicieron, y quizá fuera debida la ventaja á algun defecto de la bomba de Letestu, independiente del sistema de construccion, como, por ejemplo, el tener gastado algun cuero de los émbolos y necesitar reponerse.

La bomba Delpech necesita en verdad menos sitio para funcionar que la Letestu y aun despues de reducir su balancin en las proporciones que hemos manifestado, requiere $0^m,60$ más de longitud en su emplazamiento, pero es mucho más complicada y delicada en su construccion y manejo, y cualquier descomposicion que ocurra es de más lenta y difícil reparacion.

Respecto de la de Denisot, se observa á primera vista que tomó por punto de partida la de Letestu, que con algunas alteraciones constituyen su sistema. Las dos más importantes son la forma de los émbolos y las proporciones del balancin. La primera no la encontramos acertada, porque solo sirve para aumentar sin objeto las dimensiones de los cuerpos de bomba y el peso del aparato y para crear en el interior grandes espacios muertos que exigen el cargar la bomba siempre que se ha de empezar el trabajo. La segunda, por el contrario, es muy fundada, porque pone en su verdadera relacion las velocidades del émbolo y barras de maniobra para obtener el máximo efecto útil de que es susceptible el aparato. A esto debe atribuirse esclusivamente la ventaja que bajo este punto de vista ha obtenido en las esperiencias del General Morin, que son más aparentes á primera vista, porque las profundidades de aspiracion (4,70) eran 3,35 mayores que en las hechas con las otras ($1^m,40$).

Dedúcese, pues, del estudio que hemos hecho de estas tres bombas, que en general difieren muy poco en sus resultados sin presentar ninguna de ellas ventaja marcada sobre las otras dos que decidan la preferencia, que será debida en último resultado á las facilidades que se presenten para adquirirlas segun las comunicaciones ó relaciones comerciales del punto donde se hayan de emplear, ó, finalmente, á la comparacion de las tarifas de precios, sobre la cual nada podemos esponer con exactitud, porque solo tenemos datos incompletos de la de Delpech y y carecemos de las relativas á Denisot.

BOMBAS CENTRÍFUGAS.

Las bombas centrífugas de Gwynne y Appold no se fundan en nuevos principios: se reducen simplemente á la aplicacion de un aparato ya conocido y usado desde hace mucho tiempo para producir corrientes de aire, con el objeto de obtener el mismo resultado en el agua. Su teoría, en una palabra, es la misma que la de los ventiladores de fuerza centrífuga; y en su construccion solo se notan las modificaciones que exige el ser de agua en vez de aire la corriente que se trata de crear.

Están formadas de un disco ó tambor hueco y completamente cerrado en su contorno esterior, con una abertura en sentido de su eje y en cuyo centro existe una barra á la que van unidas varias paletas que en su movimiento de rotacion recorren la capacidad interior de aquella. Suponiéndolo lleno de aire, agua, etc., el movimiento de rotacion de las alas se comunicará al fluido interior, que por efecto de este movimiento curvilíneo tenderá á comprimirse hácia la circunferencia del tambor y á dilatarse en el centro. Pero si en este hay un orificio al que se una un tubo sumergido en el fluido que se quiere aspirar, y en la circunferencia una abertura que comunique con otro colocado en direccion de la tangente, entonces el fluido aspirado por el del centro saldrá en direccion del segundo impulsado por la fuerza centrífuga que se desarrolla en el disco ó tambor.

DESCRIPCION.

Lám. 3, Figs. 1, 2, 3 y 4. Las bombas de ambos constructores ofrecen algunas diferencias en su disposicion: empezaremos por la de Gwynne cuyas figuras y descripcion se han publicado en su catálogo (1) y en la obra ya varias veces citada del General Morin.

Las figuras 3 y 4 son las vistas esteriores de frente y de costado: la 1 es un corte longitudinal suponiendo que se ha quitado medio disco para dejar descubierto el interior y la 2 es una seccion perpendicular á la anterior.

A es el disco ó cuerpo de bomba formado por dos segmentos cóncavos con rebordes planos para unirlos entre sí por medio de pernos y tuercas; *B B* son dos cilindros horizontales que unen el orificio central con dos tubos laterales de absorcion ó aspiracion *C*, los cuales se reunen en uno solo por debajo de la plancha que sirve de base al aparato; *D D D* etc. son las paletas unidas al eje central *E*. Los cilindros horizontales *B* están perfectamente cerrados con sus tapas ó cubiertas, de las cuales la izquierda tiene un coginete para recibir una de las estremidades del eje y la otra está abierta y provista de su correspondiente caja de estopas á través de la que pasa la prolongacion de aquel: además hay un soporte esterior *G* sujeto á la plancha de la base para dar otro punto de apoyo al eje y por fuera de él se coloca la polea *H* que trasmite el movimiento de la máquina motora.

La bomba de Appold se representa en las figuras 5 y 6, que tambien está detallada en sus tarifas (2).

Desde luego se advierte que el cuerpo de bomba ó tambor

---

(1) Descriptive catalogue of Gwynne and Company 1-Patented and improved machinery, etc. etc.

(2) Easton and Amos-Millwrichls engeniers and lead pipes manufacturers. Patent centrifugal Appold pumps.

está fundido en una sola pieza, con una abertura arreglada al diámetro de las paletas, para introducirlas facilitando de este modo la operacion de armarla y desarmarla. La base está tambien muy simplificada y reducida solamente á dos piezas de madera, entre las cuales pasan los tubos de aspiracion, que en esta no se reunen en uno solo como la anterior. La pieza que proporciona el tercer punto de apoyo al eje en vez de descansar en la base lo verifica en uno de los tubos de aspiracion.

Recientemente ha modificado la forma del tambor, y las presentadas en la Esposicion Universal de 1862, en vez de tener la abertura para la entrada y colocacion de las paletas tangente á aquel, se les habia formado dándole un corte por un plano perpendicular (figura 7, lámina 3) y situado á la conveniente distancia del centro para que la seccion pueda permitir la entrada de la rueda de paletas; uniéndose el segmento superior con el inferior por medio de pernos colocados en los rebordes que ambos tienen fundidos en la junta de contacto para este fin. De este modo resulta aun más sencillo el aparato sin perder la ventaja de poder quitar las paletas y componerlas ó remendarlas si fuere preciso sin necesidad de desmontar la bomba y sus tubos como sucede con la disposicion de Mr. Gwynne por tener el plano de junta de modo que la divide verticalmente en dos partes iguales. Además los dos tubos separados para la aspiracion se han unido en uno solo análogamente á la disposicion adoptada por Gwynne.

Todas estas diferencias en la figura esterior, á pesar de que siempre deben tenerse en cuenta porque hacen más sencillo el aparato, reduciendo tambien su peso y volúmen, no son tan dignas de consideracion como las interiores, relativas á la forma más adecuada de las paletas. En las primeras bombas que construyó Mr. Gwynne, eran las paletas planas y en direccion de los rádios, mientras que Mr. Appold mantuvo siempre las suyas curvas; asunto que dió lugar á acaloradas discusiones sobre sus ventajas respectivas é influencia en el efecto útil. Posterior-

mente el primero ha variado la disposicion de las suyas, encorvándolas hácia su estremidad que termina en un cuarto de círculo, lo cual equivale á reconocer que dicha forma es más adecuada.

En ambas está colocado el eje de las paletas fuera del centro del disco, de manera que entre este y las estremidades de aquellas, queda un conducto anular cuya capacidad vá aumentando hasta llegar al tubo de desagüe, y tiene por objeto el que todos los conductos parciales formados por las paletas descarguen en él y obtener una corriente contínua de salida, y por consiguiente mayor uniformidad en el producto de la bomba. Para evitar que alguna parte del líquido siga girando en el disco y proporcionarle solamente salida en la direccion del tubo de desagüe, se coloca una plancha en el nacimiento de dicho tubo que cierre en esta parte su comunicacion con el conducto anular.

Como para hacer funcionar el aparato es preciso llenarlo de agua completamente, se necesita colocar una válvula en la estremidad inferior del tubo de aspiracion, que se abra de abajo-arriba para impedir que el agua se vuelva á salir. Durante el trabajo de la bomba, permanecerá constantemente abierta; pero cerrándose en cuanto cesa la marcha, la mantiene siempre cargada en los intervalos de suspension y dispuesta para que continúe sin necesidad de llenarla de nuevo.

Los tubos de absorcion y de emision pueden colocarse ambos horizontales ó verticales ó bien uno horizontal y otro vertical: cualquier disposicion es aplicable; pues ya con el uso de los tubos recodados, ya con el de los flexibles de cuero ó goma, puede darse en todos los casos la direccion que exijan las circunstancias para aspirar y dar salida al agua de la escavacion.

En resúmen: podemos manifestar que Mr. Gwynne tomó por tipo las disposiciones recomendadas por Mr. Peclet para los ventiladores, teniendo presente que en sus bombas primitivas las paletas eran planas, mientras que Mr. Appold se fijó es-

clusivamente en las modificaciones introducidas por Mr. Combes en dichos aparatos (1).

Creemos, sin embargo, que no puede optarse por una de las dos formas desechando completamente la otra al aplicar los ventiladores con el objeto de producir corrientes de agua; y que, segun las condiciones de la aplicacion, convendrá hacer uso de las paletas curvas ó planas. En efecto; las bombas centrífugas en su movimiento arrojan el agua hácia la circunferencia, dándole salida por el tubo colocado en direccion de la tangente; pero el vacío que se forma en el centro se llena inmediatamente con el agua que se eleva en virtud de la presion atmosférica, y reemplaza la evacuada siempre que la colocacion se efectúe á la debida altura. Por consiguiente, en esta parte de su accion las bombas centrífugas funcionan segun el mismo principio que las aspirantes.

Por otra parte, el agua á su salida del disco conserva aun cierta velocidad cuya mayor ó menor intensidad depende de las condiciones del movimiento y disposicion del aparato: esta puede aprovecharse para continuar elevando el agua sobre la altura de su situacion, prolongando lo necesario el tubo de emision. En esta segunda parte de su accion producen exactamente el mismo resultado que las bombas impelentes.

Dedúcese, pues, de lo espuesto que las bombas centrífugas actúan como aspirantes y como impelentes. La modificacion de Mr. Combes al encorvar las paletas de los ventiladores, tenia por objeto disminuir la velocidad absoluta del aire á su salida, utilizando toda la potencia invertida para comunicarle este esceso de velocidad en aumentar el producto ó bien reducir la potencia convenientemente para conservar el mismo producto. Parece, por consiguiente, indudable que cuando las bombas solo deban obrar como aspirantes, como sucede en los desagües de las fundaciones, las paletas curvas son más ventajosas, y que

(1) Peclet: *Traité de la chaleur considerè dans ses applications.*

cuando se apliquen como aspirante-impelentes ó solo como impelentes quizá pudieran convenir las planas ó curvas de otra forma. Sin embargo, la teoría de los ventiladores es bastante complicada y en el estado en que se encuentra esta cuestion, únicamente la esperiencia puede dar reglas seguras para las aplicaciones.

El General Morin ha deducido de las esperiencias hechas con la bomba Appold las siguientes fórmulas, que sirven para determinar sus proporciones (1):

Radio esterior del tambor para que la bomba dé una cantidad de agua Q

$$R = \sqrt{\frac{Q}{1{,}465 \cdot \sqrt{Q \cdot g\,\Pi}}}$$

Radio de los orificios centrales de admision $R' = \frac{R}{2}$.

Anchura de la rueda en sentido del eje $L = 0{,}55\,R$.

Velocidad de la circunferencia correspondiente al máximo efecto útil

$$\nu R = \frac{\sqrt{2\,g\,\Pi}}{0{,}806}.$$

Número de vueltas que la rueda debe dar por minuto

$$N = \frac{60\,\nu \cdot R}{2\,\Pi\,R} = \frac{60\sqrt{2\,g\,\Pi}}{0{,}806 \times 2\,\Pi\,R} = 11{,}85\,\frac{\sqrt{2\,g\,\Pi}}{R}$$

PRODUCTO Y EFECTO UTIL.

Las bombas centrífugas, aunque se habian usado ya en épocas muy remotas, no llegaron á adquirir la celebridad que hoy tienen ni á emplearse en grande escala hasta despues de haberse presentado en la Esposicion Universal de Lóndres el

(1) Des machines et appareils destinés à l'élevation des eaux, página 146.

año de 1851, en la que desde luego llamó mucho la atencion la cantidad de agua tan considerable que producia un aparato tan sencillo y de volúmen tan reducido. Sin embargo, si se observa, por una parte, que la potencia obra aquí de una manera indirecta, puesto que su objeto es desarrollar la fuerza centrífuga, á la cual se debe la elevacion del agua; que este medio indirecto de actuar debe originar una pérdida notable en la potencia; y por último, que debe existir un límite, pasado el cual no aumente dicha fuerza (sobre todo en un medio como el agua) aunque siga aumentando la potencia, preciso es convenir en que el valor de estos aparatos solo podia determinarse con la suficiente exactitud por medio de esperiencias muy variadas y dirigidas con el mayor cuidado. No tardó, con efecto, en aparecer en una publicacion inglesa muy acreditada (1) un artículo sobre dichos aparatos, en que, sin tratar de prejuzgar la cuestion *á priori*, se manifestaron algunas dudas fundadas en las razones que acabamos de esponer acerca del valor que pudiera tener esta disposicion bajo el punto de vista mecánico.

No pasó mucho tiempo sin que empezaran á efectuarse dichas esperiencias, pues en el número del mismo periódico correspondiente al siguiente mes apareció una série de ellas relativas á la bomba de Mr. Appold que insertamos á continuacion.

---

(1) The Civil Engineer and Architect's, Journal, June 1851.

TABLA *de las esperiencias hechas con una bomba de* 12 *pulgadas para elevar el agua á* 5,5 *pies de altura.*

	Número de revoluciones por minuto.	Libras de agua elevadas á 1 pie por minuto.	Fuerza de la máquina en libras elevadas á 1 pie por minuto.	Efecto útil.
1	359	55	18.052	0,3
2	375	5.500	25.928	21,2
3	380	11.000	29.857	36,8
4	387	16.500	35.272	46,7
5	394	22.000	39.625	55,5
6	400	27.500	46.495	59,1
7	412	33.000	51.770	63,7
8	427	38.500	58.353	65,9
9	440	44.000	64.968	67,7
10	453	49.500	71.157	69,5
11	474	55.000	78.923	69,6
12	481	60.500	85.377	70,8
13	495	66.000	91.750	71,9
14	518	71.500	98.454	72,6
15	535	77.000	105.887	72,7
16	563	82.500	118.504	69,6
17	580	88.000	125.726	69,9
18	595	93.500	132.716	70,4
19	607	99.000	143.021	69,2

Dedúcese de ellas que cuando funcionan como las bombas aspirantes pueden llegar á utilizar cerca de 75 por 100 de la potencia empleada, como sucede con las mejores de los sistemas ordinarios.

La velocidad de rotacion correspondiente al máximo efecto útil que en la bomba que sirvió para la esperiencia era de 535 revoluciones por minuto para la altura de aspiracion de 5,5 pies (1^m,65) varía en general con dicha altura de aspiracion y la forma de las paletas.

Estas esperiencias son debidas á Mr. Appold y solo relativas

al trabajo de las bombas consideradas como aspirantes. A pesar de la dificultad que se esperimentaba en la Esposicion Universal para hacerlas con la debida exactitud, á causa de la inmensa concurrencia que siempre habia, se verificaron algunas colocando la bomba sumergida en el líquido para hacerla subir por el tubo de desagüe funcionando á la manera de las impelentes. El efecto útil calculado por los detalles de las esperiencias referidas en el mismo artículo, no permiten atribuir más de 30 á 45 por 100 cuando trabajan de este modo.

Mr. Gwynne presenta en su catalógo una série de esperiencias hechas con las bombas de su fábrica que divide en tres categorías: 1.ª Para elevar el agua á alturas medias de 1 á 70 pies. 2.ª Para grandes alturas hasta 250 pies. 3.ª Para pequeñas de 1 á 30.

De estas las más importantes para nuestro objeto, son las de la tercera série; por cuya razon solo insertamos la parte de la tabla que se refiere á ellas. Al examinarla se observa que los datos que presenta son relativos al trabajo de la bomba en su máximo efecto útil, lo cual supone otra série de esperiencias hechas con el objeto de determinar la velocidad más conveniente de las paletas en cada altura de aspiracion.

Ciertamente es de sentir que el constructor no haya manifestado siquiera algunas de las que debe haber efectuado para el espresado fin, que nos hubieran servido para conocer mejor las condiciones de su movimiento y poderlas comparar con las de Mr. Appold bajo este punto de vista.

TABLA *de las bombas de Mr. Gwynne comprendidas en la tercera série y destinadas para elevar el agua hasta la altura de* 30 *pies* (9^m,00).

Marca de la bomba.	Diámetro del tubo de emision.	Diámetro del tubo de absorcion.	Diámetro de la bomba.	Potencia en caballos para elevar 1^{m3},00 á la altura de 1^m,00.	Agua que elevan á la altura de 1^m,00 por minuto.	Efecto útil.
	^{m}	^{m}	^{m}	$^{cab.}$	^{m3}	
B	0,15	0,17	0,22	0,217	0,66	0,70
B B	0,22	0,25	0,25	0,430	1,30	0,63
1 *B*	0,20	0,22	0,30	0,608	1,86	0,60
2 *B*	0,30	0,30	0,39	1,300	3,90	0,66
3 *B*	0,38	0,40	0,45	2,900	7,07	0,70
4 *B*	0,60	0,60	0,60	5,000	15,60	0,69
5 *B*	0,90	0,90	0,90	8,550	27,30	0,71

En esta tabla, además de los valores del efecto útil, se incluyen las dimensiones de las bombas y de sus tubos de absorcion y emision; el producto por minuto y la potencia que requieren para elevarlo á 1^m,00 en el mismo tiempo. Como el producto está determinado por la condicion de aprovechar la mayor cantidad posible de la fuerza motora, se podrá aumentar siempre que las circunstancias lo exijan, aumentando tambien la potencia; pero será en condiciones menos favorables á la economía del trabajo.

Si comparamos el efecto útil de estas con el obtenido en las esperiencias de Mr. Appold, observaremos que el término medio es el mismo con muy ligeras diferencias.

Por otra parte, las esperiencias hechas por la comision de la

Esposicion Universal encargada de informar sobre estos aparatos, no dejaron duda en cuanto á la inmensa ventaja de la forma curva sobre la plana para el caso de ser las bombas aspirantes, como puede verse en el resúmen de ellas que á continuacion ponemos y del cual se deduce que el efecto útil producido por la segunda forma es menos de la mitad del que proporciona la primera.

RESUMEN *de las esperiencias hechas para comparar la influencia de la forma de las paletas con el efecto útil del aparato.*

PRIMERA TABLA (1).

FORMA DE LAS PALETAS.	Altura de la aspiracion.	Producto por minuto.	Número de vueltas por minuto.	Efecto útil.
Curvas (Appold). . . .	$5{,}32^{m}$	$5{,}238^{m3}$	7,92	65 p. 100
Planas inclinadas 45° con respecto al radio.	5,32	3,312	6,90	43
Planas en sentido del radio (Gwynne). . . .	5,32	2,133	7,20	24

(1) The Engineer and Contractor's Pocket-book.—1857.

SEGUNDA TABLA (1).

BOMBA.		Máximo efecto útil.
APPOLD....	Con paletas curvas.	68 por 100
	Con paletas rectas inclinadas á 45°..	43
	Rectas en sentido del radio..	24
BESSENIER.	Paletas planas en direccion del radio.	22
GWYNNE...	Paletas planas en sentido del radio y costados paralelos.	19

En cuanto á las bombas de la 2.ª série que Mr. Gwynne dedica para elevar el agua hasta la altura de 250 pies (75^{m},00) y que por consiguiente tienen que funcionar como impelentes, es muy estraño que les atribuya el mismo efecto útil que á las que hemos examinado; lo cual está tambien en contradiccion con la esperiencia verificada en la Esposicion de 1851 y cuyos resultados hemos espuesto. Creemos, pues, que hay razones fundadas para no atribuirles tan gran efecto y que sus esperiencias necesitan confirmarse, con tanta más razon cuanto que segun se verá en las que á continuacion presentamos distan aun mucho las bombas de Gwynne de producir el efecto de las de Appold, á pesar de la reforma hecha en las paletas.

En la tabla que sigue están consignados los resultados obtenidos por el General Morin en las esperiencias hechas en Noviembre de 1859 con la bomba modificada que posee el Conservatorio de Artes de París, la cual está dispuesta para moverse á mano segun la disposicion de la figura 9, lámina 3.

(1) Clark, D.K. The exhibited machinery of 1862.

Numero de las esperiencias.....	Trabajo motor med.° por el dia como metro por 1''.....	Volúmen de agua elevado por 1''.....	Altura de elevacion..	Efecto útil por 1''....	Numero de vueltas teórico por 1''.....	Producto de la bomba segun la velocidad teórica.....	Numero de vueltas rectas por 1''.....	Producto de la bomba segun su velocidad real.....	Numero de vueltas que dió por segundo....
	k	*lit.*							
1	417,62	16,65		109,93	14,18	0,263	12,71	0,293	763
2	366,00	17,10		116,32	14,13	0,318	11,83	0,381	710
3	443,74	18,95		125,05	13,27	0,282	12,66	0,309	724
4	417,58	18,71		123,51	14,89	0,296	11,98	0,362	719
5	404,18	17,68		116,32	14,54	0,287	11,97	0,348	718
6	330,05	16,30	*m* 6,60	107,57	13,26	0,325	11,89	0,362	713
7	404,92	16,12		106,42	16,72	0,262	11,78	0,371	707
8	345,29	14,71		97,12	12,87	0,281	11,49	0,314	689
9	427,42	17,31		114,33	13,63	0,267	11,82	0,308	709
10	485,37	25,26		166,73	13,28	0,343	12,82	0,355	769
11	402,04	17,13		113,04	12,89	0,281	11,82	0,306	709
						0,286		0,337	

Dedúcese de aquí que por las dimensiones relativas al volante y polea el efecto de la bomba no ha sido más que 0,286 del trabajo motor, del cual se invertia una parte en vencer la resistencia al resbalamiento de la correa. Si por otra parte se calcula su efecto por el número de vueltas que *realmente* dió se encuentra que si la correa no hubiera resbalado hubiera llegado á 0,337. El verdadero valor será con mucha aproximacion á 0,30 y vemos por consiguiente que aunque encorvando las paletas se haya aumentado el efecto desde 0,24 hasta 0,30

todavía dista mucho del término medio que se obtiene en la forma adoptada por Appold.

La Esposicion Universal de 1862 volvió á reunir en concurso público á ambos fabricantes para hacer ver los progresos que habian obtenido en sus aparatos despues del trascurso de once años y poder establecer nueva comparacion entre ellos. Ninguno de los dos dejó de concurrir, y presentaron ejemplos colosales de sus bombas.

La de Gwynne tenia $1^m,20$ de diámetro esterior y los tubos de absorcion y emision $0^m,75$: estaba colocada verticalmente entre dos depósitos, de los cuales el inferior tenia $5^m,10 \times 3^m,90$ y el superior, colocado sobre aquel á unos $6^m,00$ y sostenido por cuatro columnas, era de $3^m,60 \times 2^m,70$. La bomba estaba puesta en movimiento directamente por dos máquinas de vapor horizontales, de alta presion y sin condensacion, cuyos cilindros tenian $0^m,45$ de diámetro, siendo $0^m,35$ la carrera de los émbolos. El agua mezclada con gran cantidad de aire se elevaba del depósito inferior al superior, de donde volvia al primero por un vertedor abierto en una de las paredes verticales cuya estension era de $2^m,96$; dimension que correspondia al chorro de salida, que caia formando una cascada y por el gran choque producido en la masa de agua inferior causaba mucha agitacion en ella mezclándola con aire. Segun manifestó Mr. Gwynne, las máquinas tendrian la velocidad de 210 revoluciones por minuto con una presion media de 1,71 kilógramos por centímetro cuadrado del émbolo, que equivaldria á una fuerza real de 188 caballos, con arreglo á lo cual pidió la cantidad de vapor para ponerlas en movimiento. La bomba, segun tambien espuso, daria de 110 á 120 toneladas ó metros cúbicos de agua por minuto, elevados á la altura de $6^m,50$, y como este trabajo equivale á la fuerza de 157 á 171 caballos, se deduce del cálculo del constructor que debia utilizar de 83,50 á 90 por 100.

La de Appold, presentada por Easton, (*Amos and sons*), te-

nia 1^m,38 de diámetro, y los tubos de absorcion y emision próximamente 0^m,68. Estaba colocada horizontalmente dentro de un cilindro de fundicion parcialmente sumergido en el líquido inferior, y cuyo objeto es establecer una cimentacion económica de la bomba y de las máquinas que la mueven cuando deben establecerse en mala situacion, como sucede generalmente en los terrenos bajos que hay que desecar. El depósito superior donde debia elevarse el agua, tenia 1^m,82 sobre el inferior: su forma en proyeccion horizontal está representada en la figura 6, lámina 2, y derramaba el agua en aquel por las siete caras de delante. Las máquinas eran dos: sus cilindros verticales con 0,50 de diámetro, y la carrera de los émbolos 0,60; de presion media (1^k,96 por centímetro cuadrado), condensacion, y espansion durante los tres cuartos de la carrera. Daban 52 revoluciones por minuto y trasmitian el movimiento á la bomba por medio de dos ruedas cónicas dentadas, cuyos diámetros estaban en la relacion de 1 á 2,40, de modo que esta daba á su vez 124 revoluciones por minuto. Los fabricantes se limitaron á manifestar que la bomba elevaria 100 metros cúbicos de agua por minuto á la altura mencionada de 1^m,82, y que la fuerza nominal de la máquina era de 40 caballos; pero no habiendo espresado la real, no marcaban el efecto útil del aparato, pues solo el trabajo de elevar el agua equivale á 41 caballos.

MM. Gwynne y compañía, fabricantes anglo-americanos establecidos en Lóndres, encargaron al ingeniero de su país Mr. Zerah Colburn que examinara las bombas presentadas por ellos en la Esposicion, y despues de obtener la competente autorizacion, tambien las de Appold, presentadas por Easton Amos y compañía, para averiguar el efecto útil de ambas y conocer cuál trabajaba con mejor resultado (1).

Al mismo tiempo el Almirantazgo inglés confió al distin-

(1) El informe de Colburn se publicó en el número de *Mechanics Magazine*, correspondiente al 26 de Diciembre de 1862.

guido ingeniero inglés Mr. D. K. Clarck, Superintendente, en la Esposicion Universal, del departamento de las máquinas, la mision de presentarle un informe acerca del valor relativo de los dos aparatos, lo cual, unido al interés del mencionado ingeniero por decidir definitivamente la cuestion de las paletas planas comparadas con las curvas (1), le hizo fijarse con el mayor cuidado en el análisis de ambos.

La marcha que exigian estas esperiencias se reduce á determinar: 1.°, la cantidad de agua elevada por la bomba; 2.°, la altura á que la eleva; y 3.°, la fuerza real desarrollada por la máquina al mismo tiempo. Respecto del primer elemento, las cantidades tan crecidas de agua que suministraban las bombas impedia que se pudiese adoptar el método más seguro y exacto cual era recoger y medir en una cantidad de tiempo determinada el volúmen que salia de los vertedores, y fué preciso, por consiguiente, determinarlo por el cálculo.

Concretándonos primero á la bomba de Gwynne, presentaremos las condiciones particulares del depósito superior para deducir los datos que deben tomarse al aplicar la fórmula que determine el volúmen de agua que suministraba por minuto.

Las figuras 7 y 8, lámina 2, representan dos secciones hechas en el depósito por planos verticales paralelos el uno y perpendicular el otro al vertedor.

El agua, al elevarse por el tubo central, formaba una ondulacion en el medio, cuya base tenia $2^m,55 \times 1^m,30$ y $0^m,19$ de máxima elevacion, y se presentaba en toda la ondulacion mezclada con infinidad de burbujas de aire. Al rededor y próxima á las paredes del depósito, estaba horizontal y tranquila escepto en la cara frente al vertedor, que encontrándose á $0^m,23$ del fondo, en vez de seguir su curso natural, se elevaba como indica la figura 2 y formaba otra ondulacion cuya máxima altura, igual

(1) El de Clark está contenido en la escelente obra que acaba de publicar con el título de *The Exhibited Machinery of* 1862-1864; section IV, *Hidráulic Machinery.*

á la del agua tranquila, correspondia exactamente en el vertedor, quedando una profunda depresion entre ambas.

Mr. Colburn no manifiesta qué fórmula ha empleado para calcular el gasto de agua, limitándose solo á espresar que ha usado el coeficiente de correccion 0,57: juzgamos, sin embargo, que corresponde al caso actual del gasto por vertedor la fórmula de Bidone, que es la generalmente adoptada

$$Q = k H L \sqrt{2 g H} \quad (1)$$

y con respecto al coeficiente k los empleados por lo comun son $K = 0{,}405$ cuando la anchura del vertedor es menor que la del canal ó hay contraccion lateral y $K = 0{,}42$ á $0{,}45$ cuando ambas anchuras son iguales ó no hay contraccion lateral.

En la longitud del vertedor no podia haber lugar á dudas, solo se necesitaba medirla; y asi es que están conformes ambos ingenieros en sus informes, en que la dimension era $2^{m},96$. No sucedió lo mismo en la altura H que representa la carga de agua sobre el umbral del vertedor. Segun Colburn el valor de H debia ser 0,50, distancia contada desde la tangente horizontal á la ondulacion formada sobre el tubo de emision y en atencion á que dicha ondulacion central solo ocupaba una parte de la superficie total del depósito, cree ponerse en circunstancias ya desfavorables para la bomba, haciendo una deduccion de $0^{m},05$

---

(1) Piélago: *Introduccion al estudio de la arquitectura hidráulica*, página 70, K = 0,405.

Valdés: *Manual del Ingeniero*, K = 0,405.

Claudel: *Fórmules, tables et renssignements prácticques*, página 103, K = 0,405.

Engineers and Contructor Pooket book, página 291, K = 0,405.

Roffiaen: *Constructions hidrauliques*, volúmen 1.° página 109, K = 0,405.

Bresse: *Mecanique apliquée*, 2 *partic, Hidraulique*, página 68, K = 0,405.

en la altura y fijando la carga total en $0^m,45$. Clark encuentra con mucha razon esta altura exagerada y adopta la del agua tranquila más la mitad de la correspondiente á la ondulacion, ó sea $0,31 + 0,10 = 0^m,41$. Como entre las esperiencias que han servido para determinar esta fórmula no ha habido ninguna análoga al caso actual, solo manifiestan todos los que tratan de este asunto que la altura debe medirse en un punto en que la superficie del agua esté horizontal y tranquila. Ciertamente que no es aplicable dicha regla al caso actual y se obtendria un resultado demasiado pequeño para el producto de la bomba; pero lo más exacto creemos que es cubicar las ondulaciones y depresiones, y del volúmen de la diferencia entre ambos, deducir el aumento que produciria en la altura del agua si dicha cantidad se estendiera uniformemente en todo el depósito. Hecho este cálculo aproximadamente encontramos que aumentaria la altura en $0^m,07$ y añadidos á los 0,31 del nivel tranquilo sobre el umbral, dan para la carga el valor de $0^m,38$, que es el que juzgamos más exacto.

Aplicando á la fórmula de Bidone los valores asignados por Colburn

$$K = 0,57, \quad H = 0^m,45, \quad L = 2^m,96$$

encontramos

$$Q = 93,60 \text{ toneladas.}$$

Comparado este resultado con el obtenido por el ingeniero anglo-americano, 91,03 toneladas inglesas, ó sean 92,40 toneladas métricas, se observa una diferencia de 1,20 toneladas, casi insignificante (de 1,31 por 100) y que puede ser debida á haber despreciado más ó menos cifras decimales en las multiplicaciones. Así pues, no estrañaríamos que hubiera empleado la fórmula relativa á la determinacion del gasto en los orificios abiertos en paredes delgadas

$$Q = K \cdot H \cdot L \sqrt{2gh}$$

en la que haciendo $K = 0{,}57$ y dando á h el valor $\frac{H}{2}$ relativo á los vertedores, se obtiene la anteriormente citada para estos

$$Q = 0{,}405 \quad H \,.\, L \sqrt{2gH.}$$

Mr. Clark hace uso de la fórmula de Neville

$$D = K\, 4{,}76\, E \sqrt{h^3}$$

dando al coeficiente K el valor 0,617, que la convierte en

$$D = 3{,}60\, E \sqrt{h^3.}$$

Este modo de presentar la fórmula está adoptado por varios autores, entre otros D'Aubuisson, y se deduce de la primitiva

$$Q = D = K \,.\, H \,.\, L \sqrt{2gh}$$

sustituyendo los valores que siguen:

$$K = 0{,}615 \quad » \quad g = 9{,}80 \quad » \quad h = \frac{H}{2}$$

$$Q = \frac{0{,}615}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2 \times 9{,}80} \times H \,.\, L \sqrt{H.}$$

$$Q = 0{,}435 \times \sqrt{2 \times 9{,}80} \times L \sqrt{H^3.}$$

Habiendo efectuado la division indicada entre 0,615 y $\sqrt{2}$ el cociente 0,435 es el valor teórico de K para el caso de los vertedores, y comparado con los obtenidos en las esperiencias de Dubuat, Brindley, Smeaton, Eytehvein, D'Aubuisson y Bidone, resulta como valor medio que conviene adoptar en la práctica para tener en cuenta el que la relacion $h = \frac{H}{2}$ no sea enteramente exacta $K = 0{,}405$; siendo, por consiguiente, la fórmula en medidas métricas

$$Q = D = 1{,}80\, L \sqrt{H^3}$$

y reducida á pies cúbicos ingleses

$$Q = D = 5{,}90\, L \sqrt{H^3.}$$

El coficiente número 4,76 que acompaña á la fórmula de Neville, indica que ha establecido la relacion $h = 0{,}35\ H$ en vez de la $h = 0{,}50\ H$, comunmente adoptada en la anterior, y por consiguiente, los resultados que con ella se obtengan serán menores que los de la de Bidone en la proporcion de 1,61 á 1,80 ó sea un 12 por 100.

Aplicando á ella los datos de Clarck.(1)

$$L = 2{,}96 \quad » \quad H = 0{,}415,$$

obtenemos para el gasto 76,61 toneladas métricas, enteramente conforme con el que presenta dicho ingeniero de 75,20 toneladas inglesas, que equivalen á 76,32 toneladas métricas.

Sin embargo, las esperiencias más completas y minuciosas que no hace muchos años se han efectuado por Boilean en Metz (2) y por Francis en Lowell [Estado de Massachussetts] (3), introduciendo nuevos elementos en las fórmulas que de ellas han deducido, permiten obtener resultados más aproximados á la verdad que los que dá la de Bidone. Los datos que nos suministran los dos ingenieros que han estudiado y comparado las bombas, no son suficientes para aplicar la fórmula de Boilean, y así solo haremos uso de la de Francis, menos complicada, y que, sin embargo, está deducida de esperiencias hábilmente ejecutadas y en número considerable.

La fórmula es:

$$Q = 1{,}83\ (L - 0{,}1\ n\ H)^{\frac{3}{2}}$$

en la cual $n = 2$ cuando hay contraccion y $n = 0$ cuando no la hay; haciendo, pues,

$$L = 2{,}96 \quad » \quad H = 0{,}38 \quad » \quad n = 2,$$

obtenemos $Q = 72{,}73$ toneladas métricas.

---

(1) *The exhibited machinery of* 1862.

(2) *Traité de la mesure des eaux courantes*, etc., etc., par P. Boilean, Capitan d'Artillerie, 1854.

(3) *Hidraulic experiments on hidraulic motors, on The flow of water over weirs*, etc., etc., usade at Lowell, Massachussetts, by James B. Francis C. E. 1855.

Con respecto á la altura á que elevaba el agua la bomba desde el estanque inferior al superior, observaremos que la existente desde el umbral del vertedor al nivel inferior cuando la bomba estaba ya en movimiento, era $5^m,76$.

Colburn añade á esta $0^m,45$ en vez de 0,50 que hay desde la tangente horizontal á la ondulacion hasta el umbral del vertedor, haciendo siempre la concesion de $0^m,05$ por no estenderse dicha ondulacion en toda la superficie del depósito; teniendo además la peregrina idea de agregar aun $0^m,11$ por las pérdidas que ocasiona el rozamiento del agua en el tubo de ascension, como si este no fuera un trabajo perjudicial comun á todas las bombas y del cual no es posible prescindir al calcular su afecto útil. De este modo se fija para la altura total el valor $6^m,33$ y calcula el trabajo desarrollado en 581.652 kilógramos elevados á $1^m,00$ en un minuto ó sean 129 caballos.

Clark admite la altura $5^m,76$, en la que solo encuentra diferencias de milímetros y añade 0,25 ó 0,50, mitad ó total del nivel de la ondulacion sobre el umbral del vertedor, obteniendo las totales $5^m,91$ ó $6^m,26$ y calcula el trabajo desarrollado en 451 ó 510 kilógramos elevados á $1^m,00$ ó sean 100 caballos para el primer caso, y en 477.753 kilógramos ó 106 caballos para el segundo.

Los dos cálculos de Clark son algo exagerados, así como el de Colburn lo está escesivamente á favor del aparato: á la altura $5^m,76$ deben añadirse los $0^m,38$ correspondiente al nivel que tendria el agua si estuviera completamente horizontal y resultará un total de $6^m,14$. El trabajo desarrollado será por consiguiente 460.815 kilógramos elevados á $1^m,00$ por minuto, y equivalentes á 99,23 caballos.

Por último, la apreciacion de la fuerza que desarrollaban las máquinas de vapor en movimiento, elemento indispensable para poder deducir la parte de ella utilizada por la bomba, ha dado tambien diferencias de consideracion entre los resultados obtenidos por ambos ingenieros.

Manifiesta Colburn que segun las esperiencias hechas por él con el indicador, obtuvo para la presion media en el cilindro, deducida la que existia por el otro lado del émbolo $1^k,82$ por centímetro cuadrado y reduciéndola en $0^k,22$ para tener en cuenta los rozamientos de la máquina, encuentra la fuerza de 154 caballos para la velocidad de 200 revoluciones, que fué la observada. Se obtiene efectivamente este resultado aplicando á la fórmula de las máquinas sin espansion ni condensacion

$$T = k\,\pi\,r^2\,v\,(h - h')$$

el coeficiente

$$k = 0{,}09$$

que corresponde á las de accion directa, haciendo

$$h - h' = 18{,}24$$

altura correspondiente á la presion

$$1^k,60 \quad » \quad r = 0{,}22 \quad \text{y} \quad \gamma = 2^m,33.$$

La bomba de Gwynne utiliza pues, segun Colburn, 83 por 100 de la fuerza motora que la pone en movimiento.

Clark analiza el efecto útil de ambas bombas bajo dos puntos de vista: 1.° Para comparar sus resultados con los del ingeniero anglo-americano, calcula la parte que aprovechan del esfuerzo invertido en moverlas. 2.° Juzgando, y con mucha razon, que en una bomba de vapor no basta averiguar solamente el efecto de la bomba, sino que es preciso hacerlo en conjunto de todo el aparato, bomba y máquina, calcula y compara las cantidades de agua elevadas á la unidad de altura por unidad de combustible invertido. Indudablemente su carácter de Superintendente del Departamento de las máquinas en la Esposicion le imponia el deber de adoptar el segundo análisis, más completo y general, y no limitarse á resolver solo la mitad del problema, tanto más cuanto que este segundo medio es el que fija el verdadero valor práctico de los aparatos, dando á conocer el que ha de ocasionar un agotamiento más económico.

Segun la curva de presion tomada con el indicador Richard encuentra para la presion media en el cilindro $1^k,78$ y conservando iguales todos los demás valores de la fórmula le asigna la fuerza de 185,5 caballos á las máquinas, sin creer que deba hacérse deduccion alguna por medio del coeficiente K para los rozamientos. En primer lugar la fórmula solo dá 166 caballos de fuerza con la presion de $1^k,78$ y en cuanto al coeficiente, toda vez que se trata de una comparacion, no habria inconveniente en suprimirlo ó adoptarlo haciendo lo mismo en las dos; pero la práctica establecida es la de fijarle un valor para cada máquina segun su fuerza y su clase, y no encontramos razon para suprimirlo aunque estemos convencidos de que no es rigorosamente exacto.

Así pues, la fuerza de la máquina debió calcularla en 152 caballos y atribuir de 65 á 69 por 100 en vez de 53,5 á 56,5 al efecto útil de la bomba.

Por nuestra parte, con el producto que le hemos encontrado como más exacto, deducimos que le corresponde el 64 ó 65 por 100, segun que se adopte para la presion media $1^k,78$ ó $1^k,82$ por centímetro cuadrado y para la fuerza 152 ó 154 caballos.

Añadiremos, sin embargo, que este resultado tiene en sí dos causas que contribuyen á favorecer poderosamente el cálculo de su efecto útil: 1.ª, la gran altura á que elevaba el agua que hace disminuir las pérdidas debidas á los rozamientos; y 2.ª, la agitacion producida en el agua aspirada por efecto de la que volvia á caer, causa de que elevára una gran cantidad de aire, el cual debia deducirse del volúmen de agua; pero en la imposibilidad de asignar ningun valor que pudiera tener el menor grado de aproximacion, nos limitamos únicamente á hacer mencion de ellas.

Con respecto al volúmen de vapor que consumian las dos máquinas de Gwynne, observa Clark: que escedió considerablemente del que tenia pedido, limitado al correspondiente á 85 caballos, cuando desarrollaban una fuerza doble aumentan-

do aun mucho más esta cantidad la mala colocacion de las válvulas de distribucion, que mantenian una presion en la parte inferior del émbolo equivalente á 0,40 de la total que obraba en la superior. Hecha una ligera modificacion en aquellas por consecuencia de sus reclamaciones, pudo reducirla á 0,25 y calcula que á pesar de esto consumian para 175 caballos más de los que habian pedido para poder vencer la fuerza resistente que obraba por detrás del émbolo.

Calculado el volúmen de vapor por la fórmula $V = \Pi r^2 v$ y teniendo presente que segun demuestra la curva de presion el avance de calado en la escéntrica de la válvula de distribucion produce una pequeña espansion en 0,14 de la carrera del émbolo, encontramos un gasto de vapor de 2178 metros cúbicos por hora, cuyo peso es 3468 kilógramos. El gasto de carbon por hora será 630 kilógramos tomando la produccion media de 5^k,50 de vapor por kilógramo de carbon.

El correspondiente á la máquina por hora y caballo, será próximamente 4 kilógramos, y la cantidad de agua elevada á 1^m,00 por kilógramo de combustible 44^{m3}.

De estos resultados el segundo está conforme con el de Clark y el primero es algo mayor que el suyo por haber atribuido más fuerza á la máquina de la que en realidad desarrollaba.

En la bomba de Appold la seccion horizontal que presentaba el depósito superior tenia, como ya hemos dicho, la forma que representa la figura 10, lámina 3, sirviendo de vertedores las siete caras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, cuyas longitudes eran de 1^m,829 y la total 12^m,80. El agua entraba en el estanque superior horizontalmente por una abertura de 1,78 abierta en la cara posterior *B C* y se dirigia hácia los siete vertedores en las direcciones que próximamente marca la figura. Sobre la vertical correspondiente al eje de la bomba la altura del nivel del agua sobre el vertedor 4 era 0^m,315 y decrecia á derecha é izquierda para los tres situados á cada lado de este.

Colburn manifiesta haber empleado la misma fórmula y el

mismo coeficiente 0,57 que en la de Gwynne, siendo los resultados obtenidos y las alturas H observadas las que á continuacion se espresan:

Vertedor 4.	$L=1^{m},829$ altura	$H=0,315$	$Q=37^{m3},68$
Vertedores 3, 5. . .	$L=1$,829	$H=0,265$	$Q=51$,31
Vertedores 1, 2, 6, 7.	$L=1$,829	$H=0,175$	$Q=55$,37
Producto total de la bomba.			Toneladas 144 ,36

Verificados estos cálculos con la fórmula de Bidone como hicimos en el caso anterior en que la diferencia fué apenas sensible, encontramos:

Vertedor 4.	$Q=34,83$
Vertedores 3, 5. . . .	$Q=52,65$
Vertedores 1, 2, 6, 7.	$Q=56,37$
Producto de la bomba.	143,85 toneladas.

Diferencia tambien bastante pequeña que demuestra ha hecho uso de la misma fórmula.

Clark adoptó como resultado de sus observaciones los datos siguientes:

Vertedor 4.	$L=1^{m},84$ »	$H=0,280$	$Q=34,82$
Vertedores 3, 5 y mitad de los 2, 6.	$L=1^{m},829$ »	$H=0,265$	$Q=97,22$
Vertedores 1, 7 y la otra mitad de los 2, 6. . .	$L=1^{m},829$ »	$H=0,215$	$Q=60,71$
Toneladas métricas.			192,75

Verificados estos cálculos solo encontramos los valores siguientes:

Vertedor 4.	$Q=26,08$
Vertedores 3, 5 y mitad de los 2, 6.	$Q=74,84$
Vertedores 1, 7 y mitad de los 2, 6.	$Q=53,00$
Toneladas.	154,92

Aplicando á la fórmula de Bidone los mismos datos con el coeficiente 0,45 por no haber contraccion lateral, llegamos al resultado que á continuacion se espresa:

Vertedor 4.	$Q = 30{,}69$
Vertedores 3, 5 y mitad de los 2, 6. . .	$Q = 85{,}44$
Vertedores 1, 7 y mitad de los 2, 6. . .	$Q = 61{,}67$
	177,80 toneladas.

Y con la de Francis obtenemos haciendo $n = 0$:

Vertedor 4.	29,16
Vertedores 3, 5 y mitad de los 2, 6.	81,54
Vertedores 1, 7 y mitad de los 2, 6.	59,40
	170,10 toneladas,

cuyo resultado adoptaremos como más exacto.

La altura á que elevaba el agua, segun Colburn, era $2^m{,}13$; así, pues, el trabajo de la bomba equivalia á 307.486 kilógramos, elevados á $1^m{,}00$ en un minuto, que representan el trabajo de 68,33 caballos.

Segun Clark la altura era solamente $1^m{,}96$. El trabajo equivale en este supuesto á 377.880 kilógramos, ó 83,92 caballos para el producto que calcula.

Pero con arreglo á la rectificacion que de él hemos hecho, solo corresponden 333.396 kilógramos, ó sean 74 caballos.

Con respecto á la fuerza de la máquina, dice Colburn que tomó las curvas en ambas estremidades de los dos cilindros con un indicador construido por Elliot-brothers, encontrando para valor medio de la presion por centímetro cuadrado 1,94 kilógramos, de la cual deduce 0,30 kilógramos por los rozamientos de la máquina, lo cual equivale á hacer el coeficiente $K = 0{,}83$, resultando la fuerza de la máquina = 94,44 caballos.

De aquí que el efecto útil de la bomba sea, segun este ingeniero, 67 por 100. Clark empleó el indicador Richard y la media de sus observaciones, tambien en las dos estremidades de

de ambos cilindros, dió 1,94 kilógramos para la presion media sobre el émbolo por centímetro cuadrado, deduciendo para la máquina, sin hacer deduccion por el coeficiente K, la fuerza de 111 caballos. Valora, pues, el efecto útil en 73 por 100.

Aplicados los datos de ambos á la fórmula que empleamos en el caso anterior, puesto que en el valor medio de la presion se tiene ya en cuenta la espansion y condensacion, encontramos que el valor de la espresada fuerza se encuentra comprendido entre 98 y 106 caballos.

Como, por otra parte, el valor de la invertida en elevar el agua hemos encontrado que segun se tomen los datos de uno ú otro está representada por 68 ó 74, resulta que el efecto útil estará comprendido entre 68 y 70 por 100 de la potencia invertida.

Calculado el volúmen de vapor que consumian las máquinas de Easton por la fórmula $V = \Pi r^2 v$, teniendo presente que la espansion se efectuaba en los 0,75 de la carrera del émbolo y que debe aumentarse en 50 por 100 el valor teórico para tener en cuenta las condensaciones que se efectuan en los conductos, encontramos un gasto de 172 metros cúbicos de vapor por hora, cuyo peso será 950 kilógramos. El gasto de carbon en el mismo tiempo 172 kilógramos, tomando la misma proporcion que en el caso anterior.

Consumen, pues, las máquinas por hora y caballo $1^k,86$ próximamente. Y la cantidad de agua elevada á $1^m,00$ por kilógramo de combustible 118 metros cúbicos.

Mr. Clark solo calcula este último dato encontrando 22 metros cúbicos de agua más por el mayor producto que le ha atribuido á la bomba.

En el análisis que acabamos de efectuar creemos haber procedido con la mayor imparcialidad, como que el objeto que nos ha impulsado á hacerlo ha sido el de estudiarlos detenidamente para poder elegir con acierto, el dia en que fuera necesario hacer uso de ellos en los considerables desagües que exigen las

reparaciones de las murallas de esta plaza cuando hay que rehacer alguna parte de su recinto. Sentimos no haber podido rectificar personalmente los datos á que se refieren los dos ingenieros que las examinaron en la Esposicion; pero el estudio que tuvimos el encargo de hacer en aquella época en Inglaterra, esclusivamente militar y complicado por la multitud de cuestiones nuevas que se enlazaban con él, no nos dejó tiempo, bien á nuestro pesar, para adquirir las relaciones que se requerian para haberlo intentado, pues tampoco era posible asegurar que quisieran los fabricantes consentir en nuestros deseos.

Sin embargo, comparados y confrontados datos que provienen de intereses encontrados, puesto que cada uno de los ingenieros se inclina más ó menos marcadamente á uno de los dos fabricantes, los resultados obtenidos pueden considerarse suficientemente exactos para la práctica y para deducir las ventajas que el uno tiene sobre el otro.

Resumiendo, pues, toda la comparacion detenida que acabamos de hacer, se deduce:

1.° Que las bombas de Appold dan un producto superior á las de Gwynne á pesar de que aquel presentó la suya en condiciones mucho más desfavorables. En efecto, la altura de aspiracion solo era de $2^m,00$ próximamente ó 2,88 veces menor que la de Gwynne y la longitud del vertedor $42^m,00$ ó 14,5 mayor; por consiguiente ni los rozamientos podian distribuirse en tanta altura, ni la bomba subia aire mezclado con el agua como hemos dicho que sucedia en la de Gwynne.

2.° Que considerando los aparatos en conjunto, bomba y máquina, las ventajas del de Appold llegaron hasta el punto de que las cantidades de agua elevadas por kilógramo de combustible invertido estaban en la proporcion de 44 á 118 ó sea 2,68 veces mayor en la de Appold, y por consiguiente ofrecia la misma ventaja en economía. Resultado que era de esperar, pues á la que tenia la bomba de dar más efecto útil, se unia el uso de

máquinas con condensadores y el empleo de la espansion hasta el máximo grado que puede admitirse en la práctica.

3.º Que la diferencia que aun se nota en contra de la bomba Gwynne es debida á que no ha adoptado completamente la forma de paleta de Appold, curva en sus dos estremidades, la cual es indispensable para que el agua entre sin choque y salga con la mínima velocidad posible, sino que solo la encorva en la estremidad próxima á la circunferencia, conservándola plana hácia el centro y por consiguiente no suprime el choque ni la admision.

COMPARACION

DE

LAS BOMBAS ASPIRANTES CON LAS CENTRIFUGAS.

De las esperiencias que hemos presentado sobre el trabajo de las bombas de ambos sistemas, se deduce que en nada desmerecen unas de otras comparadas bajo el punto de vista de su efecto útil, y que pueden obtenerse los mismos resultados con ambas empleándolas convenientemente y concretándonos al menos al caso de las bombas aspirantes, que son las que especialmente se requieren para los desagües de las fundaciones.

Si se cotejan con relacion á las dificultades que ofrezcan para descomponerse mientras funcionan, difícil es presentar un aparato más sencillo y de piezas menos delicadas que las centrífugas; pues careciendo de émbolos y válvulas, que son la causa de todas las averías que ocurren en las ordinarias, no queda más pieza de importancia que el eje, cuyo movimiento rápido de rotacion debe inutilizarlo en breve plazo; pero es muy fácil de reemplazar, y por otra parte, ya hemos visto, al

describir los aparatos, que se han tomado las precauciones adecuadas para impedirlo colocando sus correspondientes cajas de grasa en los coginetes.

Es tambien evidente que las aguas, ya sean fangosas, ya tengan arena ó cualquier otro cuerpo estraño en suspension, no afectan nada al mecanismo de la bomba: se usa, sin embargo, el remate del tubo en forma de regadera para evitar que entre algun cuerpo demasiado voluminoso que pudiera obstruirla; pero no habiendo superficies que rozan, como en las bombas comunes que no tienen los émbolos Letestu, tampoco es posible que estén espuestas al deterioro que en aquellas esperimentan los cilindros con la interposicion de la arena fina entre estos y el émbolo.

Nos queda aun que examinarlas con respecto á dos condiciones muy interesantes, como son: el espacio que necesitan para funcionar y sus precios; pero para hacer la debida comparacion, debemos fijar antes la naturaleza del motor que las ha de poner en movimiento. Hemos visto que las Letestu están dispuestas especialmente para ser movidas por hombres; por consiguiente, vamos á analizar la bomba centrífuga en el mismo supuesto, dejando para despues el estudio de ambos aparatos cuando se les aplique la fuerza del vapor como motora.

De las esperiencias hechas con el objeto de determinar la velocidad de las paletas correspondiente al máximo efecto útil resulta que las bombas solo empiezan á producir algun resultado dando 300 vueltas por minuto; pero que la velocidad más adecuada, aunque variable, con la altura de la aspiracion, está comprendida entre 500 y 900 vueltas por minuto. Se necesita, por consiguiente, disponer para trasmitir el movimiento órganos accesorios que establezcan la debida proporcion entre la velocidad que pueden comunicar los hombres que trabajan en la maniobra con la que requiere el eje. La de aquellos, en movimiento continuado, es de 45 á $50^{m},00$ por minuto, y suponiendo el radio de la manivela de $0^{m},28$, sobre poco más ó

menos, equivale á 26 ó cuando más 30 vueltas por minuto. Es, pues, preciso que el diámetro de la rueda que comunica el movimiento sea de 20 á 30 veces mayor que el de la colocada en el eje para trasmitirlo. Por otra parte, la altura del eje de la primera rueda no debe pasar de $0^m,90$ á $1^m,00$ para que la manivela quede á una altura cómoda en la maniobra, con lo cual queda fijo su diámetro máximo, que no convendrá esceda de $1^m,80$, ni el de la segunda de $0^m,08$.

Como la diferencia de diámetros de las poleas es escesiva, debe observarse que si la correa de trasmision se coloca de modo que rodee esteriormente á ambas, abrazaria un arco muy reducido de la pequeña y no podria impedirse el resbalamiento sin elevar demasido su tension: para evitar este inconveniente coloca Mr. Gwynne dos poleas fijas en la pieza por medio de las cuales se varía la direccion de dicha correa haciéndole abrazar media circunferencia. Disposicion es esta que salva efectivamente la dificultad; pero á costa de aumentar los rozamientos, el peso y el precio del aparato: preferible seria cruzar la correa en vez de colocarla esteriormente, con lo cual se resuelve la cuestion sin los anteriores inconvenientes, pues importa poco que las poleas marchen en la misma ó en opuestas direcciones.

Determinadas ya las dimensiones y posicion de los órganos de trasmision, encontramos que la longitud total del aparato es próximamente $2^m,50$ mientras que la Letestu pasa de $4^m,00$: es decir, que necesita casi doble sitio para funcionar. Esta desventaja de la bomba Letestu es debida á la escesiva longitud del balancin, que si se redujera á $2^m,60$, proporcion que como ya hemos demostrado anteriormente es la más adecuada para obtener el máximo efecto del motor, podria quedar destruida y ocupar ambas el mismo sitio sobre poco más ó menos.

Para ocuparnos, finalmente, de la comparacion de los precios, manifestaremos que Mr. Gwynne reduce tambien las bombas movidas á mano que construye ordinariamente á tres dimensio-

nes, cada una de las cuales puede asimilarse á su correspondiente de las de Letestu, teniendo en cuenta al comparar los precios que insertamos á continuacion, que los productos de las del primero son algo menores que las del segundo.

En cuanto á las de Mr. Appold no nos es posible tenerlas tambien en consideracion, porque su tarifa no comprende más que los precios de las bombas sin incluir trasmisiones de ningun género. Es probable, sin embargo, que las preparen para ser movidas á mano si así se pidieran. De todos modos haremos notar que siendo los precios de sus bombas sencillas, superiores á los de Gwynne, con mucha más razon se aplica á ellas lo que sobre las de este diremos.

PRECIO de las bombas de Mr. Gwynne, preparadas para ser movidas á mano.

Número.	Piezas de que se componen.	Producto por minuto.	Precios parciales.	Precio total.
3 14 cent.	Cuerpo de bomba. . . 8m,00 longitudinales de tubo, á 61,25 rs. el metro longitudinal.. Válvula para la estremidad inferior del tubo.	0m3,72	5.500 rs. 490 180	6.170
2 12 cent.	Cuerpo de bomba. . . 6m,00 longitudidales de tubo, á 43,75 rs. el metro longitudinal.. Válvula para la estremidad inferior del tubo.	0m3,36	4.000 262 50 140	4.402 50
1 8 cent.	Cuerpo de bomba. . 6m,00 longitudinales de tubo, á 35 rs. el metro. . . . . . Válvula para la estremidad inferior del tubo.	0m3,13	2.800 210 140	3.150

NOTA. La longitud de los tubos para cada bomba se han puesto iguales á los que acompañan á cada una de las Letestu, en atencion á que la tarifa de los tubos es independiente de la relativa á la bomba.

Vemos en esta tabla que el valor total de la bomba número 3 es 6.170 reales, y su producto por minuto 0m,72: su homóloga en el sistema Letestu es la número 1, que cuesta 7.100 reales y proporciona en la misma unidad de tiempo 1m,30. Desde luego

se comprende que la bomba inglesa es mucho más cara, y que arreglados sus precios con relacion á las cantidades de agua que producen, no debia esceder de 4.000 reales para que estuvieran equilibradas ambas bajo este punto de vista. Idéntica observacion tenemos que hacer con los números 2 y 1, cuyos precios deben descender á 3.200 y 2.500 reales para tener el mismo valor relativo que los números 2 y 3 de las bombas francesas.

No es fácil esplicarse por qué razon en un pais donde á tan bajo precio se encuentran las primeras materias, resulten más caros los productos fabricados que en otro donde tienen estas mayor precio, ni parece tampoco probable que los de la mano de obra los haga esceder tanto.

Generalmente las tarifas de las máquinas son más reducidas en Inglaterra que en Francia: así hemos visto con sorpresa en este caso resultados contrarios. Comparando los precios de las diversas piezas que componen la bomba Letestu número 1 con sus pesos respectivos, resulta para el del kilógramo de hierro sobre 9 reales, que no parece exhorbitante si se tiene en cuenta que casi todo es forjado y una gran parte en planchas delgadas, que es siempre el más costoso. Igual estudio aplicado á las bombas de Gwynne nos dan para el precio del kilógramo muy cerca de 10 reales; como por otra parte casi toda es de hierro fundido, cuyo valor es muy inferior al del forjado, es muy posible que sus precios se arreglarán proporcionalmente á los productos, sin que resulten perjudicados los intereses del fabricante.

En resúmen: se deduce de la detenida comparacion que acabamos de hacer de los dos aparatos, que la bomba centrífuga requiere mucho menos espacio para funcionar que las Letestu, pero que esta ventaja se paga con un esceso de precio que llega próximamente al 30 por 100.

La eleccion, pues, de uno de ellos como hoy se presentan para aplicarlos, dependerá de las circunstancias locales de la fundacion en que se ha de usar: aunque es evidente que si Le-

testu reduce la longitud del balancin, con lo que coloca su bomba en mejores condiciones para el trabajo y aun para el precio, no queda otro recurso á Gwynne que disminuir los suyos si quiere sostener la competencia, pues desaparece la única ventaja que conservaba la bomba centrífuga.

MOTORES QUE CONVIENE APLICAR A ESTOS APARATOS.

El estudio de una máquina será siempre incompleto si no se hace al mismo tiempo el del motor que con más ventaja se le debe aplicar para ponerla en movimiento. En el análisis que acabamos de hacer de los dos sistemas de bombas, se ha supuesto que ambas habian de funcionar movidas á mano: y efectivamente la fuerza del hombre ha sido hasta el dia la empleada comunmente en los desagües. Algunas veces se ha usado la del caballo y la de las corrientes de agua; pero esto puede más bien citarse como escepcion que como regla general: y no porque económicamente considerado presente inconveniente el utilizarlas, antes al contrario, siempre ofreceria ventajas si no fuera por las dificultades muchas veces insuperables de la instalacion y porque los gastos que ocasiona solo pueden ser reproductivos tratándose de desagües de mucha consideracion.

Concretándonos, en efecto, á la aplicacion de los caballos, es sabido que para utilizar su potencia deben engancharse á un manejo cuyo radio no sea menor de $5^{m},00$ para no fatigar escesivamente al animal, disminuyendo por consiguiente la duracion de su trabajo. Pero como por otra parte las bombas han de estar situadas lo más próximo que sea posible de los depósitos de agua que han de estraer y á la mínima altura sobre ellos para no aumentar sin necesidad la fuerza motora y la longitud de los tubos de absorcion y emision; sucede casi siempre

que no hay espacio suficiente para aplicar dicho motor en el coronamiento de las ataguías, que suele ser el paraje donde se colocan. Como además el manejo es fijo y no puede seguir á la bomba en las diversas posiciones sucesivas que van exigiendo los progresos de la construccion, es preciso hacer contínuas variaciones en las trasmisiones de movimiento, originándose de aquí nuevos gastos.

Con respecto á los motores hidráulicos debe tenerse presente que solo se pueden utilizar cuando la naturaleza nos lo ofrece, y aun en este caso su aplicacion á los desagües no está exenta de los inconvenientes que acabamos de examinar para los caballos. Los gastos de la instalacion, la sujecion del punto que ocupa, que los ocasiona contínuos para las trasmisiones, y la falta de aplicaciones á que poderlo dedicar despues de concluir en esta operacion, han sido causa de que no se hayan estendido los pocos ensayos hechos de estos motores, con tanta más razon, cuanto que la série no interrumpida de mejoras que ha esperimentado en este siglo la máquina de vapor con una rapidez verdaderamente asombrosa, ha dado magnífica solucion á esta como á otras muchas cuestiones relativas á las construcciones y á la industria en general.

El uso del vapor á altas presiones combinado con la aplicacion de su fuerza espansiva en grados variables; la ventaja de poder suprimir como consecuencia natural de estas ideas los aparatos empleados para condensarlo despues de efectuar su trabajo, y el descubrimiento de la caldera tubular con tiro forzado por el mismo vapor ya gastado; cambiaron tan radicalmente las formas, dimensiones y demás circunstancias de las máquinas de vapor, como lo exigen las condiciones tan diversas que requieren las fijas, dedicadas á las fábricas y talleres, comparadas con las móviles que debian recorrer las vias de comunicacion.

De la máquina locomotora á la locomóvil hay una distancia tan pequeña, que no tardó en aparecer la segunda como una

consecuencia natural y simplificacion de la primera. La necesitaban por otra parte, y con urgencia, la agricultura y los trabajos públicos: en el gran desarrollo que estos adquirieron con la construccion de los caminos de hierro, arrebataban todos los brazos que la otra empleaba y sin quedar enteramente satisfechas sus exigencias, no solo impedia el justo desarrollo de aquella, sinó que tambien le entorpecia su marcha normal. Los trabajos públicos requieren además en muchas circunstancias desarrollar gran potencia en un espacio reducido, mucho mayor de la que pueden ofrecer los hombres que caben en él, aun colocando más de los que pueden trabajar con desahogo, y vistas las dificultades ó más bien la imposibilidad que presentan los demás motores para aplicarse en estos casos, no quedaba otro recurso que buscar un motor susceptible de desarrollar potencias considerables, fácilmente trasportable y económico en su aplicacion. La resolucion de este problema se encontró en la fuerza del vapor al darles á estas máquinas la propiedad de locomóviles.

Las máquinas locomóviles son, pues, máquinas de vapor de poca fuerza, montadas sobre un tren de cuatro ruedas con sus varas correspondientes para enganchar uno ó más caballos que las trasporten al paraje en que deben efectuar su trabajo. El aparato de vapor es de alta presion y sin condensacion, con el objeto de aligerarla todo lo posible, suprimiendo los órganos destinados á ella. Redúcese, por consiguiente, á la caldera y el cilindro con sus respectivos accesorios. La caldera es comunmente del sistema tubular para producir la máxima cantidad de vapor con las dimensiones y peso mínimo: su forma es cilíndrica y prolongada con ocho ó diez tubos interiores y se coloca sobre el marco del carro en posicion horizontal á la manera que se verifica en las locomotoras. El cilindro vá unido á la caldera, puesto horizontalmente sobre ella, de modo que sus generatrices sean paralelas: por medio de una biela y una manivela, el movimiento rectilíneo alternativo del émbolo se tras- Lám. 4. Figura 1.

mite cambiado en circular contínuo á un eje colocado tambien encima de ella, pero en direccion perpendicular á dichas generatrices. En este se colocan el volante y la polea, destinados el primero á regularizar el movimiento y la segunda á trasmitirlo por medio de una correa al aparato especial, relativo á la clase de trabajo que haya de efectuarse.

Esta es la disposicion general de las locomóviles, pero existen siempre diferencias entre las de cada fabricante, ya en la forma, ya en la colocacion de algunos de sus órganos, que las hacen más ó ménos complicadas y por consiguiente son tambien más ó ménos aceptables segun la clase de trabajo que deben efectuar. Ocupándonos ahora solamente de los aparatos de desagüe y de analizar las ventajas que pueden obtenerse aplicando estas máquinas para ponerlos en movimiento, no podemos detenernos en describir y estudiar sus diversas formas, aunque por la creciente importancia que van adquiriendo cada dia sea ya un asunto del mayor interés (1).

Lám. 4. Figura 2. No podemos, sin embargo, dejar de mencionar otro sistema de gran utilidad para aplicarlo en las construcciones por el poco sitio que necesita para instalarse. Nos referimos al de caldera vertical, el cual solo se diferencia del anterior, que pudiéramos llamar horizontal, en la posicion de la caldera, que estando colocada verticalmente tiene los tubos interiores en la misma direccion y el hogar en la parte inferior. El cilindro está tambien unido á la caldera conservando ambos el paralelismo de sus generatrices y el eje horizontal y por consiguiente perpendicular á ellas. El defecto de estas máquinas reside en la dificultad de asegurarlas con estabilidad á las varas del carro,

---

(1) Los que deseen mayores detalles sobre locomóviles pueden consultar las obras siguientes:

A. Catechisme of The steam engine etc. by John Bourne.

Traité élémentaire et practique de la direction, de l'entretien et de l'installation des Machines á vapeur, par Jules Gandry.

Portefeuille des machines, par Oppermam.

por lo cual es preciso hacerlas descender á una base de hierro colocada en el suelo, levantando las varas para que descienda por el plano inclinado que forman entonces.

Las condiciones más importantes á que deben satisfacer estas máquinas, son:

1.ª *Ligereza.*—Para poderlas conducir con facilidad á los puntos en que se verifican las construcciones y moverlas sin grandes dificultades en la misma obra.

2.ª *Sencillez de mecanismo.*—Para que no necesiten un maquinista entendido y puedan ser dirigidas por un fogonero de alguna práctica: y aun más principalmente para que las averías ó descomposiciones puedan remediarse fácilmente con los recursos disponibles en los talleres de las obras donde trabaja, con tanta más razon cuanto que una gran parte de estas construcciones de importancia se ejecutan en parajes distantes de las grandes poblaciones.

3.ª *Precauciones contra incendios y accidentes.*—Es evidente que debiendo trabajar en parajes donde se suelen reunir materias combustibles, habitaciones provisionales y tinglados de madera ó aun colocarse sobre andamios, deben tener un aparato especial en la chimenea que impida la salida de las partículas inflamadas, así como tambien debajo del cenicero para evitar la caida de las ascuas menudas. Con respecto á las precauciones adoptadas en las diversas clases de máquinas de vapor para evitar los accidentes, deben encontrarse aplicadas con un esmero especial en las locomóviles, en atencion á que su manejo no puede estar confiado á personas tan hábiles como las que dirigen las grandes máquinas de las fábricas, de los buques ó las locomotoras.

Hecha esta breve descripcion del motor, manifestaremos algunas observaciones que deben tenerse presente para poderlo aplicar á los aparatos de que nos ocupamos.

Las bombas Letestu, dispuestas para emplear la fuerza de hombres, se ponen en accion por medio de un balancin que re- Lám. 4. Figuras 3 y 4.

cibe un movimiento circular alternativo, y como el de la máquina motora es circular contínuo se necesita agregarles un órgano intermedio que efectúe el cambio de movimiento. Para verificar esta trasformacion el medio más sencillo es colocar un eje en la misma base de la bomba por medio de dos soportes y unirlo al balancin por medio de una biela y una manivela, cuya longitud será igual á la semi-amplitud de la oscilacion en el punto en que se efectúa la union de la biela y balancin. En dicho eje se coloca además la polea de trasmision, arreglando su diámetro segun lo exijan la velocidad de la máquina y las dimensiones de la polea que tenga en su eje, ó empleando además si fuera necesario ruedas dentadas para arreglar convenientemente sus velocidades relativas.

La potencia que requieren varía con las dimensiones de la bomba y la profundidad de la aspiracion; pero como las locomóviles más pequeñas que se construyen son de la fuerza de un caballo, es evidente que mientras no llegue á este valor no será posible hacer esta aplicacion, al ménos para una sola bomba.

A continuacion ponemos una tabla que contiene las necesarias para ponerlas en movimiento valoradas en caballos y de metro en metro para las alturas de aspiracion comprendidas en los límites de su trabajo.

Altura de aspiracion.	$1^m,00$	$2^m,00$	$3^m,00$	$4^m,00$	$5^m,00$	$6^m,00$	$7^m,00$	$8^m,00$
	cabs.							
Bomba n.º 1. . .	0,52	1,04	1,56	2,08	2,60	3,12	3,64	4,16
n.º 2. . .	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
n.º 3. . .	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,43	0,50

Del exámen de ella se deduce que la bomba número 1 puede

recibir con ventaja la aplicacion del vapor, puesto que casi siempre la aspiracion se verifica á mayor altura de un metro y pocas veces bastará una sola bomba tratándose de trabajos de importancia. Más difícil es usarlo con la número 2, que solo requiere poco más de caballo y medio para la máxima aspiracion y para combinar algunas que fueran movidas por una sola máquina, seria mucho más ventajoso, tanto bajo el punto de vista de la economía, como del espacio ocupado, recurrir á menor número de las primeras. En cuanto á las del número 3 es enteramente imposible; sus dimensiones son demasiado reducidas y deben siempre moverse á mano. Solamente en el caso de trabajar en un taller podria recibir juntamente con los demás aparatos que en él funcionaran, movimiento de una máquina motora; pero esto sale ya de los límites de nuestro asunto.

En las bombas centrífugas es más sencilla la trasmision del movimiento, porque como el de las paletas es circular continuo basta prolongar su eje y poner en él la polea para comunicarlo y del diámetro conveniente para arreglar las velocidades de la máquina y la bomba. Sucede tambien que como en las máquinas de vapor podemos disponer de la velocidad del émbolo entre límites muy estensos, no hay necesidad de emplear poleas de diámetros tan distintos como cuando se mueve á mano para comunicar á las paletas la rotacion tan rápida que requieren á poco que aumente la profundidad de la aspiracion.

Es, pues, evidente que las bombas centrífugas son más adecuadas que las Letestu para recibir la aplicacion del vapor. Sus precios disminuyen naturalmente en este caso, porque se simplifican los órganos de trasmision que requiere para moverse á mano; mientras que los de la segunda tienen que aumentar los suyos. Prefieren algunos constructores que las bombas aspirantes, aun para moverse á mano, reciban el movimiento por medio de una manivela ó sea circular continuo, lo cual seria ventajoso cuando se aplicara el vapor. Sin embargo, como en

esta disposicion se necesita un eje recodado para obtener el movimiento rectilíneo alternativo del émbolo con el circular contínuo de la manivela, y la longitud del recodo tiene que ser la mitad de la carrera del émbolo, es imposible mantener vertical su barra sin una disposicion especial para conseguirlo. Cuando no se deba usar otro motor que el vapor, conviene indudablemente este sistema; pero tratándose de bombas que más bien se han de mover á mano, es más sencillo el uso del balancin, así como en las que por sus dimensiones puedan recibir uno ú otro motor será preciso optar por el que más aplicacion haya de tener en la práctica.

En cuanto á la potencia que requieren las bombas centrífugas para moverse, observaremos que las tres destinadas á moverse á mano son muy pequeñas y la número 3 solo emplearia para la máxima aspiracion la fuerza de 2,5 caballos. Se emplean para este caso seis de las siete comprendidas en la tabla que presentamos en la página 42, de las cuales la primera marcada con la letra *B* es aun menor que la número 3 y la segunda *B B* corresponde exactamente al número 1 de las Letestu, aumentando todas las siguientes entre límites tan estensos que pueden verificarse con una sola de ellas los desagües de las construcciones más importantes.

En la tabla que sigue se encuentran comprendidas la fuerza en caballos para las diversas profundidades de aspiracion y sus precios respectivos cuando no llevan los accesorios indispensables para moverse á mano.

Precios.	Altura de aspiracion	1m,00	2,m00	3m,00	4m,00	5m,00	6m,00	7m,00	8m,00
Reales. 4000	Marca *BB*	0,43	0,86	1,29	1,72	2,15	2,58	2,91	3,34
5000	— 1 *B*	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
9500	— 2 *B*	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50	7,80	9,10	10,40
14000	— 3 *B*	2,90	5,80	8,70	11,70	14,50	17,40	20,30	23,20
40000	— 4 *B*	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00
65000	— 5 *B*	8,50	17,00	25,50	34,00	42,50	51,00	59,50	68,00

Con el objeto de demostrar la economía que en la práctica presenta la aplicacion del vapor comparado con la fuerza de los hombres, vamos á examinar lo que cuesta en uno y otro caso la aspiracion del metro cúbico de agua á diversas profundidades.

Tomemos por ejemplo la bomba Letestu número 1.

Valor de la bomba Letestu número 1.

Precio en fábrica.	7.100 Rs.
Conduccion desde París á esta plaza.	640
Seguro marítimo.	80
Derechos de Aduana y gastos diversos.	308
	8.128 Rs.

Veamos ahora cuáles son los gastos generales del aparato durante un año, para calcular lo que corresponde á cada dia

que trabaje, suponiendo que solo se le emplea 150 dias de los 365.

Gastos generales.

Intereses del capital invertido á 5 por 100.	406,40
Amortizacion del capital al 6,70 por 100.	544,60
Reparaciones mayores.	549,00
	1.500,00 Rs.

Distribuidos entre los 150 dias de trabajo corresponde á cada uno 10 rs.

Calculemos el gasto diario para una aspiracion de 2 metros, suponiendo que la bomba se maneja á mano.

Gasto diario.=Aspiracion á $2^{m},00$.

Gastos generales..	10,00
12 jornales á 8 rs.	96,00
Reparaciones de pinturas, cueros, etc.	4,00
	100,00 Rs.

Como el producto de la bomba es $1^{ms},30$ por minuto, corresponde á las diez horas de trabajo 780^{ms}, y por consiguiente para el valor del metro cúbico de agua 0,12 reales.

Veamos ahora empleando el vapor el precio que resulta para el metro cúbico de agua. Para la altura de aspiracion de $2^{m},00$ corresponde á dicha bomba la fuerza de un caballo; empezaremos, pues, por calcular el precio de esta máquina.

Precio de la locomóvil de un caballo.

Precio en fábrica.	7.000 Rs.
Conduccion á esta plaza.	500
Seguro marítimo.	80
Derechos de introduccion etc. . .	220
	7.800 Rs.

Gastos generales para un año.

Intereses del capital al 5 por 100. .	390
Amortizacion al 6,70 por 100. . . .	507
Reparaciones mayores.	703
	1.600 Rs.

Corresponden por consiguiente á cada dia de trabajo 10,66 Rs.

Gasto diario de la máquina.

Gastos generales.	10,66
Carbon para encender y elevar la tension del vapor hasta la que requiere para el trabajo. . . .	2,50
Consumo diario de carbon 6 kilógramos por hora y caballo, 60 kilógramos á 20 reales, los 100 kilógramos.	12,00
Grasa para las articulaciones etc.	3,00
Reparaciones menores para émbolos etc..	3,84
Fogonero.	12,00
	44,00
Gastos generales de la bomba y sus reparaciones.	14,00
	58,00 Rs.

Distribuidos los 58 reales entre los 780 metros cúbicos, corresponde á cada uno 0,07 reales: es decir, una economía de más de 40 por 100.

Comparando el gasto anual del motor en los 150 dias de trabajo (6.600 rs.) con lo que importan los jornales de los operarios que en el mismo tiempo efectuan igual trabajo (14.400) se encuentra una diferencia de 7.800 reales á favor del primero: es decir, que suponiendo el uso de los operarios para el trabajo, se habia obtenido la amortizacion total del valor de la máquina.

Dividiendo el gasto diario de la máquina por los 12 hombres que reemplaza obtenemos para el valor del trabajo, equivalente al de un hombre, ejecutado por la máquina de vapor de un caballo, la cantidad de 3,66 reales.

En este primer ejemplo hemos tomado el límite inferior de la aplicacion del vapor, que es el que teniendo gastos generales más crecidos, produce por consiguiente resultados menos favorables á la economía. Supongamos que con la misma bomba Letestu número 1 tenemos que hacer la aspiracion en su límite superior ó sea á $8^{m},00$.

Gasto diario de la bomba movida á mano.

Gastos generales.	10,00 Rs.
Reparaciones menores.	4,00
32 jornales á 8 rs.	256,00
	270,00 Rs.

Sale el metro cúbico de agua elevado á $8^{m},00$ á $\frac{270}{780} = 0,36$ Rs.

Para esta profundidad requiere la bomba aplicarle una locomóvil de la fuerza de 4 caballos.

Precio de la locomóvil de 4 caballos.

Precio en fábrica.	20.000
Flete.	2.000
Seguro marítimo.	160
Derechos y gastos diversos. . . .	840
	23.000 Rs.

Gastos generales.

Interés del capital al 5 por 100.	1.000
Amortizacion al 6,70 por 100. .	1.340
Reparaciones mayores.	2.660
	5.000 Rs.

Distribuidos entre 150 dias de trabajo, corresponde á cada uno 34 Rs.

Gasto diario de la máquina.

Gastos generales.	34
Carbon para encender la máquina hasta que el vapor adquiera la suficiente tension, 25 kilógramos á 20 rs., los 100 kilógramos.	5
Gasto de carbon, 5 kilógramos por hora y caballo, 20 kilógramos por hora y 200 por dia. .	40
Grasa.	8
Reparaciones de émbolos, etc., etc.	6
Fogonero.	20
	113 Rs.
Gasto de la bomba.	14
Gasto total.	127 Rs. diarios.

Distribuidos entre los 780 metros cúbicos del producto de la bomba, corresponde por metro cúbico 0,16 reales; es decir, una economía de más de 55 por 100.

El gasto anual de la máquina sería 16.950 reales y el de los jornales dedicados á producir igual trabajo 38.400: la diferencia á favor de la máquina 21.450 reales; con los que ya sobra para amortizar su valor en el primer año de trabajo.

Para el valor del trabajo ejecutado por la máquina equivalente al de un hombre, resultan en este caso 3,53 reales.

Difícil creemos que sería presentar con más claridad las ventajas económicas de la aplicacion del vapor, que son por demás evidentes aun en el caso de usar una máquina tan reducida como la de un caballo. Pero aun hay otra ventaja de más utilidad en la práctica. Es muy cierto que pocas veces ocurre tener que aspirar el agua á la profundidad límite del segundo ejemplo que hemos considerado; más si se presenta el caso, ¿es asunto fácil aplicar 16 hombres á las barras de maniobra y remudarlos con la frecuencia que exige la fuerza del trabajo? No quedaba otro recurso que recurrir á las bombas del número 2 que tendrian bastante con 10 hombres; pero se necesitan tres bombas para obtener el mismo producto y por consiguiente 60 hombres que las mantuvieran en movimiento, lo que aumentaria los gastos en un 50 por 100. Es, pues, evidente que siempre debe tenderse á usar las bombas de la mayor dimension posible para estar en las condiciones económicas más ventajosas.

Por otra parte, ¿habria local disponible para colocar todas las bombas y hombres empleados en su maniobra? Basta visitar una construccion hidráulica para observar en seguida la falta tan grande de emplazamiento que hay para todas las operaciones auxiliares que se requieren en ellas y la perturbacion que esto ocasiona en la marcha del trabajo; y en las obras de mareas que es donde el problema de los desagües adquiere su máxima importancia, es donde precisamente el local disponible

se reduce á su mínima dimension y en las que por consiguiente adquiere más importancia la aplicacion del vapor.

Se habrá observado que al hacer el presupuesto de los gastos que originan las máquinas de vapor, hemos cargado el jornal del fogonero entre los gastos diarios. Como no se le han asignado más que 150 dias de trabajo y son operarios no muy abundantes, parece que no deben encontrarse con estas condiciones y que seria preciso asegurarles su jornal durante todo el año, cargándolo por consiguiente en los gastos generales: esto reduciria la economía producida por la máquina de un caballo á 6.000 en vez de 7.800 y la de cuatro á 17.450, cantidades aun bastante considerables aunque fuera preciso adoptar este medio. Pero como en obras de esta importancia encontraria aplicacion la máquina para otros trabajos, como fabricacion de morteros, hinca de pilotes, etc., ó en caso de no ser posible, los fogoneros podian tener trabajo en los talleres de herreria, hemos creido más exacta y siempre posible la distribucion que hemos establecido.

Otra observacion tenemos que hacer de más trascendencia en la aplicacion del vapor á los trabajos públicos. El valor del trabajo ejecutado por la máquina equivalente al de un operario hemos encontrado que era de 3,53 á 3,60 rs.; es decir, la mitad del jornal de este. Pero no debe perderse de vista que hemos obtenido este resultado estudiando un aparato cuya marcha era tan continuada que no podia sostenerse sin tener doble número de operarios de los necesarios para moverlo. No sucede lo mismo con todos los aparatos empleados en las construcciones, pues algunos están preparados de modo que siendo su marcha intermitente, proporciona descansos pequeños y continuados que no hacen necesario el relevo de los operarios.

Es, pues, preciso al tratar de aplicar la fuerza del vapor á un aparato que se mueva á mano, examinar las condiciones del movimiento para conocer si por su continuidad requiere ó no el relevo de dos secciones que trabajen alternativamente para

poder decidir si producirá ó no economías en su trabajo. Cuando así no suceda podrá usarse con pocas ó ningunas ventajas económicas; pero siempre tendrá á su favor la continuidad inalterable de su marcha y el reemplazar cierto número de operarios que podrán dedicarse á otros trabajos y contribuir al desarrollo de la industria.

FIN.

INDICE.

Páginas.

Introduccion.

BOMBAS ASPIRANTES. 11
Sistema Letestu. 11
Descripcion. 12
Producto y efecto útil. 18
Precios. 21
Sistema Delpech. 25
Sistema Denisot. 28
Comparacion de las tres bombas. 30
BOMBAS CENTRÍFUGAS. 33
Descripcion.. 34
Sistema Gwynne. 34
Sistema Appold. 34
Producto y efecto útil. 38
Comparacion de las dos bombas.. 42
Comparacion de las ordinarias con las centrífugas. 61
Motores que conviene aplicar á estos aparatos. . . 67
Empleo del vapor y análisis de las ventajas que puede producir. 68

BOMBA DEL SISTEMA LETESTU.

Fig. 4. *Vista lateral.*

Fig. 3. *Vista de frente.*

Fig. 2. *Corte longitudinal.*

Fig. 5. *Detalles de los émbolos.*

Corte por I, II.

Corte por III, IV.

Vista de los cueros-válvulas.

Vista inferior del émbolo.

Fig. 1. *Proyeccion horizontal*

Fig. 6. *Tubo de palastro.*

Fig. 7. *Tubo de cuero.*

Litografía de Ingenieros.

Gº por el Sargento 1º J. Pájares.

BOMBA DELPECH.

Fig. 1. – Vista esterior.

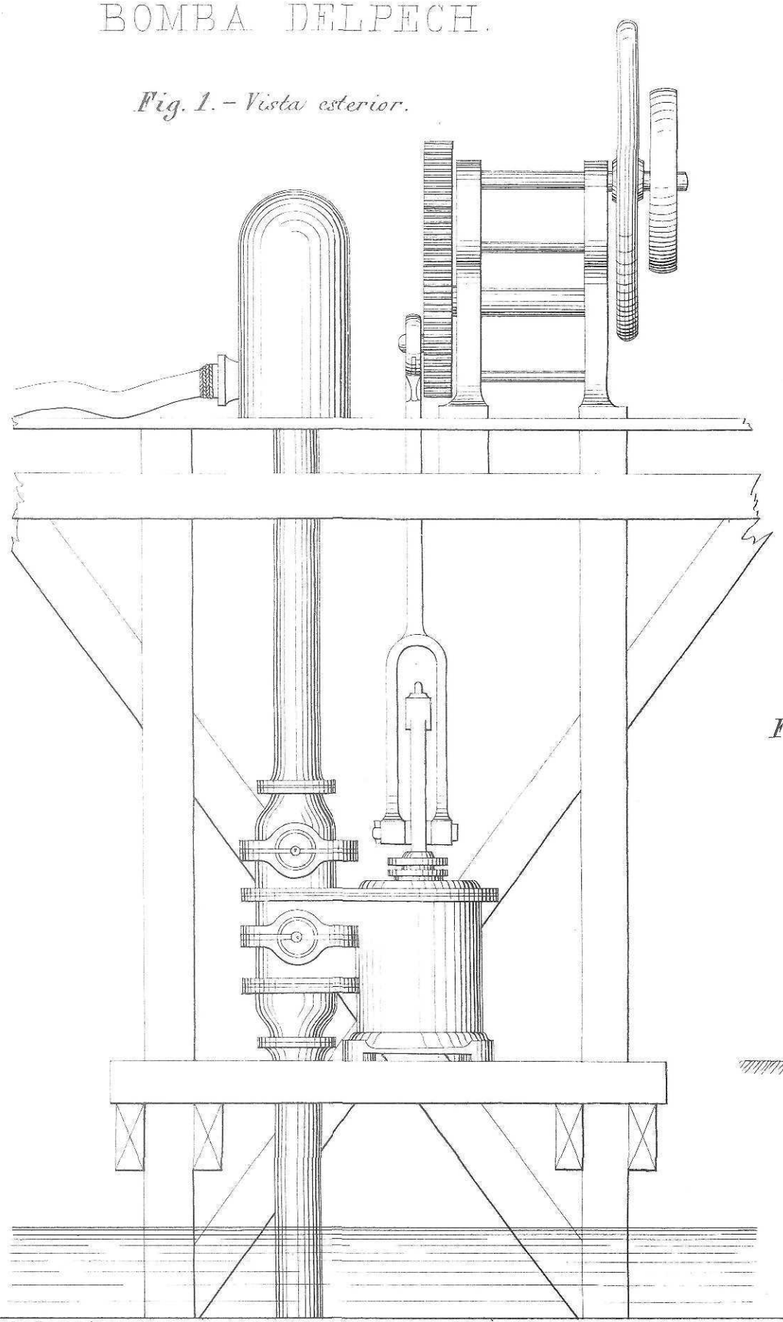


Fig. 7.

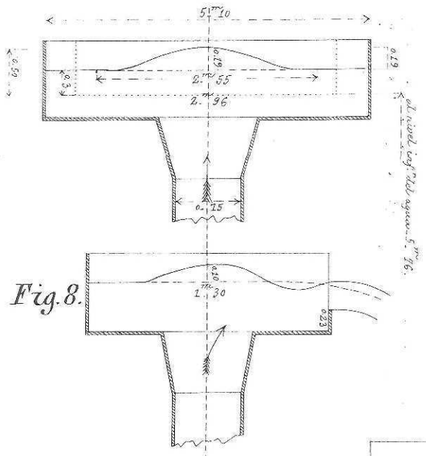


Fig. 8.

Fig. 2. – Corte horizontal.

Fig. 3. – Corte vertical.

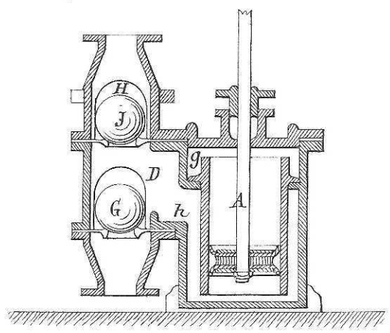


Fig. 6.

BOMBA DENISOT.

Fig. 4. – Vista esterior.

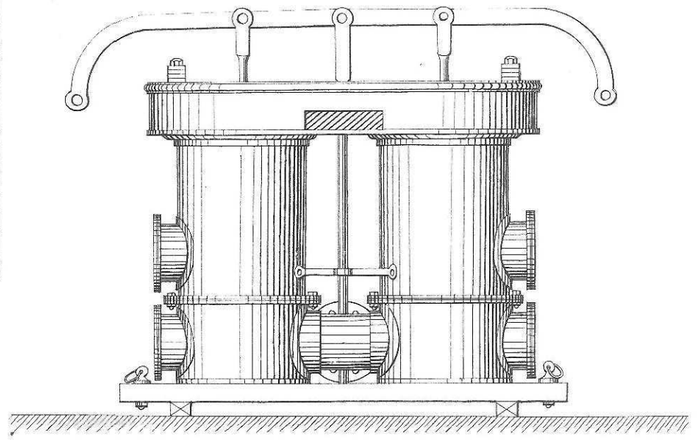
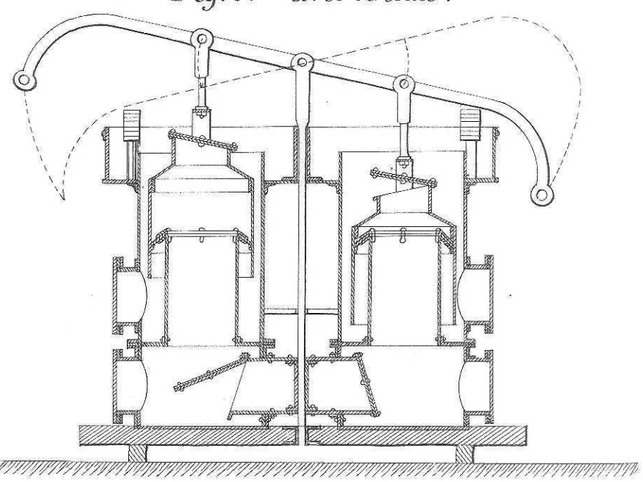


Fig. 5. – Corte vertical.



BOMBAS CENTRÍFAGAS
DE

GWYNNE

Fig. 1.

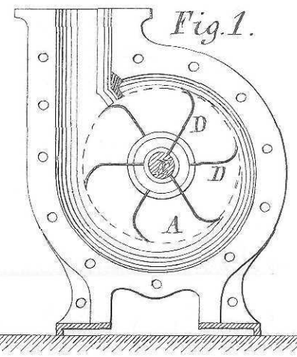


Fig. 2.

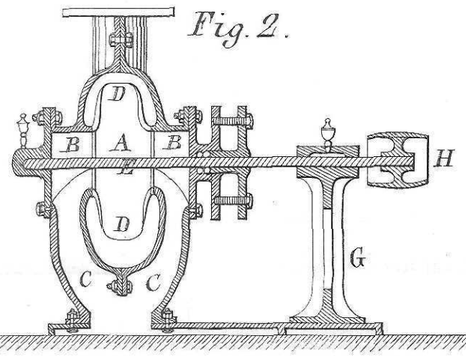


Fig. 3.

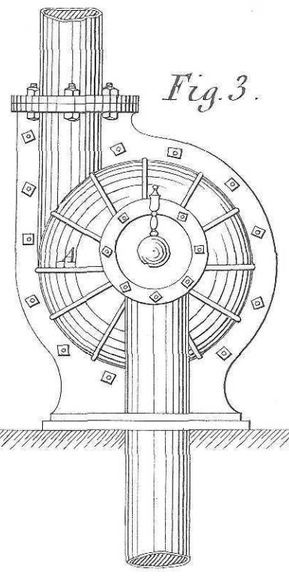
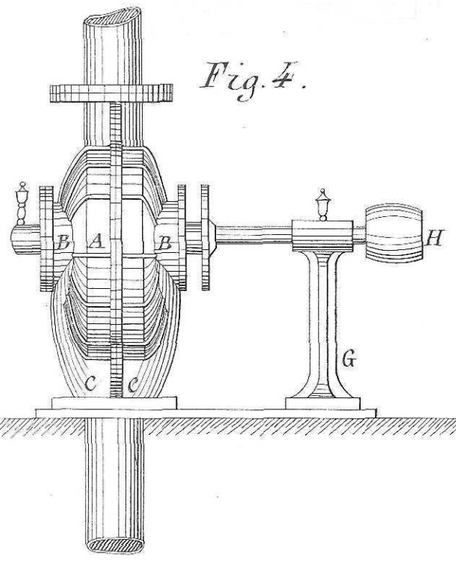
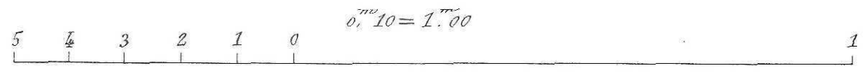


Fig. 4.





APPOLD

Fig. 5.

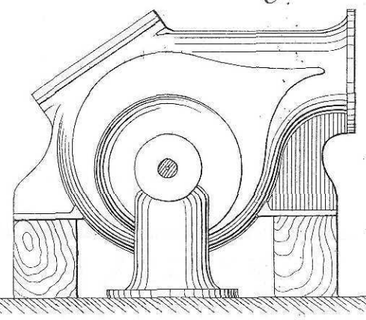


Fig. 6.

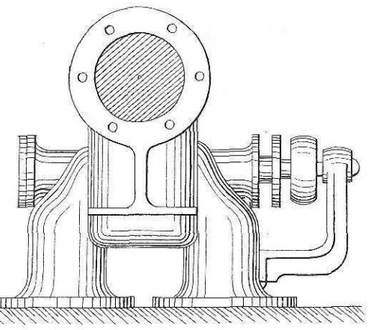


Fig. 8.

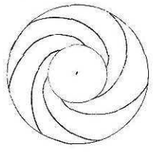
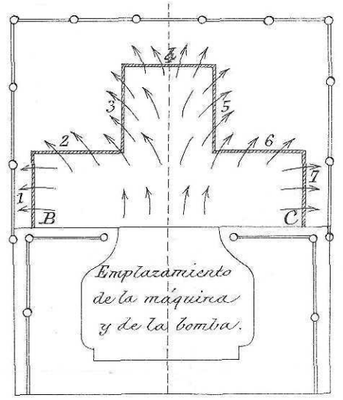


Fig. 10.



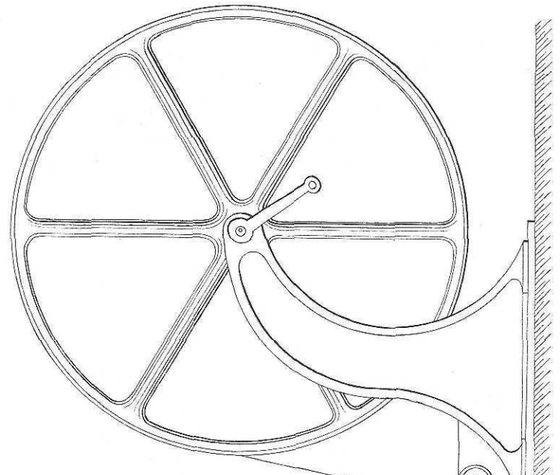


Fig. 7.

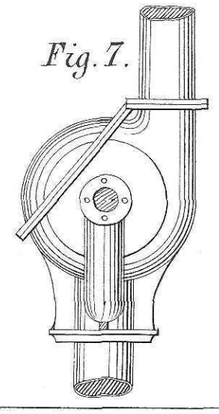
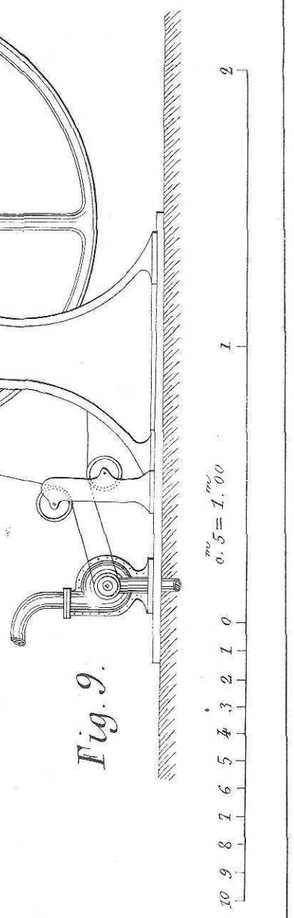


Fig. 9.



Litografía de Ingenieros.

G.º por el Sarg.to 1º J. Pajares.

Fig. 1.

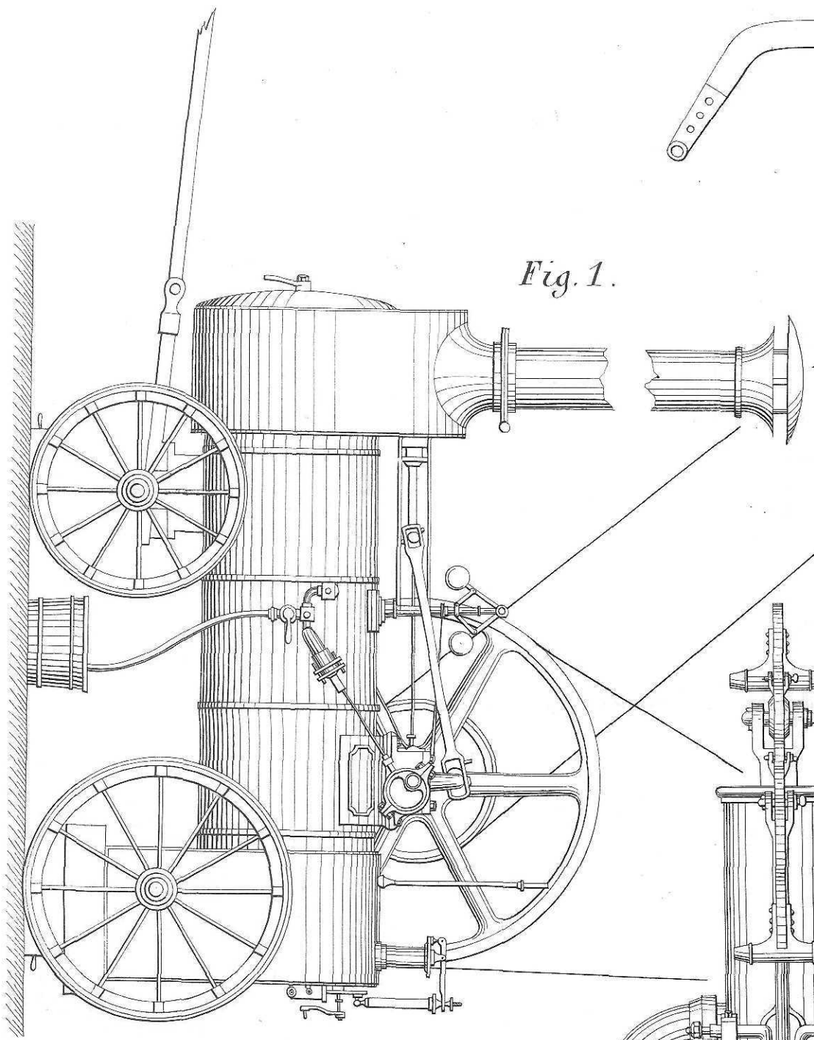


Fig. 3.

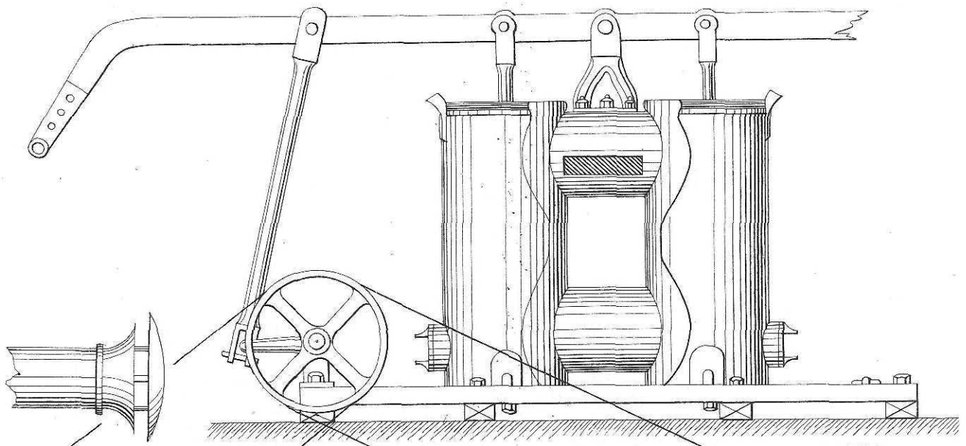


Fig. 2.

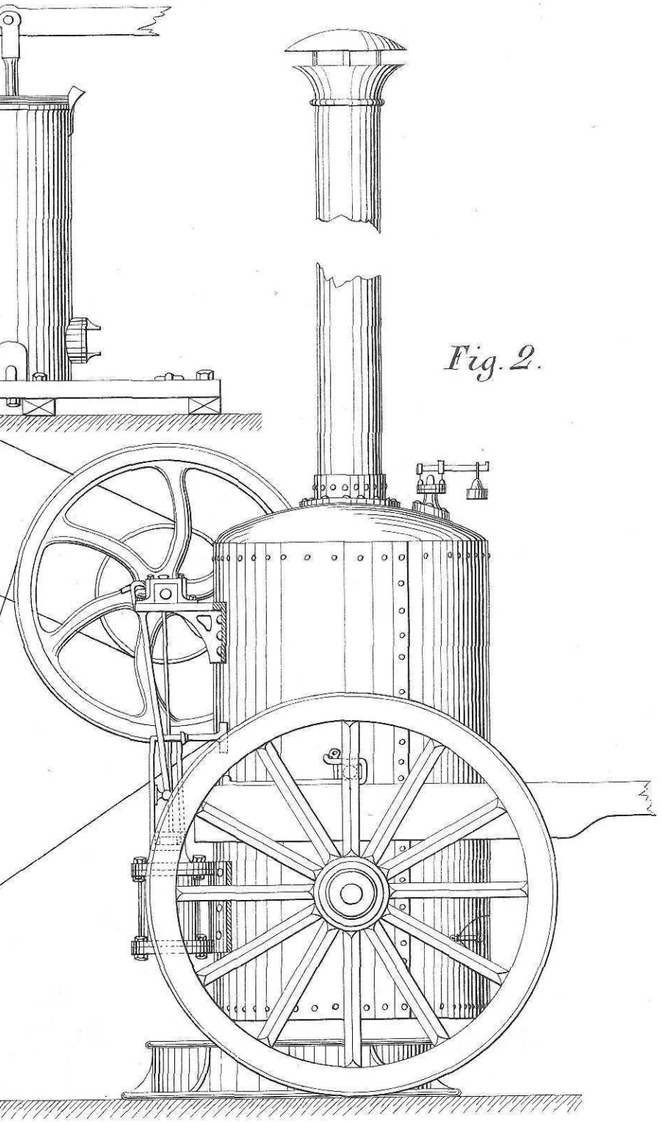


Fig. 4.

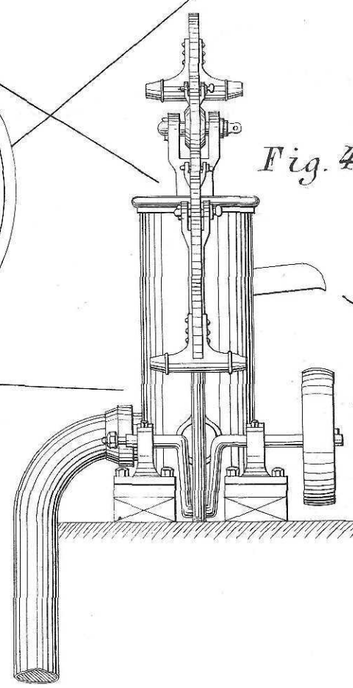
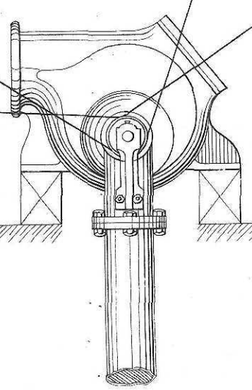


Fig. 5.



Litografía de Ingenieros.

Gº por el Sargto 1º J. Pajares.

MEMORIA

REFERENTE AL PROYECTO DE UN

CUARTEL DE CABALLERIA

DE NUEVA PLANTA

QUE SE PROPUSO PARA LA CIUDAD DE VALENCIA

en 20 de Julio de 1862

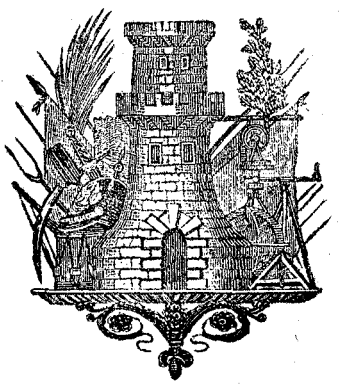
Y EN EL CUAL SE HAN INTPODUCIDO

las modificaciones dispuestas por el Excmo. Sr. Ingeniero general

en 5 de Noviembre del mismo año.

POR EL CORONEL DEL CUERPO DE INGENIEROS

DON JUAN CAMPUZANO.



MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1866.

MEMORIA

referente al proyecto de un Cuartel de Caballería de nueva planta que se propuso para la ciudad de Valencia en 20 de Julio de 1862, y en el cual se han introducido las modificaciones dispuestas por el Excmo. Sr. Ingeniero General.

Al esponer, en la Memoria dirigida á la superioridad en 27 de Junio de 1860, las malas condiciones de los edificios destinados á acuartelar las tropas de todas armas que constituyen la guarnicion de Valencia, se hizo presente la imprescindible necesidad de sustituirlos con otros de nueva planta, proponiéndose la situacion que parecia más conveniente en el perímetro de la poblacion, como igualmente el sistema de construccion, método y preferencia que convenia dar á las obras.

Conformes en un todo con las ideas emitidas en aquella época, vamos á ocuparnos ahora del proyecto de un cuartel de caballería, cuya construccion se hace más apremiante y requiere se lleve á cabo con preferencia á los de las demás armas, pues la parte ocupada en el ex-convento de San Francisco, así como los cuartelillos del Picadero y Meson del Rey, en los que está subdividido el regimiento de caballería que guarnece esa capital, se hallan en un estado tal de deterioro, que dentro de muy pocos años será forzoso abandonarlos, lo cual, unido á las pésimas condiciones de las cuadras de caballos y demás dependencias, origina grandes perjuicios al Erario por las pérdidas sensibles que se esperimentan en hombres y caballos; en tal concepto no podemos menos de insistir en la forzosa necesidad

de llevar á cabo el pensamiento indicado, siendo tambien vergonzoso que se conserven por más tiempo esos ruinosos cuarteles, con desdoro de la nacion y detrimento moral y material de los cuerpos que los ocupan.

Esto sentado, y cumpliendo con lo prevenido sobre el particular tanto en épocas anteriores como posteriormente, se ha procedido con la asiduidad posible, sin perjuicio de las demás atenciones del servicio, á desenvolver y presentar el proyecto de un cuartel de nueva planta para un regimiento de caballería con todas sus dependencias y accesorios, segun se detalla en las láminas que acompañan á esta Memoria.

SITUACION.

El emplazamiento elegido, que ocupa una posicion ventajosa fuera de la ciudad y al otro lado del río enfrente de la desembocadura del puente del mar, tiene un paseo á su frente, fáciles comunicaciones en todos sentidos, y se halla próximo á la Capitanía general y cuartel atrincherado de la ciudadela.

El plano de asiento elegido proporciona la suficiente dominacion para gozar de aires libres y el preservar los pisos bajos de la humedad, teniendo el desnivel necesario para facilitar los desagües á todas las dependencias.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

A pesar de que en las esplicaciones y referencias de las respectivas láminas se espresan con la posible claridad los detalles necesarios para la más completa inteligencia del proyecto, creemos oportuno hacer á continuacion una ligera reseña de las diversas partes de que consta.

Los pabellones para Jefes y Oficiales se hallan distribuidos

en dos cuerpos de edificio independientes del resto del Cuartel con dos pisos cada uno como representa la lámina 1.ª, números 2 y 21; á este fin se ha procurado satisfacer cual corresponde todas las necesidades de aquellos, tanto casados como solteros, teniendo los accesorios de escusados y demás en los parajes convenientes para su mayor comodidad. Los muros se proponen de mampostería de ladrillo y sin revestir los paramentos esteriores; para lo cual se cuidará de formarlos con la perfeccion y regularidad debidas, quedando severa y sencilla la decoracion de las fachadas con la combinacion de ladrillo agramilado y la sillería de los zócalos, cornisas, etc.

Hemos adoptado la cubierta de azotea porque en Valencia no ofrece inconvenientes siempre que tengan la pendiente necesaria y se ejecuten con esmero; pero podria reemplazarse con alguna economía por la ordinaria de teja, teniendo para ello que aumentar un poco la inclinacion. Las galerías interiores de comunicacion hemos creido que bastará cubrirlas con planchas de hierro galvanizado, recogiéndose todas las aguas de las cubiertas por medio de canales y multiplicados bajantes de hierro.

Los pisos se forman de tirantes de madera de la conveniente escuadría con bovedillas, y los pavimentos se proponen de baldosas y azulejos segun el destino de las habitaciones. Todas ellas, á escepcion de las galerías, cocinas y escusados, deben llevar cielos rasos formados de cañizos y yeso, adoptando para las pinturas y blanqueos de las mismas un sistema de graduacion segun el destino de cada una.

Ofreciendo á nuestro entender graves inconvenientes la situacion de los pabellones dentro de los mismos cuarteles por las molestias que causan tanto á los Oficiales y sus familias como á la tropa, se han establecido aquellos de manera que salven dichos inconvenientes, proporcionándoles toda la independencia necesaria sin que por eso dejen de estar á la inmediacion del Cuartel. Por otra parte, como no es fácil reuniendo todos los pabellones en un solo y grande edificio proporcionar la in-

dependencia necesaria para que tengan toda la comodidad apetecida, ha sido preferible á nuestro entender lo que se propone de distribuirlos en dos cuerpos, asimilando así su construccion en cuanto es posible á la de los edificios particulares.

Cuerpos de guardia y sus dependencias.

Se han establecido á derecha é izquierda de la puerta principal del Cuartel los dos edificios que se detallan en las láminas 1.ª, número 3, y 2.ª, *A A*, disponiendo los calabozos, cuartos de arresto y demás accesorios de manera que exista la debida vigilancia sin descuidar por ello las condiciones de salubridad que requieren. Se ha destinado una parte del edificio de la derecha para academia de señores Oficiales, en un local conveniente por su situacion y dimensiones.

La puerta del Cuartel está subdividida en tres partes, la central con anchura para dar paso á cuatro caballos de frente y las laterales para la gente de á pie, que se dirigirá por las aceras adosadas á los cuerpos de guardia y al abrigo de las calles de árboles que se establezcan. El terreno esterior comprendido entre la linea de los pabellones y la del frente de los cuerpos de guardia se aprovecha para un parterre como espresa el plano.

Dormitorios de tropa y otras dependencias.

Los dos cuerpos de edificio destinados á estos usos que se espresan en la lámina 3.ª, tienen la capacidad suficiente para alojar la fuerza de cuatro escuadrones de á 180 hombres distribuidos de la manera que se señala y en la que se detallan las demás dependencias anejas á los mismos con los perfiles necesarios para dar á conocer la construccion que se propone. Como se vé por las esplicaciones del plano, los dormitorios son dobles,

conteniendo en cada piso la fuerza de un escuadron, con habitaciones separadas para Sargentos primeros, almacenes particulares y cuartos de aseo. Estos últimos deberán tener grifos con agua corriente y unas pilas de mármol convenientemente dispuestas para la limpieza personal del soldado.

Las perchas y tablas de equipo se colocarán de modo que cada soldado tenga en el espacio que ocupa su cama y á la altura conveniente todo lo que le pertenece con órden y simetría, y tanto una como otras serán de hierro. Los armeros se construirán para lanzas y carabinas, como marcan los detalles respectivos de la lámina, situándolos en el centro de cada dormitorio.

Siendo tan evidentes las razones que aconsejan dotar á los cuarteles de nueva planta con camas fijas en los dormitorios, no nos detendremos á enumerarlas: en su consecuencia, y por si merece tomarse en consideracion este pensamiento, hemos formado el proyecto de una cama de hierro aplicable á este objeto, cuyo presupuesto se acompaña por separado. La cama consta de dos partes: una fija que se sujeta á la pared con alcayatas empotradas en los muros, y la otra móvil, que se adapta sobre la anterior, girando sobre dos charnelas á fin de recogerlas de dia para que no embaracen los dormitorios: se compone, por lo demás, la cama únicamente de dos marcos de cabilla de hierro del conveniente grueso, en los que se afirman cuatro piés, teniendo aquellos por sus costados unos botones para asegurar las cintas de plancha de hierro que forman el lecho.

En los detalles correspondientes (lámina 5.ª) se manifiesta la disposicion adoptada para los pisos, formados con vigas de palastro espaciadas de metro en metro y bovedillas: el asiento de las vigas en los muros se verifica sobre bases de piedra á fin de que la carga se reparta más uniformemente, enlazando cada dos á los macizos por medio de pernos en la forma que se espresa. Hemos creido poder suprimir las barras que se emplean ordina-

riamente para ligar las vigas entre sí, porque no solo la esperiencia de otras obras de esta clase nos lo indica, sinó en atencion tambien á que las bovedillas sujetan el sistema de tal suerte que hacen imposible todo movimiento. Se han calculado las dimensiones de las vigas de hierro por las fórmulas conocidas y de suerte que resistan con esceso los esfuerzos y carga que han de soportar, dándoles la preferencia sobre las de madera, á pesar de su mayor coste, en razon á su mayor duracion é incombustibilidad.

El pavimento de los dormitorios y dependencias bajas se propone de asfalto, habiendo adoptado el de tabla con las juntas calafateadas para los dormitorios superiores.

La altura de los pisos y la disposicion de los vanos interiores, en combinacion con las ventanas rasgadas provistas de hojas con postigos de cristales y antepechos de hierro en el superior, hará que los dormitorios tengan la luz y ventilacion necesaria, renovándose la capa de aire inferior por medio de respiraderos al nivel del piso, que pueden cerrarse con tapones de madera sujetos á la pared con sus cadenas de hilo de alambre.

La cubierta se propone de plancha de hierro galvanizado sostenida por una sencilla armadura, segun se manifiesta y detalla en su lugar correspondiente: se compone de vigas de *T*, espaciadas dos y medio metros entre sí, enlazadas por la parte superior y sujetas á los muros por medio de zapatas que se afirman con pernos á unas bases de piedra; con el fin de ligar convenientemente todo el sistema, proporcionándole la debida resistencia para que pueda sostener el cielo raso, se establecen péndolas tirantes de cabilla de hierro y las tornapuntas de figura *T*, que se apoyan en el muro central. El cañizo para el cielo raso se asegura á unos cuartones de madera que se colocan en direccion paralela á los muros y asegurados á los tirantes. Las planchas de la cubierta se clavan á unas piezas de hierro llano que están espaciadas convenientemente y que ligan entre sí todas las vigas.

La capa de aire comprendida entre el cielo raso y la cubierta bastará á nuestro entender para modificar los efectos de la temperatura esterior, cuidando, sin embargo, de renovarlo por medio de vanos abiertos en los testeros.

Aunque en la vista correspondiente se manifiestan los edificios coronados con pretiles, creemos podrian suprimirse toda vez que están en el interior, facilitando así la salida de las aguas.

Escusados.

Se han dispuesto de modo que cada escuadron tenga el suyo respectivo y con las condiciones necesarias para que desaparezcan en lo posible los malos olores, aprovechándose, para arrastrar las materias fecales, las aguas de la cubierta y de una acequia inmediata, viniendo todas á reunirse en la principal que corre por el frente del cuartel. Los detalles de la lámina 3.ª demuestran la forma que se propone dar á estas dependencias, que es análoga á la adoptada para los cuarteles de Guardias de Corps y Montaña del Príncipe Pío que tan buenos resultados han producido. Las escaleras y corredores permiten una fácil y cómoda comunicacion con los dormitorios de tropa y demás dependencias, formando aquellas con bóvedas dobles tabicadas, peldaños de losas de piedra fuerte y barandilla de hierro.

Cocinas de tropa, Cantina, Herradero y Lavadero.

La situacion más propia de estas dependencias es en los dos patios comprendidos entre los alojamientos de tropa y las caballerizas, segun manifiestan los números 5, 6, 7 y 8 de la lámina 1.ª, con espresion de los detalles, forma y distribucion que se ha creido más conveniente á fin de que satisfagan cumplida-

mente á sus respectivos destinos, y provistas de los grifos necesarios para atender á su constante aseo; los demás pormenores no se necesitan mencionar en este lugar, puesto que ya lo están en las esplicaciones de los planos (lámina 2.ª).

Cuadras de caballos.

Habiendo supuesto que la fuerza de los escuadrones sea la de reglamento, á razon de 160 caballos cada uno y ofreciendo inconvenientes bajo el punto de vista higiénico la reunion de tan crecido número de aquellos, hemos adoptado las cuadras para medios escuadrones con preferencia á las de menor número, por que estas exigen mayores gastos en el alumbrado, ocasionan recargo de servicio á la tropa y no es posible ejercer en ellas tan fácilmente la vigilancia. Se ha preferido asimismo establecerlas con entera separacion de la tropa, no solo en atencion á la mayor salubridad de que gozarán los dormitorios, libres de las miasmas y malos olores que se desprenden siempre de las cuadras, sino por que el aumento de gasto que á primera vista parece que acarrea, está muy compensado por lo que se reduce el espacio que ocupan los ginetes en los dormitorios al alojarlos de esta suerte; pues sujetando el alojamiento de la tropa al de los caballos en el supuesto de colocarlos en un mismo edificio, necesariamente tendrán los dormitorios un esceso de superficie á causa del mayor desarrollo y anchura que necesitan los caballos con relacion á los hombres. Cada cuadra contiene en un estremo su pajera y depósito de forraje y en el otro un guarnés para conservar como es debido las monturas.

Los pesebres se proponen de piedra y tanto sus detalles como los de las vallas y demás se manifiestan con bastante claridad en la lámina 4.ª

El pavimento se formará con cuadrículas de adoquines rellenas con chinos ó cantos rodados bien ajustados y con un buen

derretido de mortero en los intersticios; con este sistema se obtendrá un pavimento sólido, adecuado y económico, que permitirá corran las aguas sucias á los sumideros por medio de canales de piedra muy dura.

La ventilacion de las cuadras se logrará por medio de respiraderos inferiores colocados al nivel del piso, que se cierran con tapones de madera como se dijo para los dormitorios de tropa, y por unas ventanas altas apaisadas de la forma y dimensiones que marca la figura 1.ª de la lámina 4.ª

Las dos filas de postes en que ván aseguradas las vallas, marcan la calle central de bastante anchura para el tránsito hácia las puertas del medio, cuyas hojas convendrá sean partidas por su mitad para conservar cerrada una ú otra en tiempo de invierno, sin perjuicio de que se coloquen en el verano encerados ó esteras por la parte esterior.

No siendo conveniente que los caballos reciban la luz de frente, y con objeto de evitar la colocacion de los pesebres en el centro de las cuadras, que exige aun mayor anchura, se ha preferido dársela por la cubierta, viniendo así á conciliar ambos estremos.

La cubierta que se propone para las cuadras está formada por cerchas de enrejado de plancha de hierro, de la forma y dimensiones que se detallan en los planos respectivos, y á las cuales se aseguran las planchas de hierro galvanizado y las linternas para dar luz al interior.

Proponemos un cielo raso abovedado de yeso y cañizo, asegurado á las cerchas para modificar por medio de una capa de aire intermedia la accion de la temperatura esterior, sirviendo á la vez este espacio para reconocer y pintar oportunamente todas las partes de la cubierta. Las cerchas están formadas por un arco superior y otro inferior figura *T* enlazados por medio de péndolas y diagonales de planchas de hierro, que se aseguran á los muros con zapatas de hierro con sus tornillos y pernos correspondientes, sirviendo las piezas angulares que se ven

afirmadas á los arcos inferiores para sostener el cielo raso abovedado segun indican las figuras respectivas.

Las linternas estarán dispuestas de modo que se puedan abrir y cerrar en caso necesario, quedando siempre entre ellas y la cubierta un espacio para proporcionar ventilacion. Los marcos para los cristales serán de hierro angular y de figura *T*, teniendo aquellos por lo menos tres milímetros de grueso, sentados con masilla y sin juntas intermedias.

Las planchas galvanizadas serán del número 16 marca inglesa, acanaladas y con la curva que marca el perfil.

Por la idea acabada de espresar se conocerá que esta cubierta ofrece una gran duracion si se cuida de recorrerla y pintarla oportunamente, siempre que se haya colocado con todas las precauciones debidas.

Abrevaderos.

Están situados á la inmediacion de las cuadras y con la estension necesaria para que puedan beber á la vez 80 caballos: el agua si no puede obtenerse del acueducto de la ciudad se proveerá de los pozos que en aquel lugar se establezcan y cuya calidad es buena.

Enfermería de caballos.

Se han dispuesto estas cuadras en dos cuerpos independientes formados de crugías dobles sin comunicacion entre sí, á fin de poder aislar y separar convenientemente los caballos segun sus enfermedades: las cuatro subdivisiones de que constan, tienen cabida para cuarenta caballos á razon de dos metros uno, número suficiente para el total de la fuerza que puede contener el cuartel, y tanto más, cuanto que es de presumir que con las buenas condiciones higiénicas de las cuadras, disminuirán naturalmente las enfermedades; los pesebres, vallas

y demás, deben ser análogas á las ya propuestas, así como la construccion general de estos edificios que se cubrirán de teja, dándoles la altura necesaria para que tengan la capacidad que requieren. Anejo á estas dependencias y en lugar conveniente se establece un baño para los caballos.

Picadero.

Se propone descubierto por que las condiciones benignas del clima lo permiten; así pues, se reduce simplemente á un muro de cerca de dos metros de altura, que encierra el espacio necesario al objeto, con un pequeño local para los enseres y demás utensilios que deben guardarse: á espaldas de la Capilla se establece la Tribuna para los Jefes, que consiste en una galería cubierta y volada en la forma que espresan los detalles de las figuras 5, 6 y 8 de la lámina 2.ª

Repuesto de pólvora.

Se colocará adosado al muro de cerca del picadero y en armonía con el cuarto de enseres del mismo, procurando en su construccion emplear materiales á propósito para alejar todo motivo de incendio.

Capilla.

En el centro y al fondo del gran patio se propone construir el edificio destinado á la celebracion de los actos religiosos: su forma y disposicion son las señaladas en las figuras 5, 6, 7 y 8 de la lámina 2.ª, cuyo conjunto se considera contribuirá á decorar bien el frente que se presenta á la entrada del cuartel; contiene los accesorios que requiere, así como igualmente un reloj en su fronton.

Los cobertizos para carros y los depósitos de estiercol están situados convenientemente y deberán construirse de una manera adecuada á su destino, admitiendo tambien los primeros los carruajes que puedan tener los Jefes del Regimiento, pues no ha convenido proponer cocheras en los edificios destinados á pabellones.

El muro de cerca tiene la forma que espresa el plano general (lámina 1.ª), estableciendo al esterior calles de bastante anchura en los costados y fondo, no solo con el fin de aislar el cuartel, sino de facilitar la comunicacion en todas direcciones; dicho muro será de mampostería de ladrillo de 3,50 metros de altura y 0,50 de espesor.

Los patios interiores permiten no solo el desahogo conveniente á las faenas y operaciones diarias del servicio, sino el entretenimiento y distraccion de la tropa por medio de juegos útiles que ejerciten sus fuerzas: lo cual es beneficioso bajo todos conceptos al soldado, pues mejorando y robusteciendo su constitucion física lo entretienen y le evitan caer en los vicios que trae consigo la ociosidad.

Los presupuestos se han formulado con la conveniente separacion para conocer el costo de cada cuerpo de edificio, habiendo cuidado de calcularlos con la posible exactitud y de señalar á cada unidad de medida el valor que tiene en la plaza de Valencia, segun el resultado obtenido en las obras y los datos suministrados por las fundiciones y otros talleres particulares.

MEDIOS PARA LLEVAR A CABO EL PROYECTO.

Siendo del mayor interés el planteamiento de la cuestion económica al tratar de emprender obras tan importantes, parece oportuno indicar los elementos y recursos de que se podria echar mano para facilitar su realizacion con los menores des-

embolsos por parte del Erario: en tal concepto pasaremos á ocuparnos de este asunto con el detenimiento y estension que requiere.

Desde el momento que se haya llevado á cabo la construccion de este proyecto no seria necesario conservar el ex-convento de San Francisco, donde está hoy alojada la mayor parte del regimiento de caballería que guarnece aquella capital y por tanto deberia procederse á su enagenacion. Interin se realizara este proyecto, seria posible trasladar provisionalmente á otros cuarteles la fuerza citada de caballería y el batallon de infantería que ocupa tambien aquel local aprovechando los edificios existentes así en Valencia como en Játiva y Castellon de la Plana, poblaciones ambas enlazadas á la primera con carreteras y ferro-carriles; de esta suerte, atendida la facilidad y prontitud con que se pueden trasladar dichas fuerzas, no habia inconveniente en proceder desde luego á la citada enagenacion aplicando su producto á la construccion del cuartel de que tratamos.

La superficie que ocupa San Francisco, despues de haber deducido el área de dos calles que se consideran convenientes y fueron proyectadas en 1860 al proponer su enagenacion, como igualmente la parte que pertenece al Sr. Baron de Cortes, es de 11.628'97 metros cuadrados y apreciando en 380 reales el metro, que es lo que se calcula vale en este sitio, se obtendria la suma de 4.419.098'60 reales á la cual agregados 500.000 reales en que se estiman los materiales, resultará un total de 4.919.008'60 reales. El aumento que se advertirá en el tipo asignado á la unidad de medida al compararlo con las anteriores tasaciones proviene de la importancia progresiva que vá adquiriendo este terreno; y con el fin de que sea mayor la concurrencia de licitadores creemos que deberá subastarse por lotes para atraer por este medio los pequeños capitales.

Antes de verificar la subasta y en vista de la gran cantidad de materiales que contiene el ex-convento, deberia estudiarse detenidamente si será favorable hacer los derribos por admi-

nistracion con una brigada de presidiarios para rematar aquellos aprovechando los que convengan á las obras del nuevo cuartel, ó bien subastar el derribo y los materiales por separado subdividiéndolos en lotes.

Con el fin de atraer los pequeños capitales aumentando así la concurrencia de licitadores, creemos que deberá subastarse el terreno por lotes, en la inteligencia de que los pagos no seria preciso que fueran al contado, pudiéndose dar plazos para completarlos en relacion con el tiempo que se emplee en los trabajos del nuevo cuartel: indicacion que creemos podrá ser de algun interés por que tal vez contribuya á aumentar los productos.

Como se verá por los presupuestos, el coste total de las obras que proponemos asciende á la cantidad de 6.449.100 reales y deduciendo de ella la de 4.919.008'60 en que como se ha dicho están apreciados el solar y materiales del ex-convento de San Francisco, pues no es posible calcular el aumento ó disminucion que habrá en la subasta, resulta, que el desembolso que deberá hacer el Erario será de 1.530.091'40 cantidad de la cual todavía nos atreveríamos á deducir 500.000 reales contando con que se auxilien los trabajos con una brigada de 300 presidiarios, elemento económico que seria de mucha utilidad en las obras bajo todos conceptos y que podria facilitar sin inconveniente alguno el establecimiento penal de Valencia.

Podria asimismo obtenerse en los medios de trasporte una economía de gran consideracion, utilizando el ganado mular de las secciones montadas del regimiento de Artillería que está casi todo el año en las caballerizas, y al cual, un trabajo moderado, en vez de perjudicarle, seria beneficioso; las obras necesitarán á lo menos unas 15 mulas diarias que, sacadas por turno entre las 300 que tiene la Artillería, harian este servicio con comodidad y sin detrimento alguno contando esencialmente con que fueran guiadas por los mismos artilleros, á quienes se les abonaria su jornal correspondiente. Sabemos bien cuánta oposicion habrá para aceptar este pensamiento, pero juzgamos

desde luego infundadas todas las razones que en contra se espongan, y por tanto no dudamos en proponerlo, pues verdaderamente no ofrece inconveniente sério alguno y sí ventajas para el Estado, que aprovecha de este modo un elemento que tiene en inaccion.

MANERA DE REALIZAR LAS OBRAS.

Esta cuestion merece examinarse segun se trate de ejecutar las obras con los auxilios y elementos acabados de esponer, ó sin ellos. Para el primer caso convendria, con el fin de aprovechar bien dichos recursos, llevar á cabo los trabajos por Administracion, pues solo así es como el Estado puede aplicarlos debidamente con entera confianza de que no se abusará de ellos. La adquisicion de materiales, sin embargo, así como la construccion de puertas, ventanas, suelos, pisos y cubiertas de hierro, deberian hacerse por contratas parciales, sacando cada artículo por separado á pública licitacion; esto no obsta tampoco á que algunas partes correspondientes á la construccion de los muros, etc., se adjudiquen á destajistas que solo se harian cargo de la mano de obra: medio que aprovechado con tacto y oportunamente podrá producir buenos resultados. En la formacion de los pliegos de condiciones se cuidará de espresar clara y precisamente todas las cláusulas que deberán satisfacerse con estricta sujecion, segun su clase, á los modelos, planos y detalles de cada parte de obra.

En el segundo caso deberian siempre ejecutarse por Administracion los cimientos, sacando luego á pública subasta la construccion de todo el edificio, bien por partes ó en su totalidad, aun cuando consideramos que el primer medio podria dar mejores resultados, y mucho más si se separa de la mano de obra la parte relativa á materiales, á fin de evitar de esta suerte que se empleen de mala calidad, y los contratistas ten-

gan interés en adelantar indebidamente las obras con perjuicio de la solidez y buena construccion.

ORDEN DE PREFERENCIA EN LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS Y TIEMPO DE SU DURACION.

El sistema adoptado en el proyecto de establecer cuerpos de edificio independientes, así para el alojamiento de los Jefes y Oficiales, como de la tropa, caballos y demás dependencias, se presta admirablemente á ejecutarlos por partes segun sean los medios de que se disponga; en su consecuencia, como lo más esencial es alojar la tropa y su ganado, que se hallan acuartelados con las peores condiciones posibles, creemos que deba empezarse por satisfacer esta imperiosa necesidad y aquellas dependencias más precisas, continuando luego lo demás de modo que quede para lo último la construccion de los pabellones, á no ser que se quiera llevarlo á cabo de una vez por completo.

El tiempo probable de la duracion de los trabajos depende de la manera bajo la cual se disponga realizarlos; pero si se han de ejecutar sin interrupcion contando con todos los recursos, se gradua que podrán invertirse unos tres años. Las consideraciones económicas que acabamos de esponer y la designacion de los medios y manera de ejecutar el proyecto, demuestran clara y terminantemente que es posible emprenderlo en las actuales circunstancias, pues en rigor el Estado no necesita hacer sino un desembolso insignificante que podria aplazar ó subdividir en varios años, con solo suspender la construccion de parte de los pabellones y algunas dependencias, que en último estremo seria fácil completar aunque muy paulatinamente con la consignacion ordinaria.

Por último y cumpliendo con las prevenciones de la autoridad superior del Cuerpo se han colocado en la lámina 1.ª, figu-

ras *A*, *B*, *C* y *D*, los detalles de una galería de comunicacion entre los dormitorios de la tropa y las caballerizas, cuya situacion vá tambien marcada en la planta general del cuartel y por separado se acompañan los presupuestos de las dos que se proponen á fin de elegir la más conveniente, aunque desde luego hubiera podido optarse por la de mayores dimensiones, en razon á que permite con desahogo las formaciones de la tropa y la distribucion de los ranchos á cubierto en los dias de lluvia.

Hechas en los documentos que constituyen el proyecto las reformas mandadas introducir y acotados todos los planos, es de confiar queden satisfechos los deseos de nuestra autoridad superior, á cuyo fin se ha procurado que los referidos documentos aparezcan con la claridad y exactitud convenientes.

Cádiz, 29 de Abril de 1864.

PRESUPUESTO *del importe que tendrán las obras del cuartel de nueva planta para un regimiento de caballería que se propone para la ciudad de Valencia, con arreglo á los planos que se acompaña.*

ARTICULO 2.° — (EDIFICIOS MILITARES.)

PLAZA DE VALENCIA.

Las consideraciones espuestas en la Memoria dan á conocer la imprescindible necesidad de que se construya el espresado cuartel, cuya descripcion y detalles bastante esplicados nos escusa entrar en los pormenores de su construccion.

Constando el proyecto de diversos cuerpos de edificio, se espresa por separado el costo de cada uno, á fin de obtener la claridad debida y poder en su caso apreciar el órden y preferencia que convenga dar á las obras.

	Reales.
De los reconocimientos practicados, resulta que se necesitará la cantidad de.	6.449.100

á saber:

ADQUISICION DEL TERRENO.

Por 64.350 metros cuadrados de superficie de terreno que debe adquirirse, comprendido el valor de dos barracas que contiene, así como el importe de las cosechas y demás perjuicios por efecto de la espropiacion, á 4'65 rs. uno.	299.227'50
Para gastos imprevistos	2.072'50
Total para adquisicion del terreno. . .	301.300'00

PABELLONES DE JEFES Y OFICIALES.

	Reales.
De los reconocimientos practicados, resulta que se necesitará para estas dependencias la cantidad de.	1.352.200
á saber:	
Para uno de los dos cuerpos de edificio de que se compone, se necesita lo siguiente:	
Por 888 metros cúbicos de escavacion para los cimientos en terreno de regular consistencia, á 6 rs..	5.328
Por 888 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. .	53.280
Por 74 metros cúbicos de sillería para el zócalo, á 230 rs.	17.020
Por 36 metros cúbicos de sillería almohadillada para los ángulos del edificio, á 360 rs. . . .	12.960
Por 50 jambas de sillería para las ventanas, á 400 rs.	20.000
Por 4 idem idem para las puertas, con sus capialzados, á 3.000 rs.	12.000
Por 604 metros cúbicos de mampostería agramilada, de ladrillo, en los muros de fachada, de $0^{m},69$ de espesor hasta el piso principal y $0^{m},56$ lo restante, á 130 rs.	78.520
Por 1420 metros cúbicos de mampostería de ladrillo para los muros interiores y de traviesa, á 100 rs.	142.000
Por 11 bases de piedra para los pilares de la galería interior, á 100 rs.	1.100
Suma y sigue. . . .	342.208

	Reales.
Suma anterior.. . .	342.208
Por 11 metros cúbicos de mampostería agramilada, de ladrillo, para los 11 pilares de la galería interior, á 150 rs.	1.650
Por 19 metros cúbicos de mampostería agramilada, de ladrillo, para los 13 arcos de medio punto de la galería interior, á 160 rs. . . .	3.040
Por 2 escaleras de bóveda tabicada con mamperlanes de madera y las tres primeras gradas de piedra fuerte con barandilla de hierro, á 3.500 reales..	7.000
Por 1220 metros cuadrados de tabique de citara, á 10 rs.	12.200
Por 187 metros cuadrados de idem de citaron, á 16 rs..	2.992
Por 11 columnas de hierro para la galería superior, á 1.000 rs.	11.000
Por 914 metros cuadrados de piso compuesto de tablones de canto y bovedillas con su pavimento de baldosas y azulejos, á 50 rs.	45.700
Por 1044 metros cuadrados de cielo raso para los dos pisos, á 10 rs.	10.440
Por 638 metros cuadrados de pavimento de baldosas para el piso inferior, á 12 rs.	7.656
Por 900 metros cuadrados de superficie á cubrir con azotea compuesta de tablones de canto y ladrillo por tabla, con la solería correspondiente, á 56 rs.	50.400
Por 152 metros cuadrados de cubierta de plancha de hierro galvanizada para la galería, comprendiendo el valor de las alfagías y puentes	
Suma y sigue.	494.286

	Reales.
Suma anterior. . .	494.286
de madera, á 60 rs.	9.120
Por 203 metros cuadrados de solería de piedra para el piso de la galería de la planta baja, á 60 rs.	12.180
Por 43 metros corrientes de barandilla de hierro para la galería, á 40 rs.	1.720
Por 25 rejas de hierro para las ventanas bajas de $1^m,20 \times 2^m,40$, á 300 rs. una.	7.500
Por 42 metros de tubería de barro para los comunes, á 40 rs.	1.680
Por 8 comunes para los criados en los dos pisos, todo incluso, á 200 rs.	1.600
Por 8 comunes para los Oficiales, todo incluso, á 300 rs.	2.400
Por ocho fogones para otras tantas cocinas, con sus chimeneas correspondientes y demás necesario, á 800 rs.	6.400
Por 2 puertas para la fachada, de $2^m,40 \times 3^m,50$, con sus correspondientes herrajes, á 1.200 rs.	2.400
Por 110 puertas, de $1^m,10 \times 2^m,20$, con sus herrajes, á 200 rs.	22.000
Por 82 puertas ventanas, de $1^m,10 \times 2^m,20$, con sus marcos de cristales y herraje, á 350 rs. .	28.700
Por 145 metros corrientes de canales de hierro galvanizado para recoger las aguas de las azoteas, todo incluso, á 30 rs.	4.350
Por 180 metros corrientes de tubos bajantes de hierro galvanizado, á 25 rs.	4.500
Por 120 metros cuadrados de acera para el frente del edificio, á 60 rs	7.200
Suma y sigue.	606.036

	Reales.
Suma anterior. . .	606.036
Por 3 para-rayos con sus alambres, aisladores y demás, á 3.500 rs.	10.500
Por la pintura de las habitaciones.	40.000
	656.536
Por recomposicion de herramientas y gastos imvistos	19.564
Total para un cuerpo de edificio. .	676.100
Idem para otro igual.	676.100
Total para pabellones de Jefes y Oficiales.	1.352.200

EDIFICIOS DESTINADOS A CUERPOS DE GUARDIA DE OFICIALES Y TROPA, CON TODOS SUS ACCESORIOS.

De los reconocimientos practicados, resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	171.400
á saber:	
Por 250 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	1.500
Por 250 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. .	15.000
Por 158 metros cúbicos de sillería para el zócalo, á 230 rs.	36.340
Por 200 metros cúbicos de mamposteria agramilada de ladrillo, á 115 rs.	23.000
Por 278 metros cúbicos de mamposteria de la-	
Suma y sigue. . .	75.840

	Reales.
Suma anterior. . .	75.840
drillo para los muros interiores, á 100 rs. . .	27.800
Por 400 metros cuadrados de pavimento de baldosas, á 12 rs.	4.800
Por 570 metros cuadrados de superficie á cubrir con azotea compuesta de tablones de canto y ladrillo por tabla con la solería correspondiente, á 56 rs.	31.920
Por 205 metros cuadrados de citara de ladrillo para las divisiones interiores, á 20 rs. . . .	4.100
Por 33 ventanas de $1^m,10 \times 2^m,20$ con sus marcos de cristales y herrajes correspondientes, á 380 reales.	12.540
Por 3 ventanas con reja para los calabozos, de $0^m,70 \times 1^m,40$, á 500 rs..	1.500
Por una puerta reforzada de $1^m,90 \times 2^m,50$ para la entrada principal de los calabozos, con sus herrajes.	1.000
Por 3 puertas de $1^m \times 2^m$, reforzadas, para los calabozos, con sus herrajes correspondientes, á 300 rs.	900
Por 15 puertas de $1^m,10 \times 2^m,20$ para las habitaciones, con sus herrajes correspondientes, á 200 rs.	3.000
Por 60 metros cuadrados de acera de piedra para el costado de la entrada del cuartel, á 50 rs. .	3.000
	166.400
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	5.000
Total para cuerpos de guardia. . . .	171.400

CUERPOS DE EDIFICIO DESTINADOS A ALOJAMIENTO DE TROPA Y DEPENDENCIAS.

	Reales.
De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para estas dependencias la cantidad de	1.672.200
á saber:	
Para uno de los dos cuerpos de edificio de que se compone se necesita lo siguiente:	
Por 818 metros cúbicos de escavacion para los cimientos de muros y escusados á una profundidad de 2^m,25 en terreno de regular consistencia, á 6 rs.	4.908
Por 818 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. .	49.080
Por 170 metros cúbicos de sillería para el zócalo, á 230 rs.	39.100
Por 1274 metros cúbicos de mampostería agramilada de ladrillo en los muros esteriores, á 130 rs.	165.620
Por 1057 metros cúbicos de mampostería de ladrillo para los muros interiores y de traviesa, á 100 rs.	105.700
Por 500 metros cuadrados de citara, á 20 rs. .	10.000
Por 1134 metros cuadrados de piso compuesto de vigas de palastro y bovedillas asegurando aquellas al muro en bases de piedra con sus clavijas correspondientes, á 130 rs.	147.420
Por 216 bases de piedra de 0^m,20 grueso para los asientos de las vigas de palastro, á 20 rs.	4.320
Por 1454 metros cuadrados á cubrir con arma-	
Suma y sigue. . . .	526.148

	Reales.
Suma anterior. . . .	526.148
dura y plancha de hierro con arreglo á los planos que se acompañan incluso el cielo raso, á 86 rs.	125.044
Por 1256 metros cuadrados de pavimento de asfalto para los dormitorios, dependencias bajas y comunes, á 20 rs.	25.120
Por 830 metros cuadrados de pavimento de tabla de $0^{m},04$ grueso para los dormitorios altos de las cuadras, á 15 rs.	12.450
Por 440 metros cuadrados de pavimento de baldosas para las dependencias del piso principal, á 10 rs.	4.400
Por dos escaleras con sus peldaños de piedra y barandilla de hierro, á 4.500 rs.	9.000
Por 80 metros cuadrados de bóveda tabicada para el cielo raso de las galerías interiores, á 15 rs.	1.200
Por 22 metros cuadrados de bóveda de rosca de ladrillo para los comunes, á 32 rs.	704
Por 10 asientos de mármol para los comunes, inclusos los tubos de plomo, á 250 rs.	2.500
Por 24 pilas de mármol para los cuartos de aseo, con sus grifos y tubos de desagüe, á 340 rs. .	8.160
Por 360 tablas de equipo con sus perchas correspondientes, todo de hierro, á 50 rs. una. .	18.000
Por 34 metros corrientes de armero para carabinas y lanzas, á 50 rs.	1.700
Por 46 ventanas de $1^{m},10 \times 2^{m},20$ con postigos de cristales y rejas de hierro para el piso bajo, á 600 rs.	27.600
Suma y sigue. . . .	762.026

	Reales.
Suma anterior. . . .	762.026
Por 48 ventanas de $1^m,10 \times 2^m,20$ con postigos de cristales y antepechos de hierro para el piso superior, á 350 rs.	16.800
Por 2 puertas de $2^m,20 \times 0^m,80$ con sus herrajes correspondientes, á 300 rs.	600
Por 12 puertas de $2^m,00 \times 3^m,30$ para la entrada de los dormitorios de tropa y cuartos de aseo, con sus herrajes correspondientes, á 250 rs.	3.000
Por 28 puertas de $1^m,10 \times 2^m,20$ para las dependencias bajas y altas con sus herrajes correspondientes, á 200 rs..	5.600
Por 200 metros corrientes de canal para recoger las aguas de la cubierta, á 30 rs..	6.000
Por 150 metros corrientes de tubos bajantes de hierro galvanizado, á 25 rs..	3.750
Por 4 para-rayos con sus alambres, aisladores y demás, á 3.500 rs.	14.000
	811.776
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	24.324
Total para un cuerpo de edificio. . . .	836.100
Idem para otro igual.	836.100
Total para dos cuerpos de edificio destinados á alojamiento de tropa y dependencias.	1.672.200

COCINAS DE TROPA Y SARGENTOS.

	Reales.
De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. . .	33.500
á saber:	
Por 46 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	276
Por 46 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el macizo de los cimientos, á 60 rs. . .	2.760
Por 70 metros cúbicos de mampostería de ladrillo para muros y chimeneas, á 100 rs. . . .	7.000
Por ocho columnas de hierro fundido, á 500 rs.	4.000
Por 34 metros cuadrados de pavimento de losa de rodeno, á 26 rs.	884
Por 34 metros cuadrados de pavimento de asfalto para el interior de la cocina, á 20 rs. . .	680
Por 6 metros lineales de banco de piedra para el hogar de la tropa con su parte superior forrada de plancha de hierro bien bruñida, á 250 rs.	1.500
Por 6 metros lineales de fogon de mampostería de ladrillo para la cocina de sargentos, forrado de plancha de hierro bruñida y las hornillas correspondientes, á 300 rs.	1.800
Por 6 paños de verjas de hierro, dos de ellos en forma de rastrillos y de las dimensiones que marca el plano, á 900 rs. uno.	5.400
Por 4 alacenas para depositar las menestras de la tropa con sus divisiones, cajones y herrajes correspondientes, á 400 rs. una.	1.600
Suma y sigue. . . .	25.900

	Reales.
Suma anterior. . .	25.900
Por 4 cajones para el combustible, reforzados con cantoneras de hierro y provistos de correderas y pequeñas ruedas, á 160 rs. uno. . . .	640
Por 88 metros cuadrados de superficie horizontal á cubrir, compuesta de vigas de figura *T* y plancha de hierro galvanizado inclusos los puentes de hierro que enlazan las columnas y linternas para la salida del humo, á 68 rs. .	5.984
	32.524
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	976
Total para las cocinas.	33.500

CANTINA.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	22.500
á saber:	
Por 39 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	234
Por 39 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el macizo de los cimientos, á 60 rs. .	2.340
Por 62 metros cúbicos de mamposteria de ladrillo, á 100 rs.	6.200
Por 8 columnas de hierro fundido, á 500 rs.. .	4.000
Por 34 metros cuadrados de pavimento de losa	
Suma y sigue. . . .	12.774

	Reales.
Suma anterior. . .	12.774
de rodeno, á 26 rs.	884
Por 30 metros cuadrados de pavimento de asfalto para el interior, á 20 rs.	600
Por 25 metros cuadrados de tabique de ladrillo, á 10 rs.	250
Por 4 ventanas de $1^m \times 2^m$ con sus herrajes correspondientes, á 160 rs..	640
Por una puerta de $1^m,50 \times 3^m$ con sus herrajes correspondientes.	300
Por 2 puertas de $1^m,20 \times 2^m$ con sus herrajes correspondientes, á 200 rs..	400
Por 88 metros cuadrados á cubrir, compuesto de vigas de figura *T* y plancha de hierro galvanizada incluso los puentes de hierro que enlazan las columnas y linterna para la salida del humo, á 68 rs.	5.984
	21.832
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	668
Total para la cantina.	22.500

HERRADERO.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	21.500

á saber:

	Reales.
Por 29 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	174
Por 29 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el macizo de los cimientos, á 60 rs. . .	1.740
Por 43 metros cúbicos de mamposteria de ladrillo, á 100 rs.	4.300
Por 74 metros cuadrados de pavimento de adoquines, á 49 rs.	3.626
Por 3 puertas de $1^m \times 2^m$ con sus herrajes correspondientes, á 160 rs.	480
Por 4 ventanas de $0^m,80 \times 2^m$ con sus herrajes correspondientes, á 150 rs.	600
Por 8 columnas de hierro fundido, á 500 rs. . .	4.000
Por 88 metros cuadrados de susperficie horizontal á cubrir, compuesta de vigas de figura *T* y plancha de hierro galvanizado inclusos los puentes de hierro que enlazan las columnas y linterna para la salida del humo, á 68 rs. . .	5.984
	20.904
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	596
Total para el herradero.	21.500

LAVADERO.

Por los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. 16.700

á saber:

	Reales.
Por 26 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	156
Por 26 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. . .	1.560
Por 14 metros lineales de pila circular de piedra incluso el apoyo de mamposteria de ladrillo, á 200 rs.	2.800
Por 64 metros cuadrados de pavimento de losa de rodeno, á 26 rs.	1.664
Por 8 columnas de hierro fundido, á 500 rs.. .	4.000
Por 88 metros cuadrados de superficie horizontal á cubrir, compuestas de viga de figura *T* y plancha de hierro galvanizado, inclusos los puentes de hierro que enlazan las columnas y linterna, á 68 rs.	5.984
	16.164
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	536
Total para el lavadero.	16.700

CABALLERIZAS.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. 2.144.800

á saber:

Para uno de los ocho cuerpos de edificio en que están subdivididas, capaz cada uno de contener medio escuadron, ó sean 80 caballos, se necesita lo siguiente:

Por 282 metros cúbicos de escavacion para los

	Reales.
cimientos, con una profundidad de $2^m,25$, á 6 rs.	1.692
Por 282 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. .	16.920
Por 312 metros cúbicos de mampostería de ladrillo en los muros esteriores, á 130 rs. . .	40.560
Por 82 metros cuadrados de citara, á 20 rs. . .	1.640
Por 80 bovedillas de rosca de ladrillo con sus bóvedas de piedra para recibir los pesebres, á 60 rs.	4.800
Por 80 pesebres de piedra dura y grano fino con sus anillas, herrajes y demás que representa el plano, á 200 rs.	16.000
Por 24 canes con las cadenetas correspondientes para los respiraderos inferiores, á 200 rs. . .	480
Por 16 ventanas de corredera apaisadas de $1^m \times 0^m,50$ con sus herrajes correspondientes, á 120 rs.	1.920
Por 80 vallas con sus cadenetas y demás herrajes correspondientes, á 100 rs.	8.000
Por 80 caballetes empotrados en la pared para el guarnés, á 12 rs.	960
Por 540 metros cuadrados de pavimento compuesto de cuadrículas de adoquines y empedrado de canto rodado con su derretido de mortero para rellenar los intersticios inclusos las canales y sumideros para los orines, á 30 rs.	16.200
Por 110 metros cuadrados de pavimento de baldosas para el guarnés y pajera, á 12 rs.. . .	1.320
Por 2 puertas de $2^m,00 \times 3^m,50$ con sus herrajes correspondientes, á 500 rs.	1.000
Suma y sigue. . . .	111.492

	Reales.
Suma anterior. . . .	111.492
Por una puerta de $1^m,70 \times 3^m,00$ con sus herrajes correspondientes.	350
Por 4 puertas de $1^m,20 \times 2^m,40$ con sus herrajes correspondientes, á 250 rs.	1.000
Por 2 puertas de $1^m,60 \times 3^m,00$ con sus herrajes correspondientes, á 350 rs..	700
Por 1 marco con cristales de medio punto de $1^m,70$ de diámetro.	160
Por 730 metros cuadrados de superficie horizontal á cubrir con armadura de hierro y planchas galvanizadas con arreglo á detalles y esplicacion del plano respectivo y Memoria, á 169 rs.	122.370
Por 904 metros cuadrados de cielo raso compuesto de cañizo tejido en las cerchas y enlucido con yeso, á 15 rs.	13.560
Por 80 anillas de hierro al esterior de los muros para atar los caballos al fresco, á 1,50 rs.. .	120
Por 3 para-rayos con sus alambres, aisladores y demás, á 3.500 rs.	10.500
	260.252
Por recomposicion de herramienta y gastos imprevistos.	7.848
Total para una cuadra.	268.100
Idem para siete iguales.. . . .	1.876.700
Total para ocho cuadras. . . .	2.144.800

ABREVADERO.

	Reales.
Por los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. .	15.100
á saber:	
Por 40 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs..	240
Por 40 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el macizo de los cimientos, á 60 rs. . .	2.400
Por 80 metros lineales de abrevadero de piedra incluso el apoyo de mampostería de ladrillo, á 150 rs.	12.000
	14.640
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	460
Total para el abrevadero. . . .	15.100

ENFERMERIA DE CABALLOS.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. .	124.600
á saber:	
Para uno de los dos cuerpos de edificio de que se compone se necesita lo siguiente:	
Por 172 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	1.032
Por 172 metros cúbicos de mampostería ordi-	
Suma y sigue. . . .	1.032

	Reales.
Suma anterior. . . .	1.032
naria para el macizo de los cimientos, á 60 rs.	10.320
Por 215 metros cúbicos de mampostería de ladrillo, á 100 rs.	21.500
Por 236 metros cuadrados de superficie horizontal á cubrir compuesta de tirantes y ladrillo por tabla con teja, á 54 rs.	12.744
Por 199 metros cuadrados de pavimento igual al de las cuadras de caballos, á 30 rs. . . .	5.970
Por 20 pesebres iguales á los de las cuadras de caballos, á 230 rs.	4.600
Por 18 vallas, á 100 rs.	1.800
Por 2 puertas de $1^m,80 \times 2^m,40$ con sus herrajes correspondientes, á 300 rs.	600
Por 12 ventanas de $0^m,80 \times 1^m,20$ con sus herrages correspondientes, á 160 rs.	1.920
	60.486
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	1.814
Total para un cuerpo de edificio. . .	62.300
Idem para otro igual.	62.300
Total para la enfermería.	124.600

PICADERO, REPUESTO Y CAPILLA.

De los reconocimientos practicados, resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de. .	91.000

á saber:

		Reales.
PICADERO.		
Por 81 metros cúbicos de escavacion para cimientos, á 6 rs.	486	
Por 81 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs.	4.860	
Por 92 metros cúbicos de mamposteria de ladrillo para muros, á 100 rs. . .	9.200	
Por 8 metros lineales de balcon ó galería cubierta segun los detalles de la lámina 2.ª, figuras 6 y 8, á 600 rs.	4.800	
Por 10 metros de superficie horizontal á cubrir compuestos de una bóveda tabicada que reciba la azotea, á 17 rs.	170	
Por un rastrillo de hierro de 3 metros de ancho por 2 de altura.	600	
Por 1 puerta de $1^m \times 2^m$, con sus herrajes correspondientes.	160	
Importa el Picadero. . . .	20.276	20.276
REPUESTO.		
Por 10 metros cúbicos de escavacion para cimientos, á 6 rs.	60	
Por 10 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs.	600	
Por 20 metros cúbicos de mamposteria		
Suma y sigue. . . .	660	20.276

		Reales.
Sumas anteriores. . .	660	20.276
de ladrillo para muros á 100 rs. . .	2.000	
Por 10 metros de superficie horizontal á cubrir compuestos de una bóveda tabicada que reciba la azotea, á 17 rs.	170	
Por 1 puerta de 1^m,$\times 2^m$, con sus herrajes correspondientes.	160	
Importa el repuesto. . . .	2.990	2.990

CAPILLA.

Por 83 metros cúbicos de escavacion para cimientos de muro, á 6 rs. . . .	498	
Por 83 metros cúbicos de mampostería ordinaria para macizos de cimientos, á 60 rs.	4.980	
Por 90 metros cúbicos de terraplen apisonado, á 10 rs.	900	
Por 222 metros cúbicos de mampostería de ladrillo para muros de contencion y escaleras, á 100 rs.	22.200	
Por 7 metros cúbicos de mampostería hidráulica para formar los arcos adintelados del frente de la Capilla, á 120 rs.	840	
Por 2 columnas de piedra, á 2.000 rs. .	4.000	
Por 34 metros lineales de cornisa de hormigon hidráulico en todo el perímetro de la Capilla, á 82 rs. uno. . .	2.788	
Por 22 id. id. para los dos frontones, á		
Suma y sigue. . . .	36.206	23.266

		Reales.
Sumas anteriores. . .	36.206	23.266
82 rs.	1.804	
Por 20 escalones de piedra con 30 metros lineales, á 36 rs. metro. . . .	1.080	
Por 42 metros cuadrados de piso de asfalto para el anden esterior, á 20 rs. .	840	
Por 20 marmolillos con sus cadenitas para el coronamiento del anden, á 60 rs.	1.200	
Por 42 metros cuadrados de pavimento de mármol para la Capilla, á 120 rs.	5.040	
Por 16 metros cuadrados de pavimento de piedra para el corredor á espaldas de la sacristía, á 60 rs.	960	
Por 3 verjas de hierro para el pórtico, á 3.000 rs. una.	9.000	
Por 90 metros cuadrados de cubierta, compuesta de cuartones y plancha de hierro galvanizado, á 45 rs. uno. .	4.050	
Por 56 metros cuadrados de cielo raso, á 10 rs.	560	
Por 4 puertas de $1^m \times 2^m$ de altura, con sus herrajes correspondientes, á 160 rs. una.	640	
Por 4 ventanas de $1^m \times 2^m$ de altura con sus hojas de cristales y herrajes correspondientes, á 350 rs. una. . . .	1.400	
Por un reloj.	2.000	
Importa la Capilla.	64.780	64.780
Suma. . . .		88.046

	Reales.
Suma anterior. . . .	88.046
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	2.954
Total para el Picadero, Repuesto y Capilla.	91.000

MURO DE CERCA Y ESTERCOLEROS.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	145.300
á saber:	
Por 356 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	2.136
Por 356 metros cúbicos de mamposteria ordinaria para el macizo de los cimientos, á 60 rs. .	21.360
Por 1240 metros cúbicos de mamposteria de ladrillo, á 90 rs.	111.600
Por la puerta de hierro de la entrada principal al Cuartel, inclusos los postes de piedra. . .	5.000
Por 2 puertas de $3^m \times 3^m$ para la salida de los carros con sus herrajes correspondientes, á 1.000 rs..	2.000
	142.096
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	3.204
Total para el muro de cerca y estercoleros.	145.300

COBERTIZO PARA CARROS Y BAÑO DE CABALLOS ENFERMOS.

	Reales.
De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	8.700
á saber:	
Por 22 metros cúbicos de escavacion para los cimientos, á 6 rs.	132
Por 22 metros cúbicos de mampostería ordinaria para el relleno de los cimientos, á 60 rs. . .	1.320
Por 26 metros cúbicos de mampostería de ladrillo para los pilares y muros de contencion, á 100 rs.	2.600
Por 36 metros cuadrados de pavimento de adoquines, á 49 rs..	1.764
Por 54 metros cuadrados de cubierta de madera y teja, á 50 rs..	2.700
	8.516
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	184
Total para cobertizos de carros y baños de caballos enfermos.	8.700

ACEQUIAS, CAÑERIAS Y ARREGLO DE LOS PATIOS.

De los reconocimientos practicados resulta que se necesitará para esta obra la cantidad de..	328.300

	Reales.
á saber:	
Por 120 metros corrientes de alcantarilla revestida de ladrillo con tapas de piedra de $0^m,80 \times 0^m,50$ con sus registros correspondientes, á 70 rs.	8.400
Por 955 metros corrientes de id. id. con id. de $0^m,50 \times 0^m,50$, á 60 rs.	57.300
Por 400 metros corrientes de cuneta revestida, á 20 rs.	8.000
Por 100 metros de cañería de primera clase para la introduccion de las aguas, incluso su colocacion, á 40 rs.	4.000
Por 600 metros de cañería de segunda clase para idem idem, á 24 rs.	14.400
Por 80 metros de cañería de plomo, á 8 rs. . .	640
Por grifos, pilas de fuente, etc.	2.000
Por 36.688 metros cuadrados de afirmado de piso con su capa de grava para los patios y el arreglo de pendientes para los desagües, á 6 rs. .	220.008
Por 400 árboles y su plantacion, á 10 rs. . . .	4.000
	318.748
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	9.552
Total para acequias, cañerías y arreglo de los patios.	328.300

RESUMEN.

	Reales.
Por la adquisicion del terreno.	301.300
Pabellones de Jefes y Oficiales.	1.352.200
Cuerpos de guardia de oficiales y tropa. . . .	171.400
Cuerpos de edificio destinados á alojamiento de tropa y otras dependencias.	1.672.200
Cocinas de tropa y sargentos.	33.500
Cantina.	22.500
Herradero.	21.500
Lavadero.	16.700
Caballerizas.	2.144.800
Abrevadero.	15.100
Enfermería de caballos.	124.600
Picadero, Repuesto y Capilla.	91.000
Muro de cerca y estercoleros.	145.300
Cobertizos para carros y baño de caballos enfermos.	8.700
Acequias, cañerías y arreglo de los patios. . .	328.300
Total general.	6.449.100

Importarán, por consiguiente, estas obras la cantidad de seis millones, cuatrocientos cuarenta y nueve mil cien reales vellon, con cuya ejecucion se obtendrá un cuartel de nueva planta para un regimiento de caballería con todas sus dependencias.

Nota. El coste de la cama de hierro de que se ha hecho mérito en la Memoria en el supuesto de que se considere conveniente introducir tan reconocida mejora en esta clase de edificios, es de ciento sesenta reales, y por consiguiente, el importe de las 720 que necesita el cuartel de caballería ascenderá á 115.200 reales.

Cádiz, 29 de Abril de 1864.

Juan Campuzano.

PROPUESTA de unas galerías para establecer la comunicacion á cubierto entre los dormitorios de tropa y las caballerizas, al tenor de lo prevenido por el Excmo. Sr. Ingeniero general en comunicacion de 5 de Noviembre de 1862 y presupuesto de su importe.

La disposicion que ha parecido más conveniente dar á estas galerías, es la representada en la lámina 1.ª, figuras *A*, *B*, *C* y *D*, en cuyos detalles se observará que se propone de dos dimensiones, segun se quiera que sirvan solo para el tránsito ó se apliquen tambien para formaciones de la tropa, distribucion de ranchos, etc. En la planta general del cuartel se han situado ambas galerías en relacion con los dormitorios y caballerizas: los mismos detalles espresan la forma y clase de materiales que entran á componerlas, reduciéndose simplemente á unas columnas de hierro enlazadas en su parte superior por soleras de madera para recibir una cubierta de hierro acanalada y galvanizada que se sostiene por medio de cerchas ligeras y zapatas convenientemente dispuestas. Las columnas por su parte inferior tienen defensas de madera y fuertes barandas que permiten cerrar en debida forma los patios entre cada dos caballerizas; á continuacion se espresa por separado el coste de cada una de estas galerías.

GALERIAS marcadas en el plano con las letras A B *ó sean las de menores dimensiones.*

De los cálculos hechos, resulta que se necesitará para su construccion la cantidad de. . 182.000

á saber:

	Reales.
Por 136 columnas de hierro batido con peso de 31 kilógramos, á 4 rs. kilógramo.	16.864
Por 136 bases de piedra dura con su cimentacion para el asiento de las columnas, á 130 reales una.	17.680
Por 280 metros lineales de cubierta de hierro galvanizado con 4^{m},00 de anchura en la curva que forma y comprendidas las barras que reciben las planchas, zapatas y soleras de madera, á 391 reales cada metro.	109.480
Por 136 defensas de madera para las columnas, á 40 rs. una.	5.440
Por 417 metros lineales de baranda de hierro asegurada á las columnas, á 36 rs. uno. . .	15.012
Por 56 metros de rastrillos de hierro en los centros de los patios de las caballerizas, á 88 rs. uno.	4.928
Por el afirmado del piso de las galerías, que comprende 828 metros cuadrados, á 10 rs. uno.	8.280
	177.684
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos..	4.316
Total.	182.000

Importarán, por consiguiente, las galerías, con las dimensiones propuestas, la cantidad de ciento ochenta y dos mil reales vellon.

GALERIAS marcadas en el plano con las letras C D *ó sean las de mayores dimensiones.*

	Reales.
De los cálculos hechos, resulta que se necesitará para su construccion la cantidad de. .	287.000
á saber:	
Por 164 columnas de hierro batido con peso de 74 kilógramos, á 4 rs.	48.544
Por 164 bases de piedra dura con su cimentacion para recibir las columnas, á 130 rs. . .	21.320
Por 286 metros lineales de cubierta de hierro galvanizado con $4^{m},00$ de anchura en la curva que forma y comprendidas las cerchas, zapatas y soleras de madera, á 576 rs. cada metro.	164.736
Por 164 defensas de madera para las columnas, á 40 rs.	6.560
Por 545 metros lineales de baranda de hierro asegurada á las columnas, á 36 rs.	19.620
Por 56 metros de rastrillos de hierro en los centros de los patios de las caballerizas, á 88 rs.	4.928
Por el afirmado del piso de las galerías, que comprende 1.360 metros cuadrados, á 10 rs.	13.600
	279.308
Por recomposicion de herramientas y gastos imprevistos.	7.692
Total.	287.000

Importarán, por consiguiente, las galerias con las dimensiones propuestas, la cantidad de ciento ochenta y dos mil reales para las primeras y de doscientos ochenta y siete mil reales para las segundas.

Cádiz, 29 de Abril de 1864.

Juan Campuzano.

PLANO

general del Cuartel de Caballeria que se proyecta para la Ciudad de Valencia con destino á un Regimiento de cuatro escuadrones de 160 Caballos y 180 hombres cada uno con todas sus dependencias y accesorios inclusos Pabellones para los Gefes y Oficiales.

ESPLICACION.

1. Entrada general.
2. Cuerpos de edificios destinados para pabellones de Gefes y Oficiales.
3. Yd de id destinados para Cuerpos de guardia, Academia de Sres Oficiales, Calabozos &.
4. Yd de id destinados para alojamiento de la Tropa y diversas dependencias.
5. Cocinas.
6. Cantina.
7. Herradero.
8. Lavadero.
9. Caballerizas para medios Escuadrones, ó sean ochenta Caballos.
10. Abrevaderos para cuarenta Caballos cada uno.
11. Enfermerias de Caballos.
12. Capilla con su Sacristia.
13. Picadero descubierto con su galeria para los Gefes.
14. Repuesto de municiones.
15. Depósito de estiercol.
16. Cobertizos para Carros.
16. Yd para el baño de los Caballos.
17. Puertas para el servicio de los Carros.
18. Patio principal con galerias para comunicarse á cubierto con las caballerizas desde los dormitorios de la Tropa.
19. Patios con arbolado para sacar los caballos al fresco.
20. Yd para desahogo de la Tropa y establecimiento de gimnasio, tiro de barra, juego de pelota, bolos &.
21. Vista de los pabellones para Gefes y Oficiales.
22. Yd de los Cuerpos de guardia y sus accesorios.
23. Yd de los dormiterios de Tropa y otras dependencias.
24. Vista de una de las Caballerizas.

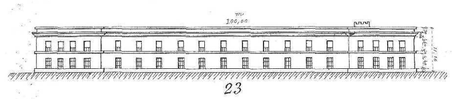
a, b, c, d, e, f. Acequia cubierta que recibe las aguas corrientes de la que pasa por el fondo del Cuartel: sirve para recoger las aguas llovedizas de los patios y limpiar los comunes desaguando en la Acequia principal que corre por su frente.

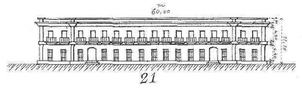
g, h, i, j, e. Acequias derivadas de la que corre por el frente del Cuartel y que tienen tambien por objeto facilitar los desagües.

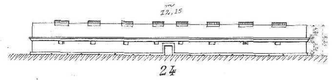
m, n. Cunetas revestidas para recoger las aguas de parte de los patios.

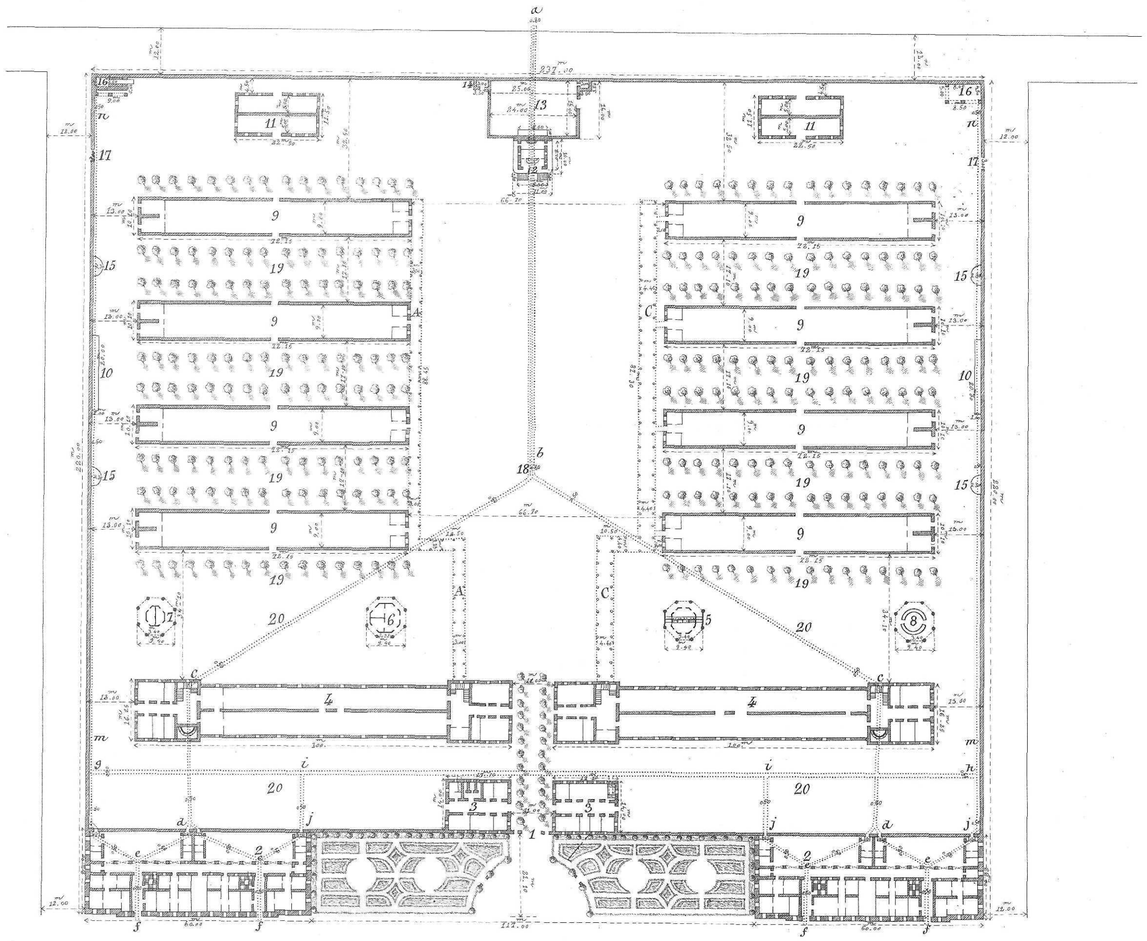
A, B. Detalles de una galeria de comunicacion ó tinglado sobre columnas de hierro arreglado á su proyecto que por separado se acompaña, é indicado en la parte del plano correspondiente á las Caballerizas de la izquierda: se figura de puntos el enlace con las Caballerizas.

C, D, E. Yd id de otra galeria con mayores dimensiones que la anterior é indicada en las Caballerizas de la derecha.



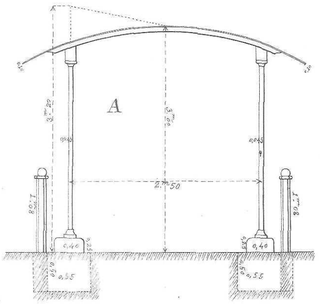


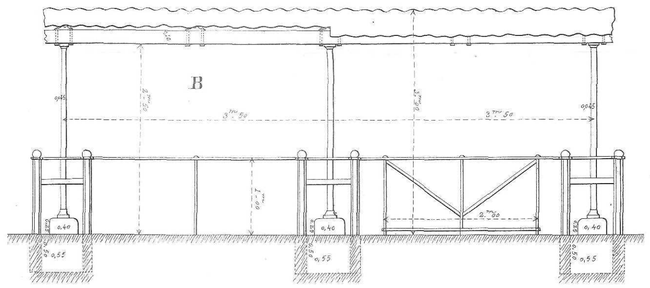


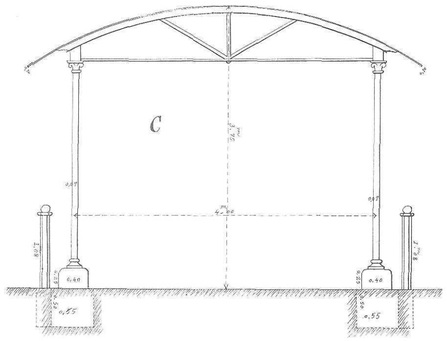


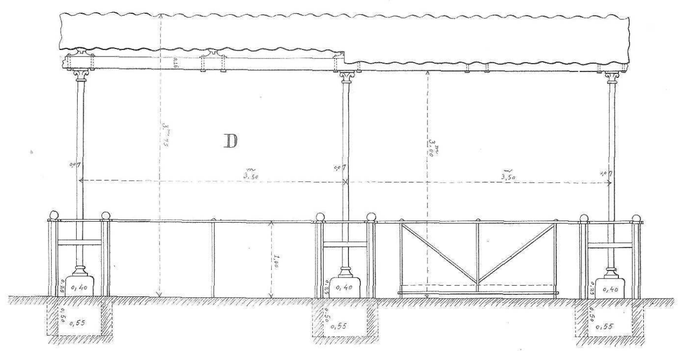
Escala de 0,001 = 1m00.

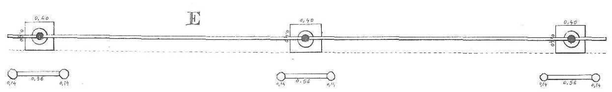
10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 metros (para las plantas)











Escala de 0m020 = 1m00.

50c 30 40 10 20 0 1 2 3 4 5 metros (para los detalles de las galerias)

ESPLICACION.

(1)__Vista de la Cantina.
(2)__Yden de las Cocinas de Tropa.
(3)__Yd del Herradero.
(4)__Yd del Lavadero.
(5)__Planta de la Capilla Sacristia y parte del picadero para ver la disposicion de la galeria destinada á los Gefes.
(6)__Perfil por la linea A B de la planta n.º 5.
(7)__Vista de la Capilla por C D de iden id.
(8)__Vista de iden por E F.

Cuerpos de guardia A A.

1__Cuarto del Oficial de guardia.
2__Yden de estandartes.
3__Yd para Oficiales arrestados.
4__Yd de orden y causas.
5__Correccion de Sargentos.
6__Academia de Oficiales.
7__Cuarto del Sargento de guardia.
8__Cuerpo de guardia de Tropa.
9__Correccion de Tropa.
10__Cuarto para el Cabo de Policia.
11__Calabozo para detenidos y sentenciados.
12__Yd para incomunicados.
13__Escusado de Tropa.
13'__Yden de Oficiales.
14__Corredor interior.

Cocinas B.

Cocina de Tropa:
1__Galeria cerrada con berja de hierro y su puerta.
2__Alacenas para depositar las menestras y demas accesorios para los ranchos.
3__Hogar dispuesto para recibir las ollas económicas segun espresan los detalles.

Cocina de Sargentos:
4__Galeria cerrada con berja de hierro y su puerta.
5__Alacenas.
6__Fogones ordinarios.

Cantina C.

1__Galeria.
2__Despacho de Comestibles.
3__Habitacion del Cantinero.

Herradero D.

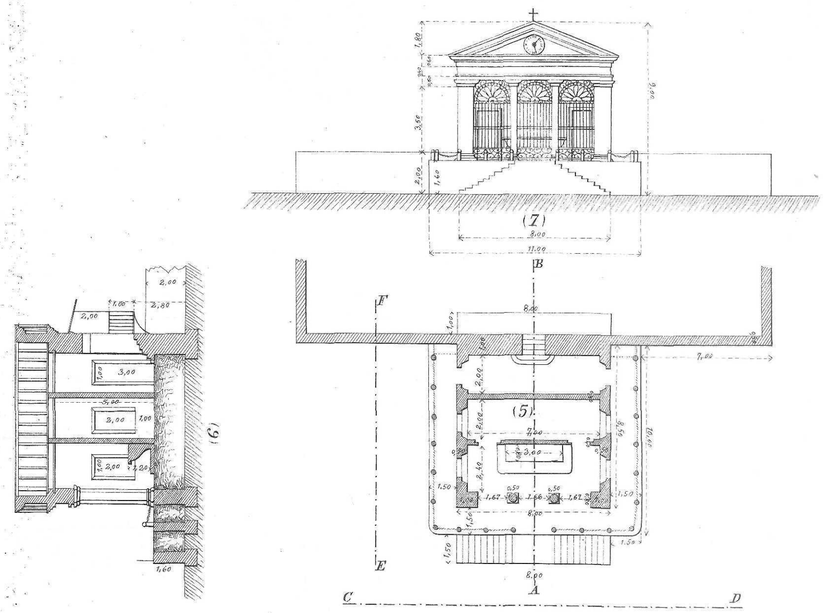
1__Galeria para herrar los Caballos.
2__Cuarto para la Fragua.
3__Yden para el botiquin y demas enseres.

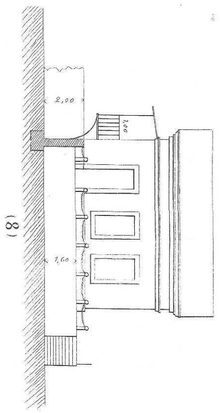
Lavadero E.

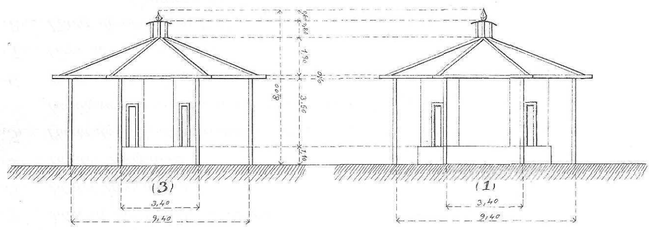
1__Galeria.
2__Pilas.

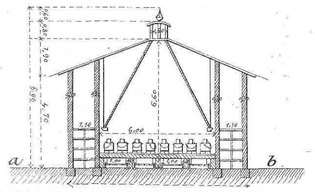
PLANO

de los cuerpos de guardia, cocinas, cantina, herradero y lavadero.

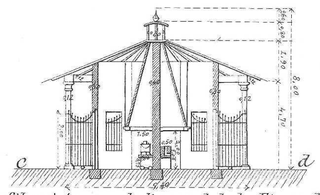




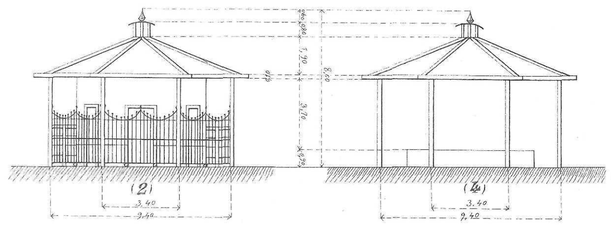


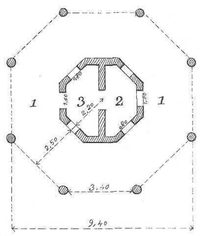


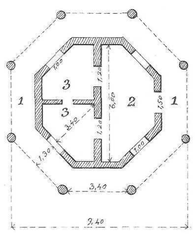
Perfil y vista segun la linea a, b de la Figura B.

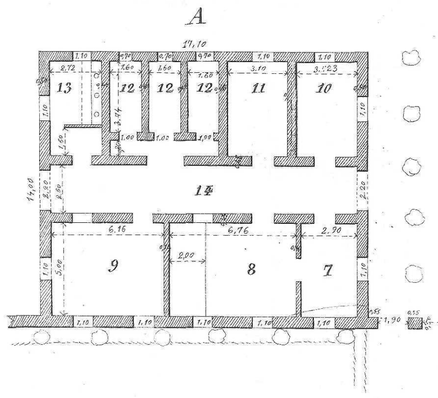


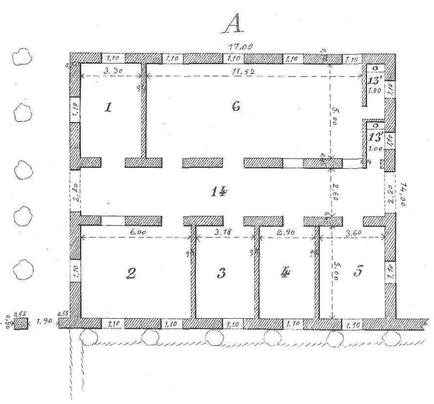
Perfil y vista segun la linea c, d de la Figura B

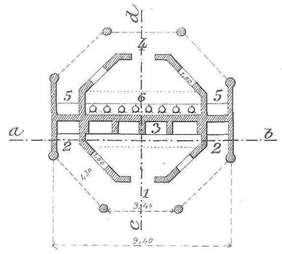


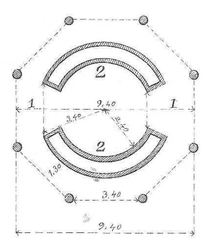












Escala de 0.m005= 1.00
10 5 0 10 20 30 metros.

Litografia de Ingenieros.

PLANO

de los Cuerpos de edificio destinados para alojamiento de Gefes, Oficiales, Tropa y otras dependencias con los perfiles y detalles correspondientes.

ESPLICACION.

PLANTA BAJA X'

1 Entradas.
2 Vestíbulos.
3 Escaleras.
4 Pabellones p.s cuatro Capitanes solteros.
5 Yden para once Subalternos.
6 Pabellon de un Ayudante de la clase de Ten.te
7 Yden para el Conserge de los edificios.
8 Yden para un Mariscal.
9 Salon con destino á comedor y Biblioteca.
10 Galeria interior.
11 Cuartos de Asistentes.
12 Cocinas.
13 Lugares escusados.
14 Patios.

PLANTA PRAL. Z'

1 Escaleras.
2 Pabellon del Coronel.
3 3' Pabellones para dos Capitanes Casados
4 Pabellon para un Comandante.

PLANTA BAJA X''

1 Entradas y galerias interiores.
2 Vestíbulos y escaleras.
3 Cuartos de aseo.
4 Dormitorio para 180 hombres.
5 Cuarto del Sargento 1.º
6 Almacen particular del Escuadron.
7 Academia de Sargentos y Cabos.
8 Escuela para la Tropa.
9 Ante-esusado.
10 Escusado.
11 Cuarto del Cabo de Tropas.
12 Cuarto y taller del maestro Zapatero.
13 Almacen de víveres.

PLANTA PRAL. Z''

1 Galerias interiores.
2 Escaleras.
3 Cuartos de aseo.
4 Dormitorio para 180 hombres.
5 Cuarto del Sargento 1.º
6 Almacen particular del Escuadron.
7 Enfermeria.
8 Sala de reconocimientos.
9 Botiquin y cuarto del practicante.
10 Ante-escusado.
11 Escusado.
12 Cuarto para enseres de limpieza.
13 Cuarto para el maestro de Tropas.
14 Pabellon del Mariscal mayor.

PLANTA BAJA X

1 Entradas.
2 Vestíbulos.
3 Escaleras.
4 Pabellon para un Capitan soltero.
5 Pabellones para quince Subalternos.
6 Pabellon de un Ayudante de la clase de Ten.te
7 Yden para el Capellan.
8 Yden para el Facultativo.
9 Salon con destino á comedor y Biblioteca.
10 Galeria interior.
11 Cuartos de Asistentes.
12 Cuatro cocinas para Oficiales.
13 Lugares escusados.
14 Patios.

PLANTA PRAL. Z

1 Escaleras.
2 Pabellon del Teniente Coronel.
3 3 Pabellones p.s dos peimeros Comandantes.
4 Pabellon para un Capitan casado.

PLANTA BAJA X'''

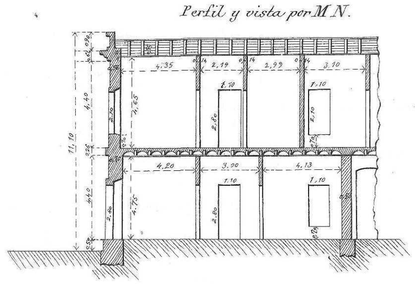
1 Entradas y galerias.
2 Vestíbulos y escaleras.
3 Cuartos de aseo.
4 Dormitorio para 180 hombres.
5 Cuarto del Sargento 1.º
6 Almacen particular del Escuadron.
7 Almacen general de Armamentos y monturas.
8 Yden iden de vestuario y equipo.
9 Ante-escusado.
10 Escusado.
11 Cuarto para los Herjadores.
12 Cuarto y taller del maestro armero.
13 Cuarto y taller del maestro sillero.

PLANTA PRAL. Z'''

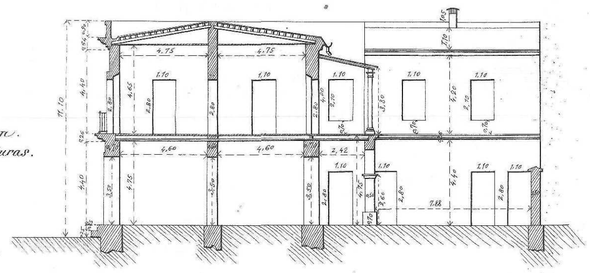
1 Galeria interior.
2 Escaleras.
3 Cuartos de aseo.
4 Dormitorio para 180 hombres.
5 Cuarto del Sargento 1.º
6 Almacen particular del Escuadron.
7 Ante-escusado.
8 Escusado.
9 Mageria Caja y Oficinas
10 Cuarto para enseres de policia
11 Cuarto y taller del Maestro sastre.
12 Cuarto para un picador.
13 Yden para un Mariscal.

Los armeros a, a, a, a, pueden contener en cada dormitorio 180 lanzas y otras tantas Carabinas.

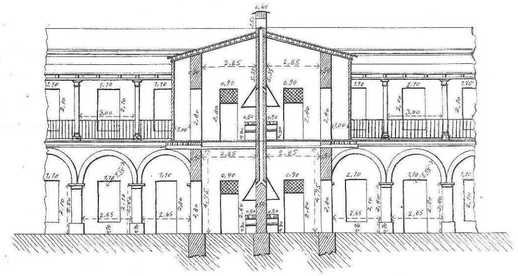
Perfil y vista por M N.



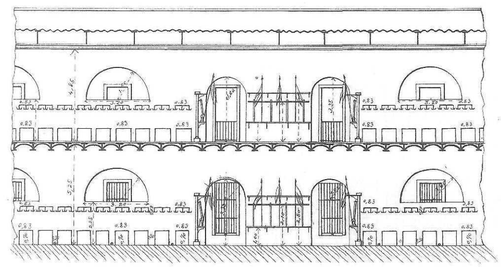
Perfil y vista por C D.



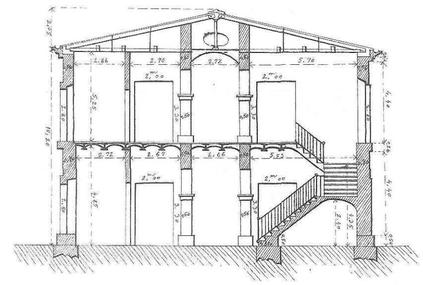
Perfil y vista por A B.



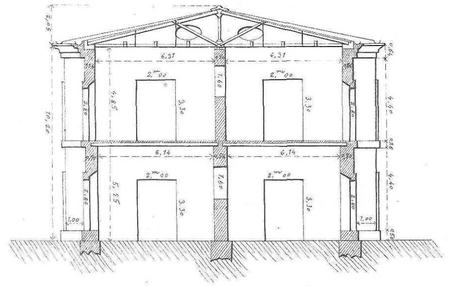
Perfil por m. n. (planta X')

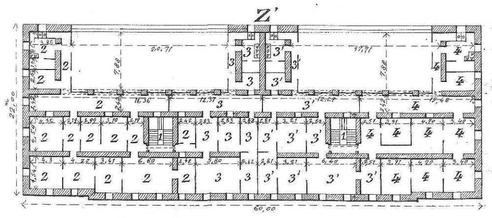


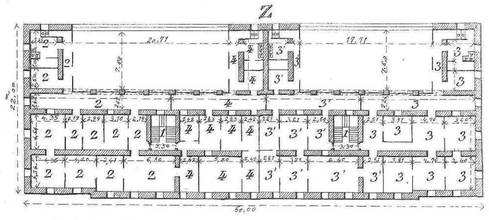
Perfil por e.f. (planta X''')

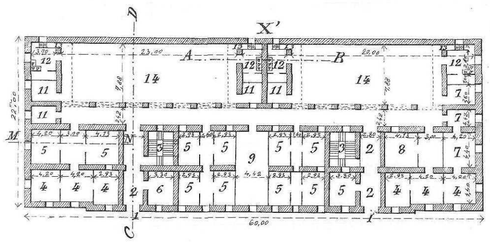


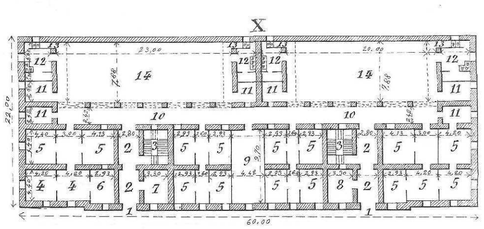
Perfil por C.d. (planta X'')

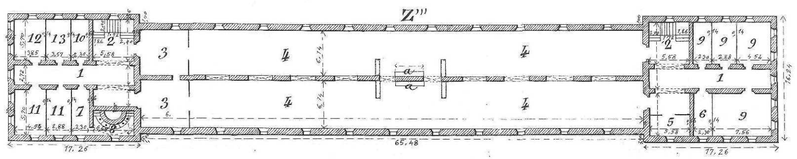


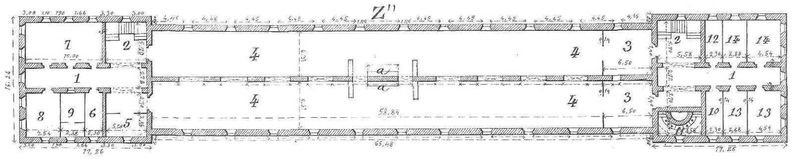


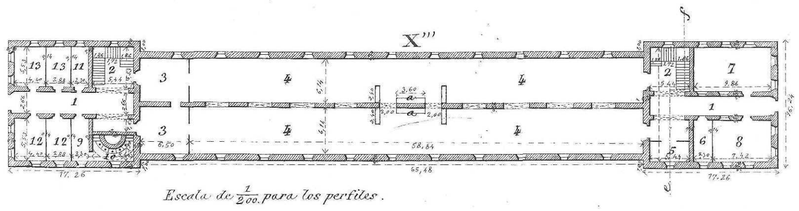


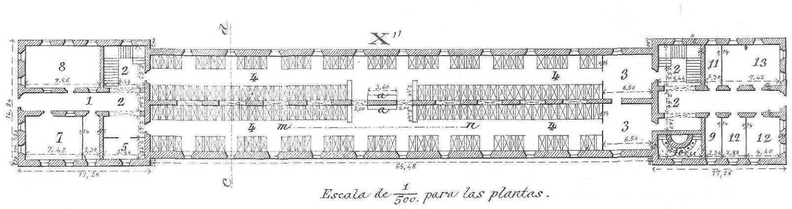




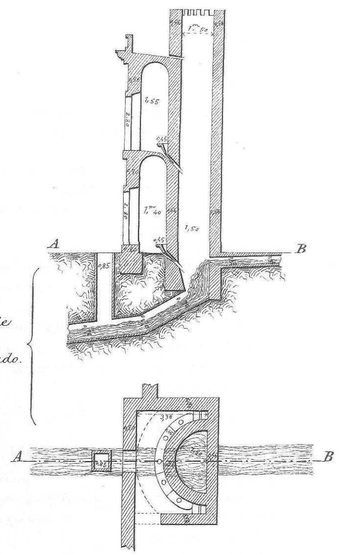








Detalles de un escusado.



Escala de $\frac{1}{200}$ para los perfiles.

Escala de $\frac{1}{500}$ para las plantas.

10 5 0 5 10 15 20 25 30 metros.

10 5 0 10 20 30 40 50 metros.

PLANO

Perfiles y detalles de una cuadra para ochenta caballos.

ESPLICACION.

Planta de la Figura A.

1 ___ *Entradas.*

2 ___ *Calle de transito.*

3 ___ *Plazas de los Caballos.*

4 ___ *Guarnes.*

5 ___ *Pagera.*

6 ___ *Deposito de forrage.*

Figura B.

Proyeccion de la cubierta para manifestar la distribucion de las cerchas, linternas y ventiladores altos.

Figura D.

Disposicion de los caballetes para las monturas en el guarnes

Figura 1.

Manifiesta los detalles de una cercha y los de una linterna.

Figura 2.

Proyeccion de dos de las cerchas y de una linterna con las barras angulares de coneccion y zapatas.

Figura 3.

Representa en escala de $\frac{1}{10}$. el arco superior de una cercha y su enlace con las pendolas.

Figura 4.

Idem id. el arco inferior de una cercha y su enlace con las barras angulares que sostienen el cielo raso abovedado.

Nota: las dimensiones de las Figs. 3 y 4, estan espresadas en milimetros.

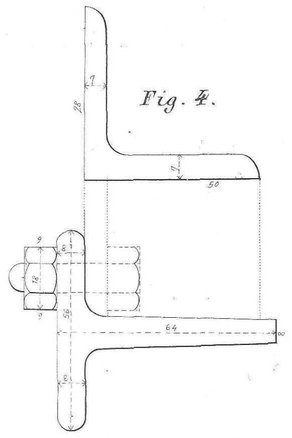


Fig. 4.

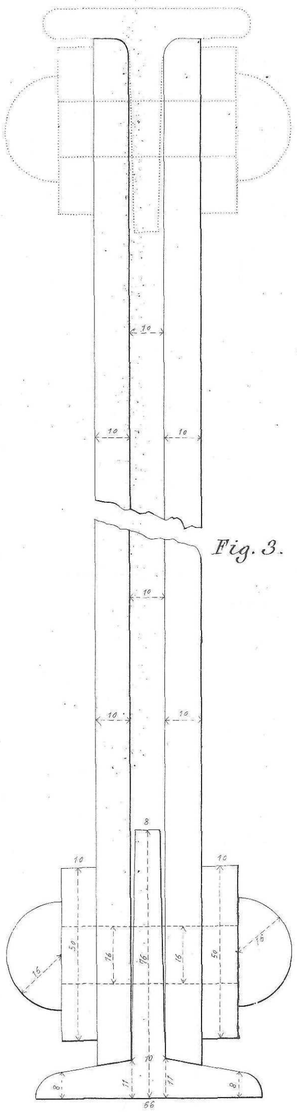


Fig. 3.

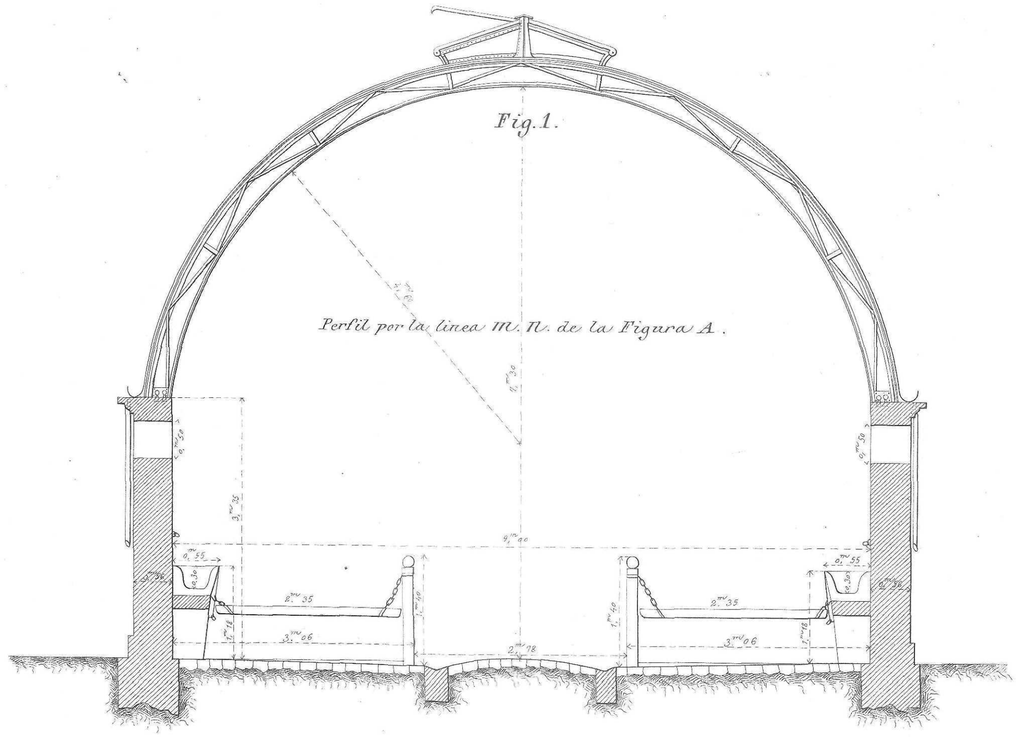


Fig. 1.

Perfil por la linea M. N. de la Figura A.

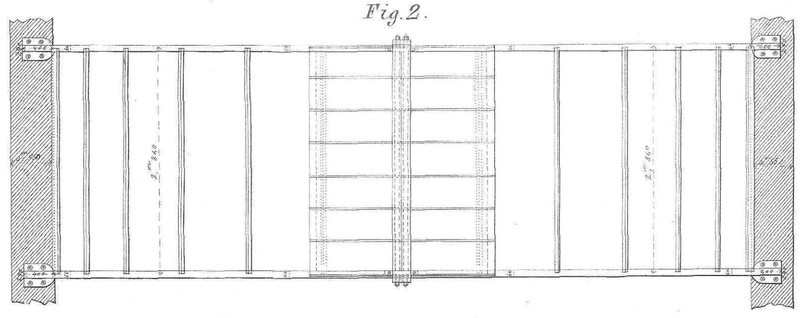


Fig. 2.

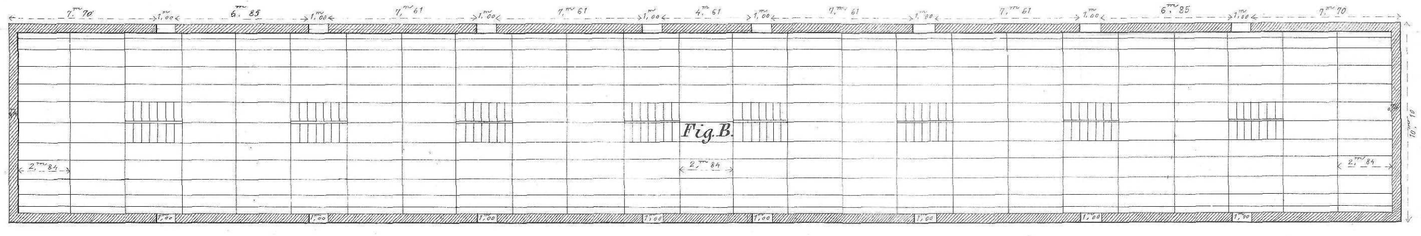


Fig. B.

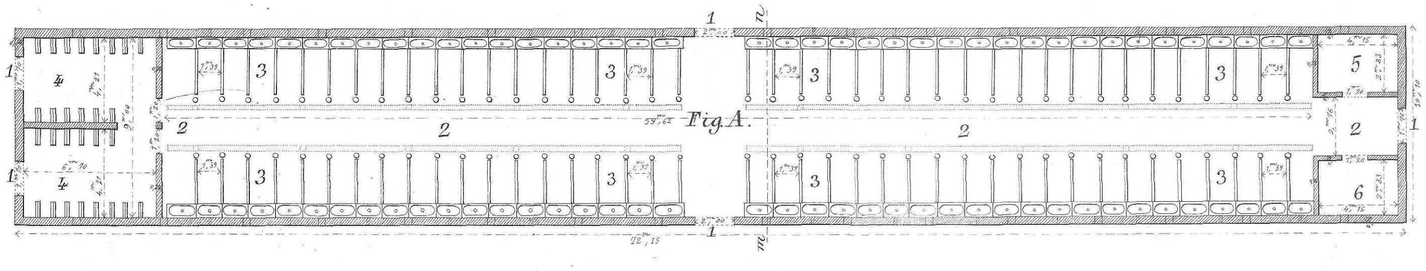


Fig. A.

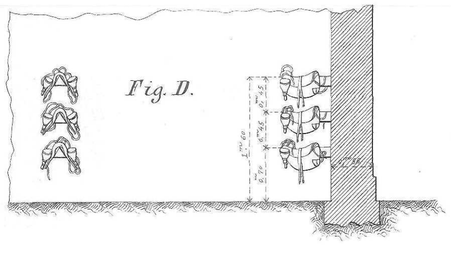


Fig. D.

Escala de $\frac{1}{200}$ para las Figs. A y B.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 — 10 — 20 — 30 metros.

Escala de $\frac{1}{50}$ para las Figs. 1, 2 y D.

10 5 0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 metros.

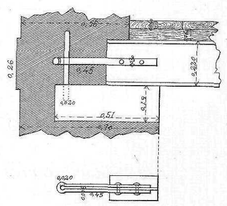
Escala de $\frac{1}{10}$ para las Figs. 3 y 4.

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 — 1 — 2 metros.

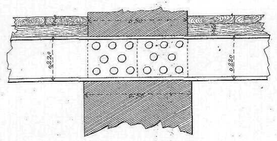
DETALLES

concernientes á los suelos y armadura que se propone para la cubierta de los cuerpos de edificios destinados á dormitorios de Tropa y dependencias.

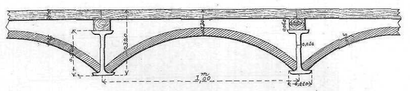
Enlace de las vigas con los muros cada dos metros.

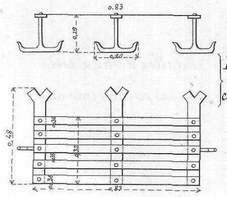


Enlace de las vigas del piso en el muro interior.



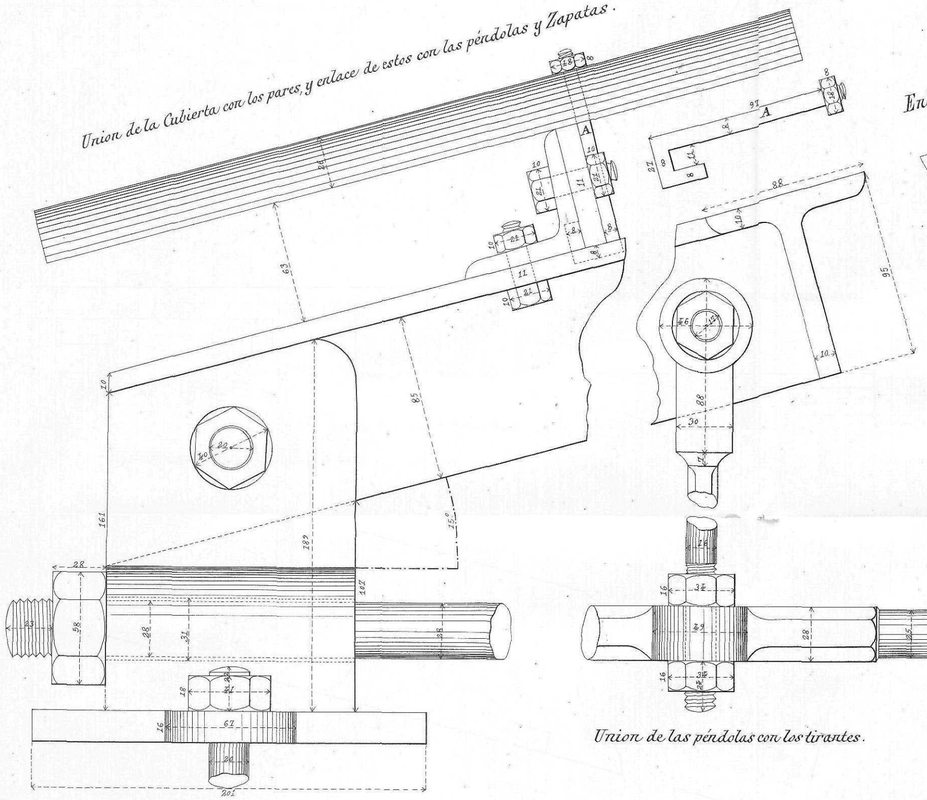
Disposicion del piso.



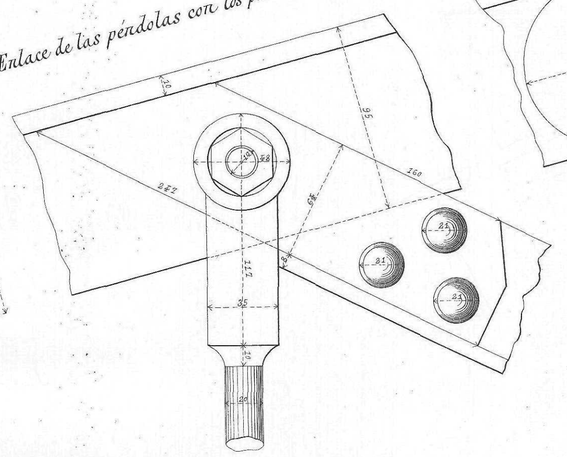


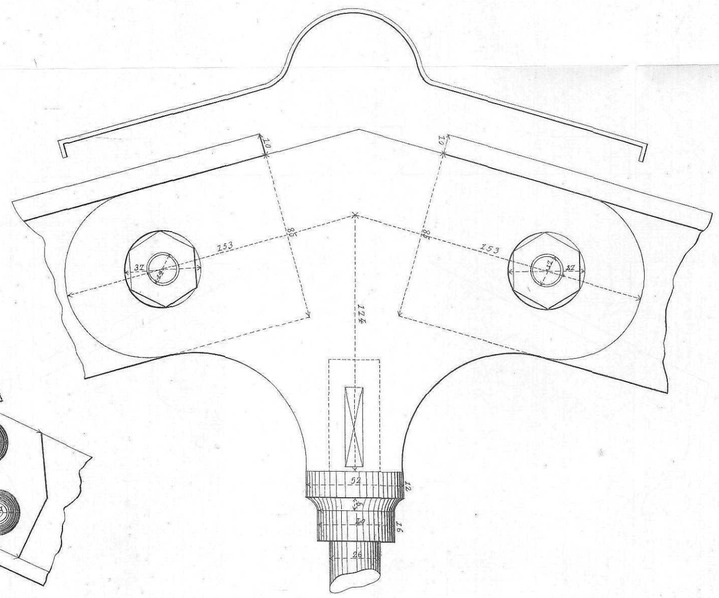
Detalles de una tabla de equipo con sus perchas, todo de hierro.

Union de la Cubierta con los pares, y enlace de estos con las péndolas y Zapatas.

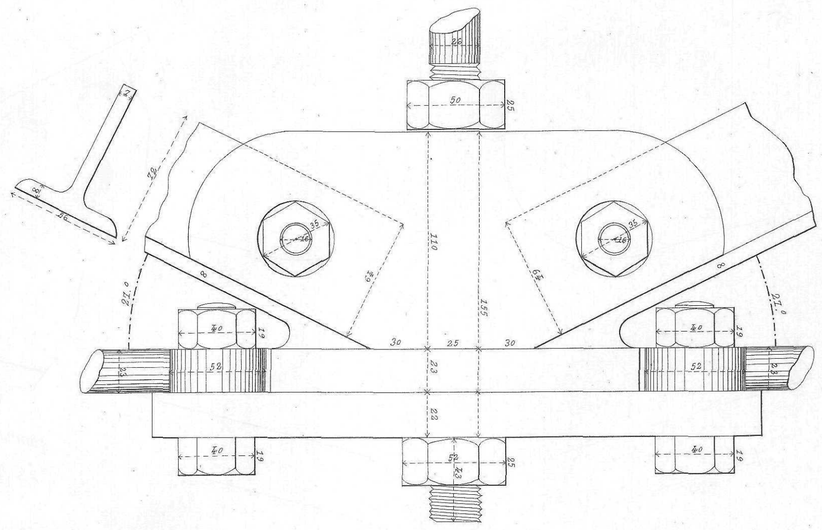


Enlace de las péndolas con los pares y tornapuntas.

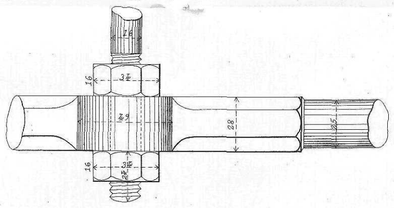


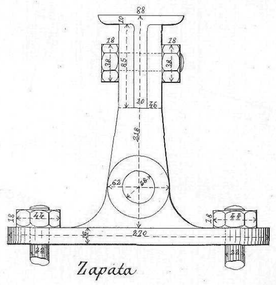


Detalles del pendolón central con su union á las tornapuntas y tirantes.



Union de las péndolas con los tirantes.





Zapata

PUENTES PROVISIONALES DE HIERRO

FORMADOS CON LAS

CINTAS FLEGES PARA CESTONES DE JONES'S

EN

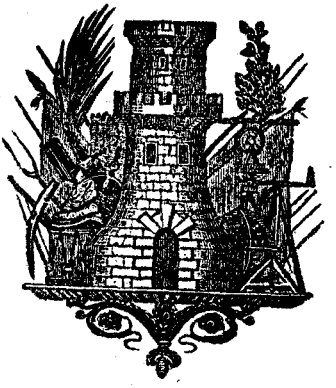
EL ESTABLECIMIENTO CENTRAL DEL CUERPO DE INGENIEROS

por los años de 1863 y 1864,

POR EL MAYOR GENERAL J. JONES.

Traducido del inglés por el Comandante

D. ARTURO ESCARIO.



MADRID.

IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.

1866.

PUENTES PROVISIONALES DE HIERRO

FORMADOS

CON LAS CINTAS FLEGES PARA CESTONES DE JONES'S.

Empezaremos la descripcion de los diversos puentes formados con las cintas fleges para cestones, manifestando primeramente algunos detalles concernientes á las esperiencias practicadas.

Las cintas fleges han sido en todos los casos empleadas á manera de tirantes de suspension, variando su grueso desde una cinta hasta cuatro, segun las condiciones de resistencia del puente que se queria establecer. (Lámina 1.ª, figura 3.)

Para conseguir que los tirantes alcanzasen la longitud necesaria, se unieron entre sí y por sus estremos las cintas fleges con tuercas y tornillos de $0^m,013$ largo y $0^m,008$ diámetro que pasaban por los pequeños agujeros *c c*, (figura 6, lámina 1.ª), asegurando dichos tirantes á las orillas por medio de resistentes piezas de madera que se introducian por los anillos formados, doblando sus estremos, que se unian fuertemente á los tirantes con tornillos y sus correspondientes tuercas. Estas piezas de madera, que convendremos en llamar *cuerpos muertos*, se colocaron en ambas orillas sobre el terreno natural apoyados contra varios piquetes sólidamente clavados y en la orilla de partida se pusieron además unos zoquetes de madera entre estos piquetes y los *cuerpos muertos*, así como un segundo *cuerpo muerto* analogámente apoyado contra piquetes y en-

lazado con el primero por varios aparejos á fin de poder tesar el puente á voluntad. (Lámina 1.ª, figura 1 y 2.)

La distancia entre los pequeños agujeros *c c* (lámina 1.ª, figura 5) era de $1^m,70$, y como se necesitaban dos cintas flejes en cada estremo del tirante para formar los anillos de union con las orillas, resultó que para encontrar el número de cintas metálicas que entraban en un tirante, no habia más que dividir la luz del puente por $1^m,70$ y añadir 4 al cociente.

DESCRIPCION

DE LOS

DIVERSOS PUENTES CONSTRUIDOS.

Número 1.

Sobre el foso de una batería recientemente construida y paralela á la escarpa se formó un puente suspendido de $39^m,02$ de luz por $2^m,44$ de ancho con 864 cintas fleges que se distribuyeron en ocho tirantes de cuatro cintas de grueso cada uno.

Con los estremos de los tirantes de suspension se formó unas anillas de $0^m,914$ de largo, por las que se pasaron los *cuerpos muertos* de $3^m,962$ de largo por $0^m,203$ de diámetro y en seguida se colocaron dichos *cuerpos muertos* sujetos por cuatro piquetes escuadreados que con anterioridad se habian clavado en el terreno y cuyas dimensiones se limitaron á las que fué posible obtener con facilidad en el pais. En la orilla de partida se enlazó el *cuerpo muerto* con cinco aparejos, colocando unos pequeños zoquetes de madera entre él y los piquetes, á fin de evitar la flexion que se causaria por lo que ceden las cuerdas de los aparejos.

El tablero del puente se formó cubriendo los tirantes de tesar con 95 tablones del tren de pontones, los cuales se sujetaron por medio de trincas que enlazaban cada cuatro tablones pasando por la parte interior de los tirantes esteriores. Construido el puente se practicaron diversas pruebas de resistencia haciendo marchar sobre él 30 hombres en una hilera y despues 40 y 50 en dos filas y últimamente 60 y 70 en cuatro filas.

La flexion del puente al terminarse fué de 1^m,371 y llegó á 1^m,701, á consecuencia de las pruebas, debiéndose atribuir este aumento de flexion á que cedió el terreno por ser muy blando. El peso propio del puente y el de la carga que soportó fué la siguiente: Tirantes de suspension 1.009 kilógramos; accesorios 1.163 kilógramos, y por fin, los 70 hombres 4.761 kilógramos.

Número 2.

En el mismo sitio que el anterior se construyó otro puente de un modo análogo, pero únicamente con seis tirantes: 20 hombres formados de á cuatro hicieron infructuosamente cuanto pudieron para romperlo, habiéndose observado una grande oscilacion á causa de no haberse empleado vientos para sujetarlo. Volvieron á pasar 40 hombres primero y 60 más tarde, sin ningun contratiempo, cruzándole tambien varias veces un caballo de artillería.

Por disposicion del Coronel Collinson, volvieron á pasar este puente 60 hombres formados de á cuatro con objeto de que hicieran alto sobre él, pero á poco de entrar la última seccion se rompieron siete de las trincas que unian los aparejos á los *cuerpos muertos* y dos de los ganchos de los mismos aparejos. Al examinar los tirantes de suspension se encontró que, á consecuencia de la sacudida ocasionada por la indicada rotura, se habian tambien abierto cinco de las cintas flejes de uno de los

tirantes por los agujeros construidos para poderlos aplicar á la construcion de puentes.

Los tablones del pavimento no fueron trincados, así como no se colocaron tampoco zoquetes de madera entre el *cuerpo muerto* y los piquetes. Por tanto, soportaron los aparejos todo el peso del puente, lo cual fué evidentemente la causa que contribuyó al accidente que inutilizó el puente.

Se formó este puente en muy poco tiempo para esperimentar si construidos á la ligera y sin las usuales precauciones pueden utilizarse para el rápido movimiento de las tropas.

Su peso y el de la gente que soportó fué de 758 kilógramos los tirantes, 1.163 kilógramos los demás accesorios, y 4.081 kilógramos los 60 hombres.

Número 3.

Sobre la barrancada inmediata á los almacenes de depósito del campo de instruccion, se construyó otro puente de $30^{m},48$ de luz, por $2^{m},43$ de anchura, con 672 cintas fleges, formando ocho tirantes de suspension de cuatro cintas fleges cada uno de grueso. Este puente tubo la suficiente resistencia para soportar caballería y artillería.

Los tirantes se pasaron á la otra orilla tendiendo primeramente al través del barranco un cable de $0^{m},076$ diámetro, amarrado en cada orilla á uno de los piquetes esteriores. Sobre este cable corria una anilla de $0^{m},101$ diámetro, á la cual se sujetaron sucesivamente los estremos de cada tirante, que se hacian así pasar sobre el barranco tirando desde la orilla opuesta de otro cable amarrado á la indicada anilla; en la orilla de partida se ayudaba al movimiento de los tirantes suspendiéndolos y dirigiéndolos hácia el barranco. Por este medio fueron puestos en su sitio los ocho tirantes en 16 minutos.

Para prevenir la oscilacion del puente se emplearon vientos de cuerda unos, y formados con las mismas cintas metálicas

de los cestones otros, los cuales se unian al puente mismo amarrándolos á piezas aseguradas anteriormente á los tirantes por la parte inferior. El tablero del puente se formó cubriendo los tirantes con los tablones del tren de pontones trincándolos en la forma ordinaria.

Su peso fué: tirantes de suspension 784 kilógramos, y accesorios 1.513 kilógramos.

Número 4.

Este puente, construido en el mismo lugar que el número 1.°, solo tuvo $19^{m},81$ de largo por $2^{m},44$ de ancho. Se formó sobre cuatro tirantes de suspension de cuatro cintas fleges cada uno, componiendo entre todos los tirantes un total de 208 cintas fleges. En uno de los estremos del puente se colocó el *cuerpo muerto* enlazando los tirantes en la forma que hemos descrito anteriormente, pero el otro estremo de los tirantes de suspension se unió directamente á los aparejos por medio de cuatro grandes garfios ó argollones de hierro de $0^{m},254$ largo, $0^{m},082$ luz y $0^{m},006$ grueso, que estaban fuertemente atornillados á los tirantes.

Las cabezas del *cuerpo muerto* se enterraron en unas cortaduras abiertas en la escarpa y contra-escarpa, pues el puente era paralelo á estas caras y por el centro se apoyaba dicho *cuerpo muerto* en dos piés derechos, con una zapata de $0^{m},3048$ por $0^{m},3048$ de escuadría.

Se formó el tablero cubriendo los tirantes con los tablones del tren de pontones. Terminado el puente lo pasaron 30 hombres en una sola hilera, y despues en dos hileras 40 y 50, y últimamente 56 formados de á cuatro; bajo este peso se rompió el *cuerpo muerto*, así como la zapata que lo soportaba. El peso del puente y el de la carga que soportó fué el siguiente: 3.386 kilógramos los hombres; 242 kilógramos los tirantes de suspension, y 916 kilógramos los demás accesorios.

Número 5.

El puente anterior número 4 se prolongó hasta completar una longitud de $39^m,62$, teniendo 432 cintas metálicas distribuidas en cuatro tirantes de á cuatro fleges cada una de grueso. Al marchar sobre este puente 51 hombres se abrieron los tirantes por los taladros necesarios para la aplicacion de las cintas fleges á la construccion de puentes y precisamente en la misma parte del puente primitivo que habia sido ya esperimentado y en el que probablemente sufrieron ya algun detrimento con la rotura del *cuerpo muerto* de que hemos hablado antes.

El peso de este puente y el de su carga fué el siguiente:

Tirantes, 506 kilógramos; accesorios, 1.371 kilógramos; 51 hombres, 3.469 kilógramos.

Número 6.

Un puente de $40^m,23$ de luz, por $2^m,44$ de anchura, se construyó en el mismo sitio que los dos anteriores y se formó con 896 cintas fleges, divididas en ocho tirantes de suspension de cuatro fleges de grueso cada uno. El tablero se estableció como en los demás puentes, colocando cuatro vientos de cada lado, sujetos como se ha dicho ya á los tirantes por medio de las piezas correspondientes.

Pasaron el puente varios caballos de una batería con sus ginetes y una pieza de batalla de á 6 con su armon, conducida á brazo por 22 hombres.

La prueba fué muy penosa para los caballos porque eran muy delgados los tablones.

Número 7.

Un puente de $30^m,48$ de luz, por $2^m,24$ de anchura, se hechó

en el mismo lugar que el número 3, formado por 546 cintas fleges, dispuestas en 26 tirantes de suspension de un flege de grueso; estos tirantes se colocaron unidos entrelazándolos con 666 piquetes de los que se emplean en la construccion de los cestones, para formar así el pavimento del puente (lámina 2.ª). Los vientos se aseguraron de la misma manera que en el número 3.

El peso de este puente, que tubo suficiente resistencia para permitir el paso de la infantería, fué de 687 kilógramos los tirantes, y 102 kilógramos los piquetes.

Número 8.

Al través del foso del rebellin se echó un puente de 14 metros de luz por 2,44 de anchura, compuesto de seis tirantes de suspension de cuatro cintas fleges de grueso, que entre todas tenian 264 cintas. Formados ya los tirantes de suspension y clavados los piquetes para los *cuerpos muertos* se destinó una seccion, compuesta de un Sargento y 17 zapadores para echar el puente, lo cual se efectuó en 37 minutos, siendo de esperar que con alguna más práctica se pueda lograr formar un puente de estas dimensiones en 20 minutos.

Número 9.

Bajo la direccion del Teniente Appleton, que mandaba la primera compañía de los ingenieros voluntarios de Devonshire, se construyó un puente con las cintas fleges para cestones bajo un sistema análogo al del número 7, y que satisfizo todas las necesidades del objeto que tenia que llenar; su descripcion copiada de un periódico es la que sigue:

«A causa de un simulacro que se verificó en el mes de Junio en Torquay, se colocó este puente, que tuvo por objeto poner en comunicacion con la costa una roca destacada que distaba

19m,81 de ella, empleándose en su construccion las cintas fleges para cestones de Jones. Limitados los materiales suministrados por el gobierno á 200 cintas fleges sin ningun otro accesorio, fué menester emplear los piquetes entrelazándolos con las fleges como se practica al formar los cestones, á fin de obtener el pavimento del puente, el cual resultó tener la suficiente resistencia para el paso de pequeños destacamentos de infantería. Con este sistema no será necesario embarazar el movimiento de las tropas con más carga que la de las cintas fleges, pudiéndose encerrar en un espacio de 0m,113 metros cúbicos las precisas para construir un puente de 15m,24 de luz.

»El puente se formó por 10 líneas de cintas fleges alternativamente dobles y sencillas; las cintas se unieron entre sí en cada uno de estos tirantes por medio de los ojales y botones de las mismas cintas; pero para aumentar la seguridad, se unieron en los tirantes dobles con unos pequeños tornillos y tuercas como los que se emplean para asegurar los canalones á los aleros de los tejados. En los estremos de los tirantes se doblaron los fleges formando anillas, por las cuales se pasaron unos travesaños asegurados en cada orilla por dos piquetes clavados fuertemente en el terreno y que sirvieron para tesar el puente por medio de cuerdas y unos zoquetes de madera. Este puente se echó dos veces por 20 hombres, empleando en su construccion dos horas. Sirvió para el tránsito de esta compañía y del público por varias semanas, pasándolo hasta doce personas á un tiempo sin que haya sufrido el menor contratiempo. La construccion del puente fué exactamente como la de un ceston, teniendo 0m,84 de anchura y asemejándose en un todo á un gran zarzo. Todos los materiales para un puente de esta naturaleza, á escepcion de las cintas fleges y cuerdas para tesár, pueden generalmente obtenerse con facilidad en el país que se quiera construir.»

Solo nos resta ahora hacer presente que cualquiera que sea el puente que se intente construir quedará reducido á aumen-

tar ó disminuir el número de tirantes de suspension, segun la carga máxima que el puente haya de soportar. Estos tirantes pueden aumentarse arbitrariamente desde tres en adelante y cuando se emplean 12 tirantes cuyo peso de fractura sea próximamente de unos 28.420 kilógramos, podrá el puente cargar con toda seguridad hasta 9.473 kilógramos.

Los principios generales establecidos para la construccion de puentes por medio de las cintas fieges para cestones, fueron aprobados por el Comité del Cuerpo de Ingenieros, y en su consecuencia se ha ordenado por el departamento de la Guerra su adopcion en el ejército.

Con las tres tablas que se acompañan se conocerá á primera vista los detalles de las diferentes construcciones practicadas y la resistencia de las cintas fieges, así como el número de efectos que se requieren para formar 30,48 metros de puente.

TABLA 1.ª

DETALLES *concernientes á los puentes suspendidos de hierro, formados con las cintas fleges para cestones por el Cuerpo de Ingenieros inglés en Chatam durante los años de* 1863 *y* 1864.

Fecha de su construccion.	Número.....	N.º de tirantes de suspension.	Numero de cintas fleges..	N.º de tornillos, tuercas.	Luz del puente.	Anchura del puente.....	Número y órden de la tropa que marchó sobre el puente.							PESO.				Flexion.....	Fuerza del destacamento que se requiere para su construccion.		Tiempo en que se construyó...	Observaciones.
							1 fila.	2 filas.	2 filas.	4 filas.	4 filas.	Caballos..	Cañones á brazo	Hombres y cañones ...	Tirantes de suspension	Accesorios	Peso total.....		Oficio.	Tropa	Horas	
1863																						
Jun. 11	1	8	864	448	39,02	2,44	30	40	50	60	70	»	»	4761	1009	1163	6933	1^m,371	1	48	6	
» 14	2	6	648	336	39,02	2,44	»	»	20	40	60	1	»	4081	758	1163	6002	1^m,371	1	36	6	
Ag. 4	3	8	672	352	30,48	2,44	»	»	»	»	»	»	»	»	784	1513	2297	1^m,295	1	32	6	
» 27	4	4	208	112	19,81	2,44	30	30	40	50	56	»	»	3836	242	916	4994	0^m,609	1	16	6	
Set. 8	5	4	432	242	39,62	2,44	»	»	»	»	51	»	»	3469	506	1371	5346	1^m,371	1	24	6	
Oct. 27	6	8	896	468	40,23	2,44	»	»	»	»	»	varios	»	3106	1046	1754	5906	1^m,524	1	48	6	
Nov. 5	7	26	564	1040	30,48	2,44	»	»	»	»	»	»	»	»	687	102	789	1^m,295	1	32	6	
1864																						
En. 29	8	6	264	144	14	2,44	»	»	»	»	»	»	»	»	308	757	1065	0^m,457	1	17	37m	
1863																						
Jun. 9	9	10	175		19,81	0,84	12	»	»	»	»	»	»	»	225	32	257	»	1	20	2h	

TABLA 2.ª

RESULTADO *de las esperiencias practicadas por el Cuerpo de Ingenieros inglés en Chatam para probar las cintas fleges para cestones en su aplicacion á la construccion de puentes.*

Fechas.	Numero.	N.° de cintas fleges.	N.° de tirantes de suspension.	Longitud de los tirantes.	Suspension de los tirantes.	Aplicacion del peso.	Curva trazada.	Carga de fractura.	Flexion antes de la fractura.	OBSERVACIONES.
				Metros.				*Kilógr.*	*Metros.*	
1863 Nov. 28	1	40	8	6,629	Se unieron á lo largo 5 fleges con tuercas y tornillos arrollando sus estremos sobre unas piezas de madera.	La carga se distribuyó sobre la total longitud de 3 de las cintas fleges	Catenaria.	4207	0,311	Dos cintas fleges se rompieron en un tirante y uno en cada uno de los siete tirantes restantes: todas estas fracturas se verificaron por los agujeros para la aplicacion de estas cintas á la construccion de puentes.
» » »	2	40	4	6,934	Tirantes compuestos de 5 fleges á lo largo y de 2 cintas fleges de grueso unidas entre sí como anteriormente.	Id.	Id.	4032	0,301	Dos cintas en tres de los tirantes se rompieron por los agujeros de union entre sí, y en el cuarto tirante el flege interior que formaba el anillo se rompió por el centro.
» Dic. 1.°	3	40	2	6,934	Tirantes compuestos de 5 fleges á lo largo y 4 de grueso unidas entre sí como se ha espresado anteriormente.	Id.	Id.	4818	0,349	Ambos tirantes se rompieron por los agujeros de union de las cintas fleges en la junta de los anillos por estremos opuestos y opuestos costados.

TABLA 3.ª

DETALLE *del material necesario para formar* 30^{m},48 *de puente.*

EFECTOS.	N.º	DIMENSIONES. Largo.	Ancho.	Grueso	PESO.	
		Metros.	*Metros.*	*Metros.*	*Kilógr.*	
Cintas fleges. . . .	672	1,955	0,082	»	761	
Tuercas, tornillos y rodajas. . . .	352	»	»	»	22	Se suministran estos efectos en la proporcion de uno de cada uno de ellos por cada 20 cintas flejes. —(Circular del Departamento de la Guerra.)
Tablones.	150	2,743	0,228	0,038	2.244	
Listones para los costados.	40	3,048	0,076	0,038	172	
Garrotes y tortores.	60	0,609	0,038	0,038	43	
Cuerpos muertos..	2	3,962	0,190	Diáme.	173	
Id. id.	1	3,962	0,228	0,203	122	
Poleas de doble roldana.	5	0,254	»	»	44	
Id. de una roldana.	5	0,254	»	»	37	
Piezas para sujetar los vientos. . . .	5	3,657	0,076	Diáme.	56	
Id. id.	2	12,192	0,076	Id.	75	
Cables para los vientos.	8	27,432	0,076	»	114	
Cables para los aparejos.	5	28,041	0,076	»	75	
Trincas.	10	1,219	0,076	»	49	
Repuestos.	6	1,828	0,076	Cuerd.	27	
Llares..	12	»	»	»	5	
					4.019	

FIN.

Fig. 1.

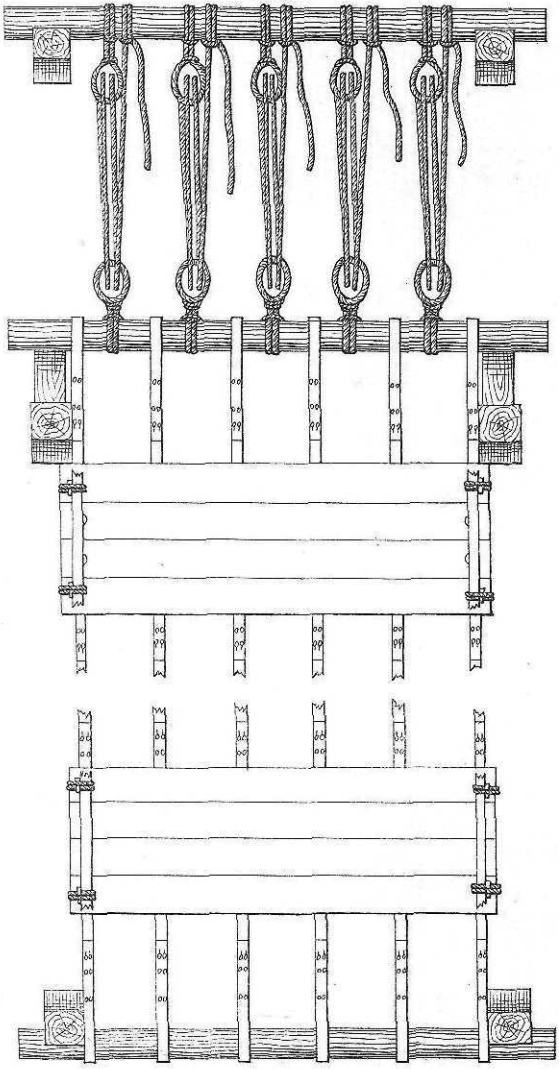


Fig. 2.

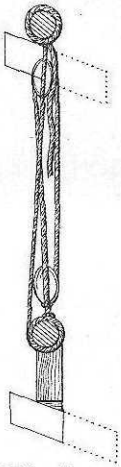


Fig. 4.

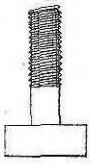


Fig. 3.

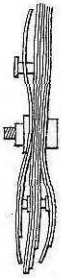
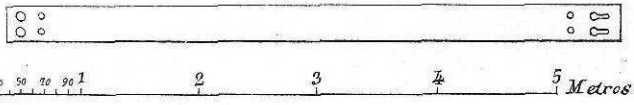
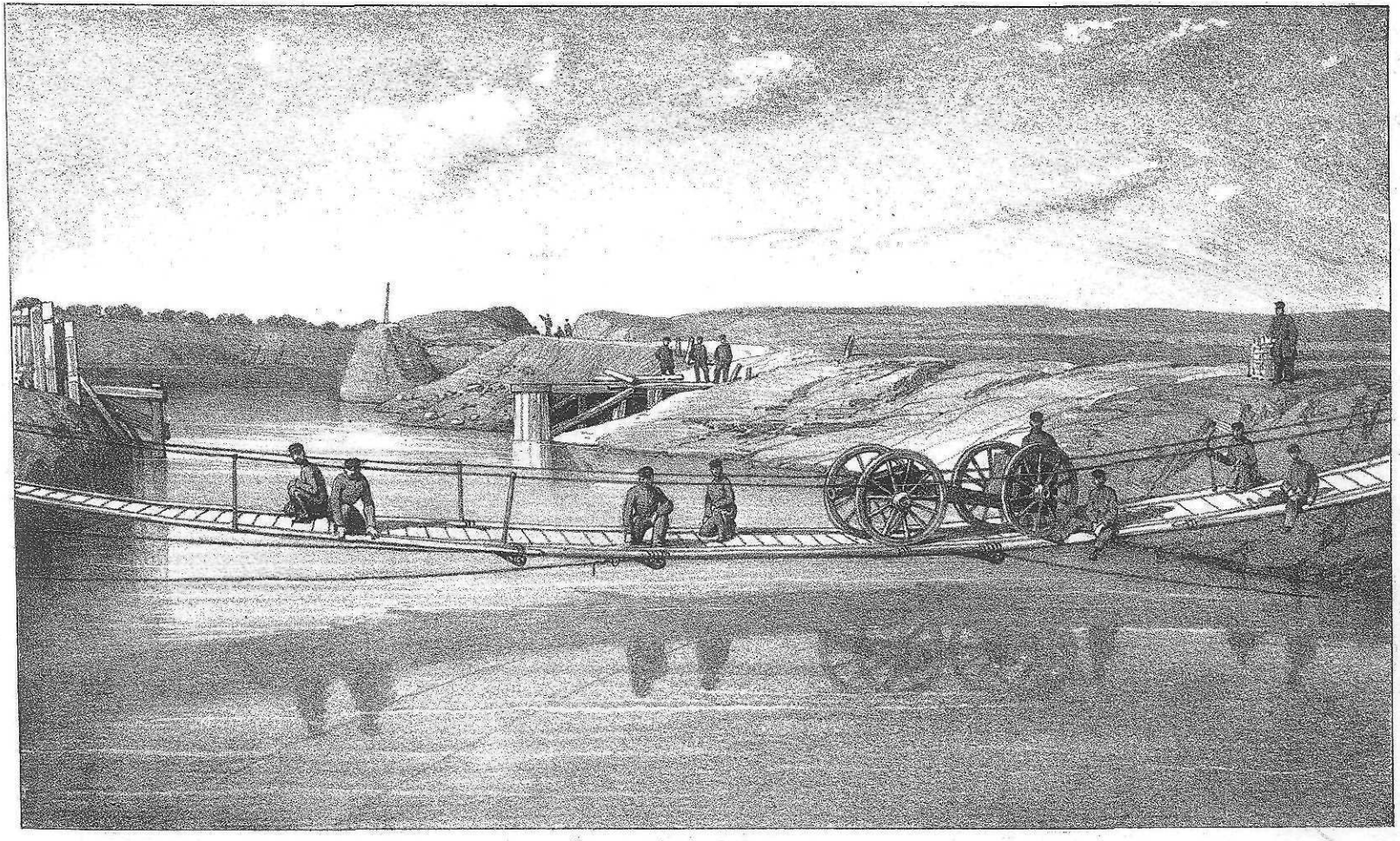


Fig. 5.

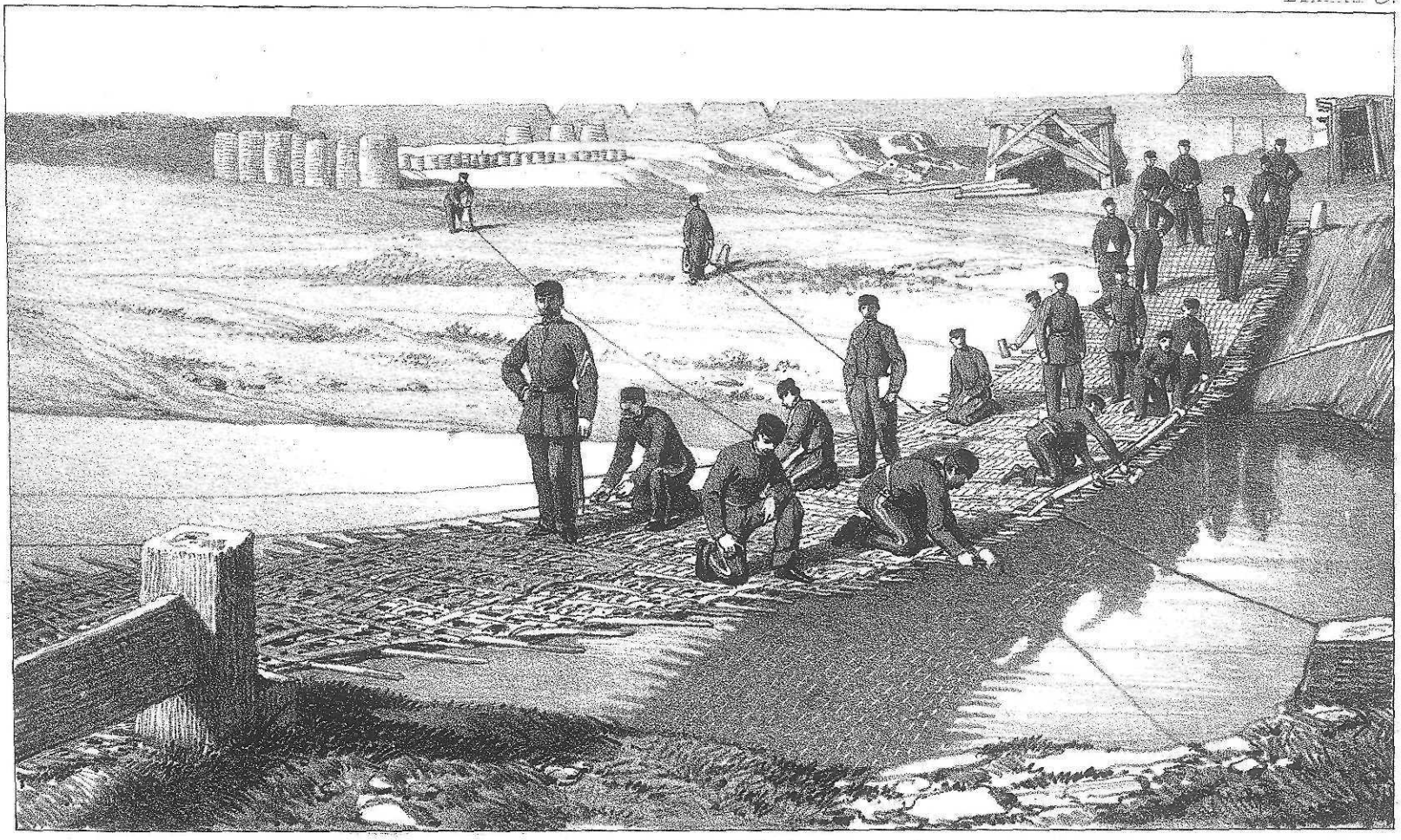
Fig. 6.



Lito Litografía de Ingenieros. — G.ª por J. Pajares.



Litografia de Ingenieros.



Litografía de Ing.s

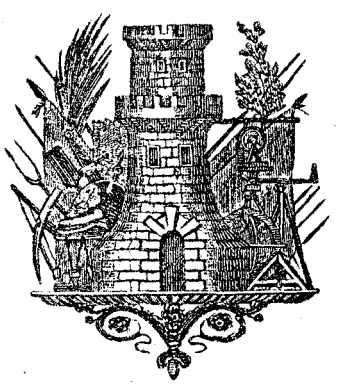
ESTADO

DE

LA TRIANGULACION GEODÉSICA

DE ESPAÑA

EN 1.° DE SETIEMBRE DE 1866.



MADRID.
Imprenta del Memorial de Ingenieros.

1866.

Las operaciones geodésicas fueron emprendidas definitivamente en España, en el año de 1854 (1), por la Comision encargada de formar el Mapa, dependiente del Ministerio de la Guerra, y compuesta de Jefes y Oficiales de los Cuerpos de Artillería, Ingenieros y Estado Mayor del Ejército.

Puestos en 1859 bajo la dependencia de la Comision de Estadística General todos los trabajos de medicion y estudio del territorio, en virtud de una ley especial, han continuado ejecutándose los geodésicos por el mismo personal militar y bajo el mismo plan que se adoptó desde su origen, á pesar de las diversas transformaciones que ha sufrido en este período su centro directivo, ya en la Junta General de Estadística, ya en la Presidencia del Consejo de Ministros.

El estado de adelanto que hoy alcanzan estos trabajos es el siguiente:

El proyecto de triangulacion de las ocho cadenas geodésicas (2) que dividen el territorio español en grandes cuadriláteros, y forman el fundamento de la red de primer órden, y el de la cadena especial de enlace de las islas Baleares al continen-

(1) Este escrito es un estracto de la publicacion hecha por la Junta general de Estadística, en la *Gaceta de Madrid* correspondiente al dia 27 de Setiembre último.

(1) Véase la lámina puesta al fin de este escrito.

te, está completamente terminado, elegidos y marcados sus vértices en el terreno, y tan adelantado en el resto del país, que sólo faltarán por fijar unos doce vértices de los quinientos treinta y seis que en totalidad se necesitarán para cubrir su superficie. Tienen ya cuatrocientos siete de ellos construidas las obras permanentes que requiere su localidad, y en doscientos sesenta y tres se han efectuado las observaciones angulares definitivas de primer órden geodésico, contándose en ellos por completo los de cuatro cadenas principales, y hallándose empezadas en todas las demás. Están en efecto terminadas en todos los de la cadena que sigue la direccion del meridiano de Madrid, incluso el Real Observatorio, y los de las porciones de la de costa que unen las extremidades de aquella con la triangulacion francesa por el Norte, y con el Observatorio de la Marina (San Fernando) por el Sur. Lo están tambien en los de las cadenas de paralelo de Madrid y de Badajoz, en los de la del meridiano de Salamanca, en los de la parte occidental de la cadena de paralelo de Paléncia entre la costa y el meridiano de Pamplona, exceptuando dos estaciones que no ha habido tiempo de acabar en la última campaña.

En el propio caso se hallan los de los grandes cuadriláteros llamados de Córdoba y de Valladolid; los de los cuadriláteros de Carrion de los Condes, de Toledo y de Vitória, á excepcion de cuatro vértices en cada uno; y todos los de la triangulacion especial de la isla de Mallorca. Se han empezado las observaciones de la cadena de meridiano de Pamplona, ejecutando las de tres estaciones en la parte austral, cuya cadena está completamente preparada, así como la de costa S. E., los cuadriláteros de Guadalajara, Úbeda, Caspe y Múrcia, las islas de Menorca, Ibiza y Formentera, y casi todos los de las cadenas de paralelo de Paléncia, y de costa N. y N. O. de España.

Tales operaciones proporcionan ya la union geodésica de los cuatro observatorios astronómicos de la Península, situados en Madrid, San Fernando, Lisboa y Coimbra, con los demás de

Europa, y enlazan las bases francesa de *Gourbera* y portuguesa de *Batel* con la central de nuestra triangulacion, medida en las llanuras de Madridejos, respecto de la cual se han publicado de Real órden dos volúmenes (1) con la descripcion y uso del aparato construido al efecto en Paris por Mr. Brunner, bajo las ideas de los Oficiales españoles que hacen la publicacion, las esperiencias que allí tuvieron lugar para determinar el coeficiente de dilatacion de la doble regla de platino y cobre de que consta, su comparacion con el módulo de Borda, las operaciones de medicion y nivelacion de la *base*, y su comprobacion por una triangulacion especial efectuada y compensada por el método de *Bessel* y *Baeyer*, la descripcion de los instrumentos usados en ellas, y finalmente, la de la comparacion hecha en esta córte, por comisionados de los paises respectivos, de la regla española con la egipcia, construida á su semejanza.

En la triangulacion de primer órden mencionada se usan teodolitos reiteradores de Ertel, Repsold y Pistor; con microscópios micrométricos que aprecian directamente 1″ ó 2″, colocándose siempre los instrumentos sobre pilares de fábrica. El número de veces que se observa en los vértices de las cadenas cada direccion azimutal, escede por lo comun de cuarenta y ocho, y de doce para las distancias zenitales, reduciéndose hasta doce y seis respectivamente en las estaciones de los cuadriláteros. Segun la magnitud de los lados y las circunstancias más ó ménos desventajosas respecto á visibilidad, se emplean como señales, ya la luz solar reflejada y dirigida por heliotropos, ya tableros rectangulares de color negro y de seis á nueve metros de superficie, haciendo en las montañas muy elevadas cons-

---

(1) Son estos:

1.° El titulado *Experiencias hechas con el aparato de medir bases*, perteneciente á la Comision del Mapa de España, publicado en Madrid, en 1859.

2.° *Base central de la triangulacion geodésica de España*, publicado en Madrid, en 1866.

De ambas obras se hicieron dos ediciones, una española y otra francesa.

trucciones cónicas de mampostería ó de madera, que sostienen miras planas, pintadas tambien de negro.

Hállanse proyectadas dos *bases* en las islas de Menorca y de Ibiza para su triangulacion especial, medida la del *Prat* en la de Mallorca, y hechos todos los cálculos para conocer su longitud, prévia la correspondiente comparacion entre la regla del aparato español que se ha mencionado, y el empleado en esta última, que simplificando notablemente las operaciones, sin dejar de obtenerse en ellas la precision necesaria, permite reservar la regla de platino, que hoy es un precioso tipo de medida.

Se hallan calculadas por el método de *Baeyer* las direcciones más probables azimutales en todos los vértices de las cadenas de meridiano de Madrid, y porcion de la de costa que la une por el N. á la triangulacion del Pirineo; en todos los de las de paralelo de Madrid y de Badajoz; en la parte central de la del meridiano de Salamanca, y se han emprendido en la parte occidental del paralelo de Paléncia, formando un conjunto de ciento sesenta y dos estaciones de cadena, en que se hallan terminados los cálculos definitivos. Fundándose en los valores resultantes, se efectuan los correspondientes á la resolucion de triángulos horizontales y distancias zenitales, para deducir las altitudes de sus vértices, partiendo de las observaciones hechas con este objeto en puntos opuestos de la costa, y se calculan tambien las coordenadas geográficas aproximadas, por las del Real Observatório de Madrid y azimut del lado que une este vértice con el de *Cabeza de Hierro*, y que ha sido observado por el Director de este establecimiento, á fin de no detener las operaciones derivadas, en que no sea necesario esperar el resultado de la compensacion parcial de los datos obtenidos, acordada en principio para la red fundamental, cuyo sistema de division más conveniente se halla actualmente en estudio.

El personal de este Real Observatorio, á que están encomendadas las operaciones astronómicas que exija la formacion

del Mapa, preparaba la determinacion de las coordenadas geográficas en puntos adecuados de primer órden, debiendo haberse realizado en el curso de la campaña finada la del vértice *Formentera*, extremo austral de la cadena de meridiano de Dunkerque, y posteriormente á la rotura del cable submarino de las Baleares, la de los dos estremos de la cadena de meridiano de Madrid, que no pudo tener efecto por la suspension de los trabajos de campo, dispuesta en la Real órden de 5 del presente. La misma causa ha impedido comenzar las operaciones de nivelacion geodésica entre el mar Océano y el Mediterráneo, cruzando la Península, que tambien estaban preparadas; así como lo está para emprenderse en la campaña venidera la remedicion de la parte de cadena de meridiano de Dunkerque, que atraviesa los dominios españoles, dispuesta por la Real órden de 30 de Mayo último, como compromiso adquirido por el representante español en las conferencias geodésicas celebrados en Neufchatel (Suiza), en los primeros dias del último Abril, al presentar á la Comision de la Asociacion internacional, los trabajos geodésicos de España, siendo portador de una carta honrosa para la nacion, dirigida por el sábio Teniente general prusiano Baeyer y tres ilustres colegas al Presidente del Consejo de Ministros, con la invitacion para que esté representada en las que posteriormente se celebren, y concurra con otras naciones á la empresa de alta geodésia que se proponen realizar.

Estas operaciones y las demás que todavía faltan para concluir la triangulacion de primer órden, debian efectuarse en el término de tres años, estando ya al efecto distribuido el trabajo entre el personal facultativo: no siendo la menos interesante la verificacion de las observaciones definitivas de la gran triangulacion de enlace de las islas Baleares con la costa peninsular, algunos de cuyos vértices, distando entre sí más de dos grados de longitud terrestre, exige el empleo de medios extraordinarios, que se hallan en estudio.

Las operaciones geodésicas de segundo órden están conclui-

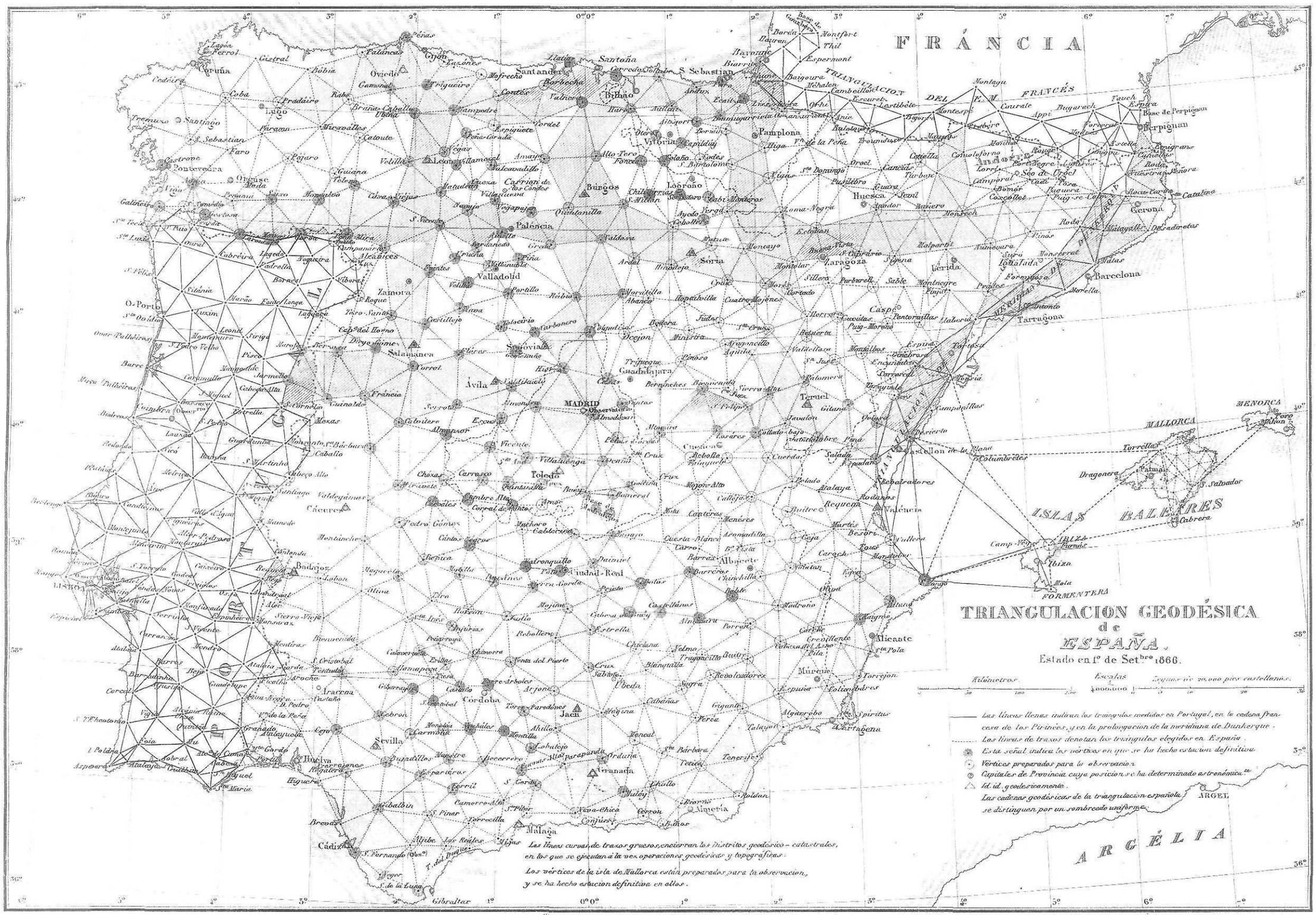
das en la provincia de Madrid y parte de la de Toledo, y muy avanzada en aquella la de tercero. En las islas Baleares y en la provincia de Guipúzcoa, pertenecientes á los distritos geodésico-catastrales, suprimidos recientemente, completos están los proyectos de estos mismos órdenes, preparados casi todos sus vértices y hechas en muchos las observaciones definitivas. A trescientos ochenta y tres ascienden los elegidos en ellas y en las otras islas Baleares; á doscientas cuarenta y dos las construcciones de fábrica, y á setenta y cinco las estaciones en que ya se ha verificado la observacion, utilizando la práctica que bajo la inmediata direccion de los Jefes de distrito adquirian los ayudantes de operaciones geográficas salidos de la Escuela especial, establecida en los últimos años, cuya direccion, y el desempeño de las clases de matemáticas aplicadas, topografía y geodésia práctica, estaban confiadas á individuos del personal militar facultativo.

Empléanse en estas observaciones teodolitos de Brunner, unos destinados al segundo órden, que aprecian 5″, y otros al tercero, que dan 10″, con cuyos instrumentos se reiteran ocho y cuatro veces respectivamente las direcciones azimutales, y cuatro en ambos órdenes las zenitales.

Multitud de memorias escritas, y publicada alguna, por los Jefes y Oficiales, sobre puntos diversos de la ciencia, y sobre los trabajos terminados ó encomendados, existen en el archivo, así como colecciones de datos y cálculos verificados, de dibujos y de planos.

En este estado, por Real decreto de 21 de Agosto y Real órden aclaratoria de 30 del mismo, los trabajos geodésicos del Mapa pasan, desde 1.º de Setiembre, al Depósito de la Guerra, con todo el personal militar que se ocupaba de ellos.

TRIANGULACION GEODÉSICA.



Grabado y estampado en los talleres del Atlas de España.

NECROLOGIA.

ARTÍCULO NECROLÓGICO

DEDICADO

AL EXCMO. SR. TENIENTE GENERAL

D. ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE Y HUET.

MADRID.
IMPRENTA DEL MEMORIAL DE INGENIEROS.
1866.

Cuando la muerte llega á arrebatar á la Pátria alguno de sus más esclarecidos varones; cuando á la vez visten de luto las armas y las letras, las ciencias y las artes, la diplomacia y la política; y cuando, en fin, el relevante mérito parece aquilatarse y descubrir su verdadera brillantéz al reflejo del rastro luminoso que, al cesar de existir, dejan sobre la tierra los hombres

superiores, brota entonces del alma, á través de la angustia del dolor, el afan de añadir una piedra al monumento que perpetúe la memoria de sus gloriosos hechos, aunque, por ser inolvidables, bastaren estos por sí solos á abrir la estrecha puerta de la inmortalidad. Ese deseo general conviértese en deber para aquellos que tuvieron la honra y la fortuna de ser los hijos predilectos del finado y de participar más inmediatamente de los benéficos destellos de su privilegiada inteligencia. Por eso al fallecer el Excmo. Sr. Teniente General D. Antonio Remon Zarco del Valle y Huet, uno de los patricios más ilustres y el Nestor de los Ingenieros militares de España, se vió pintada en los semblantes de éstos la penosa impresion de que se hallaban poseidos por tan irreparable pérdida, y por lo mismo, aun cuando estraños á las tareas y á las bellezas literarias, se resuelven hoy á consignar en estas mal trazadas líneas, como desahogo á tan acerba pena y como postrer muestra de respetuosa consideracion, sincero afecto y viva gratitud, un ligero resúmen de su envidiable historia, la que, constituyendo un verdadero indice de los sucesos principales del país durante la azarosa existencia de este insigne repúblico, es á la vez el más honroso, desapasionado y elocuente de cuantos fúnebres elogios pudieran pronunciarse ante su tumba.

Descendiente de una familia muy distinguida de Antequera, provincia de Málaga, nació el General Zarco en la ciudad de la Habana el dia 30 de Mayo de 1785, mostrando ya desde sus tiernos años el levantado espíritu y claro entendimiento de que despues ha dado tan repetidas y señaladas pruebas. Recibida de su ilustrado padre, Jefe tambien del Cuerpo de Ingenieros, la primera instruccion militar y científica, fué promovido por

rigorosa antigüedad en 20 de Setiembre del año 1800 al empleo de Subteniente del Regimiento Infantería del Príncipe, al cual pertenecia ya en clase de Cadete y con el que se halló en la campaña de Portugal, distinguiéndose tan especialmente en el sitio y toma de la plaza de Campomayor que llamó con justicia la atencion de los Jefes y de los Generales que dirigian las operaciones. Empezó, pues, desde su primer paso en la carrera á destacarse el Ingeniero ilustre bajo el aspecto de un jóven Oficial de Infantería, y continuando á la terminacion de esa campaña los estudios con todo el entusiasmo del que busca la gloria militar no solo por la senda del ardimiento y del denuedo, que poseia en alto grado, sinó tambien por la difícil y espinosa del saber, tuvo ocasion de dar á conocer los notables conocimientos que poseia á aquella edad en los rigorosos y solemnes exámenes que sufrió en 1803 y 1804 para ingresar en el Cuerpo de Ingenieros y para ser ascendido á Teniente del mismo. Precisamente en esta época acababa de tener lugar una reforma importantísima para dicho Cuerpo, cual fué la creacion de un Regimiento de Zapadores y el establecimiento de la Academia especial en Alcalá de Henares, y comprendiendo el Jefe superior del arma cuánto habria de influir en los frutos ó resultados posteriores la marcha y el espíritu que desde luego se imprimiera á dichas creaciones, utilizó acertadamente para ambas las relevantes dotes del Teniente Zarco, nombrándole primero Ayudante Mayor 2.° del espresado Regimiento y despues Profesor de la Academia, cuyos cargos desempeñó con la más señalada distincion; probando con posterioridad en la construccion del camino real de Sanlúcar de Barrameda á Jerez de la Frontera; en el proyecto de una dársena y canal á la

embocadura del Guadalquivir y en los de los canales de navegacion para las villas de Trebujena, Lebrija y las Cabezas de San Juan, con el desagüe de sus vastas marismas, su alta capacidad y raras cualidades como Ingeniero práctico. Durante estos difíciles trabajos y aprovechando con afan los escasos momentos de desocupacion se dedicó á la botánica, á la economía política y á otros diversos ramos del saber, como si presintiera cuánto habia de contribuir esa generalidad de conocimientos al acertado desempeño de las altas misiones que le tenia reservadas el destino.

Por este tiempo se hallaba condensada y oscureciendo el horizonte la siniestra nube cuya descarga debia ocasionar inmensas desventuras á la Pátria, aun cuando al fin, merced al indomable aliento de sus hijos, brillase en todo su esplendor el iris de nuestra independencia. Las águilas francesas cernian ya sus alas sobre la entónces abatida España, lanzadas por el génio del Capitan del siglo, de ese coloso afortunado que, poniendo en debate la legitimidad del derecho divino y derribando tronos y creando reyes, se lanzaba ambicioso sobre la Europa entera soñando en el Imperio de Occidente.

No podia por cierto venir en más desfavorable coyuntura una guerra de tal naturaleza, siendo de todos conocido el estado de postracion y abatimiento en que el país se hallaba á la sazon y su falta absoluta de recursos. ¡Préz y loor eternos á los que en tan difícil circunstancia supieron comprender y calcular con ánimo sereno lo que puede el valor perseverante; al pueblo y al ejército español que, henchido el corazon de lealtad y de amor pátrio, y sin dejarse deslumbrar por las brillantes glorias del vencedor de Jena y Austerlitz, de Wagran y Marengo; recor-

dando sin duda que no lucian más esas victorias que las sabidas alcanzar por sus mayores en Cerignola y Garellano, San Quintin y Pavia, y en todas las edades y ámbitos del mundo, tomaron á su cargo el noble empeño de sostener hasta la muerte aquella desigual contienda!

Vasto campo ofrecia por consiguiente la ocasion al heróico esfuerzo y á la privilegiada inteligencia; y al recorrerlo Zarco en todas direcciones y en estension mucho mayor que la que parecia en proporcion á su categoría militar, dió bien á conocer hasta qué punto poseia aunadas aquellas raras y envidiables dotes. Llamado por la Junta superior de Gobierno instalada en Sevilla para desempeñar las funciones de Secretario de la Guerra de aquella corporacion, fué al poco tiempo enviado con una mision importante al Cuartel general; y nombrado en 28 de Junio de 1808 Ayudante mayor 1.º con grado de Capitan, se le autorizó para la formacion de un batallon de Zapadores. Mostróse digno de los elogios y el aprecio del General Castaños en la batalla de Bailén; en aquel hecho de armas memorable que, añadiendo á la historia de la pátria una brillante página, probó por la primera vez al mundo que no eran invencibles las soberbias legiones del Imperio.

Destinado al Estado Mayor de aquel ejército desempeñó satisfactoriamente difíciles encargos, haciéndose notar en la batalla de Tudela, y en la penosa y hábil retirada del ejército hasta Cuenca, así como en la de Velez á Sierra-Morena. Promovido por antigüedad en 21 de Mayo de 1809 al empleo de Capitan de Ingenieros, fué nombrado para la Comision de Oficiales escogios que propuso el sistema de defensa de Andalucía; pero vuelta á tomar la ofensiva por nuestras tropas, ya algun tanto

repuestas de los pasados descalabros, á la terminacion de aquel trabajo, concurrió á la gloriosa jornada de 5 de Agosto del mismo año, en que fueron batidos los franceses y á la que contribuyó no solo con su esfuerzo en el combate sinó con la acertada y pronta ejecucion de un puente improvisado.

Habiendo merecido sobre el mismo campo los elogios del General en Jefe en la reñida y desastrosa batalla de Almonacid y contraido un distinguido mérito en el establecimiento y destruccion bajo el fuego enemigo de un puente en Villamanrique para el paso del Tajo, no se mostró á menor altura en la rota de Ocaña, donde puso todavía más en relieve su pericia. Reconocida esta y sus conocimientos especiales á consecuencia de los citados hechos y del inmejorable desempeño de varias comisiones referentes á la defensa del país, de que estuvo encargado con posterioridad á ellos, veia ya solicitado y adoptado frecuentemente su consejo por los más reputados Generales.

Por este tiempo los franceses avanzaban con rapidez hácia Granada y tomaba el mando del ejército el ilustrado General Blake. Incorporóse Zarco, en calidad de Cuartel maestre, á la division Vigodet que formaba la retaguardia y que protegió la retirada hasta los acantonamientos del antiguo reino de Múrcia, donde dicha division recibió órden de trasladarse á la isla de Leon, á la sazon sitiada. En dicha época se formó el Cuerpo de Estado Mayor y á propuesta de distinguidos Generales de varios ejércitos ingresó Zarco del Valle en el mismo en clase de 2.º Ayudante Capitan y con destino al Estado Mayor general, cerca del Gobierno.

Llegado á la isla de Leon y autorizado por el Gobierno el General Lacy, Jefe de la espedicion encargada de sostener la in-

surreccion en la Serranía de Ronda, para llevar consigo al Capitan Zarco, encontró este nuevas ocasiones de darse á conocer realizando con el mayor acierto empresas delicadas y afianzando su reputacion militar en diversas acciones, entre las que se cuentan las de Atajate y Benaguacil. En justa recompensa de tantos y tan distinguidos merecimientos se le concedió, en 23 de Junio de 1810, el empleo de Teniente Coronel y Ayudante 1.° de Estado Mayor.

Conferido el mando del ejército de Múrcia al General Blake y destinado Zarco á sus órdenes, precisamente cuando la capital de dicho reino se hallaba amenazada, prestó muy útiles servicios tanto en los hechos de armas que siguieron y en los cuales ocupó siempre uno de los más arriesgados puestos, como en el estudio y eleccion de posiciones y reconocimiento de las del enemigo y de sus marchas y maniobras, haciéndose merecedor en la batalla de Baza, dada el 3 de Noviembre de 1810, de los encomios y distinciones del General en Jefe.

La situacion de la isla gaditana ofrecia en aquellos momentos sérias inquietudes y designado Zarco por el General Lacy para estudiar los medios de contrarestar las circunstancias y distraer al ejército francés que sitiaba á Cádiz, con el fin de salvar así á la representacion nacional acogida á dicha isla, llenó acertadamente su cometido. La espedicion que debia librar á Cádiz se realizó con arreglo á su propuesta, y un cuerpo de tropas españolas con algunas inglesas desembarcó en Tarifa emprendiendo operaciones difíciles y peligrosas que dieron lugar á la batalla de Chiclana. Distinguido notablemente en esta fué enviado Zarco á dar parte verbal á la Rejencia, mereciendo el honor de referir desde la barra á las Córtes, que se hallaban

en sesion pública, los hechos y detalles de tan breve como brillante campaña, volviendo al campo inmediatamente despues de terminar su comision.

Pero aquella porfiada lucha, calificada felizmente por el ilustre General de que nos ocupamos de popular y estraña, de complicada y caprichosa al par que susceptible de las combinaciones estratégicas más profundas, exigia una actividad infatigable sin dejar al reposo tiempo alguno. Resuelto, con motivo de la situacion en que se hallaba Estremadura, el envio de otra espedicion al condado de Niebla al mando del justamente reputado General Blake Presidente del Consejo de Rejencia, no era dable que éste, conocedor del mérito de Zarco, dejase de llevarle consigo y de conferirle los menos fáciles encargos. Entre estos fué el de averiguar la situacion y movimiento de las fuerzas francesas y proponer el punto de desembarque de las tropas, lo cual, verificado satisfactoriamente, marchó el ejército hasta Badajoz, reuniéndose con el Cuerpo inglés mandado por el Mariscal Beresford en las colinas de la Albuera, donde tuvo lugar la célebre batalla de este nombre, en que mereció Zarco ser premiado con el grado de Coronel.

Restituido á Cádiz el Cuerpo espedicionario, tuvo necesidad de acudir al socorro del reino de Valencia, teniendo la fortuna el Coronel Zarco del Valle de encontrar ocasion con un hecho brillante en la batalla de Sagunto de ganar la cruz de San Fernando, recien establecida por las Córtes y tan viva y generalmente ambicionada como dificilísima de obtener entonces.

Las operaciones del Mariscal Suchet sobre Valencia dieron motivo á Zarco para nuevos é importantes servicios; pero la fatiga que se impuso de reconocer todas las noches al ene-

migo adelantándose hasta las escuchas más avanzadas para examinar exactamente sus progresos, y la humedad del suelo y de la estacion, llegaron á alterar considerablemente su salud. A pesar de su estado é impulsado por el honor y por el entusiasmo más ardiente, apenas supo que se habia roto el fuego en Cuarte, se hizo vestir, colocar y atar sobre su caballo, encaminándose así al campo de batalla, en que permaneció hasta bien entrada la noche enmedio de las tropas. ¡Ejemplo honroso de abnegacion y de delicadeza militar digno de imitacion! Sufrió despues el sitio y bombardeo que precedieron á la toma de Valencia por los franceses y de cuyas resultas fué conducido prisionero á Francia en Enero de 1812, consagrándose en esta situacion al estudio metódico y profundo de la ciencia de la guerra y al cultivo de la literatura y de otros varios ramos del saber. La invasion de Francia y ocupacion de París por los aliados en Enero de 1814, le dió ocasion de ver de cerca la organizacion y condiciones de los ejércitos de Europa, y fácil es imaginar cuánto sabria aprovechar tal circunstancia su carácter observador y su afan de adquirir conocimientos útiles. Recibido solemnemente Luis XVIII en la capital de Francia, regresó Zarco á España en Junio del mismo año 1814.

Pero las convulsiones del gigante vencido aun habian de estremecer á Europa, siquiera momentáneamente. Todavía el prisionero de Elba debia producir zozobras é inquietudes hasta exhalar en Waterlóo su último aliento militar, hasta dejarse encadenar y conducir sumiso á la misera roca donde espió tan cruelmente sus errores y en que encontró la tumba. Así que antes de pasar un año, durante el cual Zarco prestó servicios apreciables en el Cuerpo de Ingenieros, á que se incorporó des-

pues de la abolicion del de Estado Mayor, y en la Junta de Generales formada en el Ministerio Universal de Indias para ilustrar al Gobierno sobre las importantes cuestiones de aquellos países y en la cual ejerció el cargo de Secretario, fué destinado á las órdenes del General Castaños, quien le eligió y pidió como Jefe de su confianza con el título de Secretario para las combinaciones militares del Ejército de observacion y operaciones que se habia formado en Cataluña y que, pasando la frontera de Francia, entró en el Rosellon. En esta ocasion, como en las anteriores, se mostró el Coronel Zarco á la altura de su reputacion, llenando inmejorablemente sus deberes y siendo el encargado de tratar con las autoridades francesas, lo cual verificó con la mayor satisfaccion de ambas partes. Estos servicios motivaron su ascenso á Coronel á propuesta del General en Jefe.

Los hechos indicados y otros muchos que seria prolijo enumerar, dán bien á conocer cuánta parte le cupo en los sucesos y en el resultado de aquella guerra memorable y gloriosa, al terminar la cual ya se preparaban otros acontecimientos en que aun habia de mostrar más patentemente y en esfera más alta su superioridad. La idea liberal, cuyo gérmen existia en Europa hacia tiempo, se iba estendiendo por España con asombrosa rapidez, y el Rey Fernando VII, al regresar de Francia, tenia por necesidad que hallarse en abierta y constante lucha con opuestas aspiraciones y tendencias que originaban dificultades graves, además de las que surgian de nuestra situacion en algunas posesiones americanas. No era, por cierto, estraño que, en condiciones tales, la nave del Estado marchase vacilante y por variados rumbos, combatida por tan contrarios vientos, ni

que se suscitasen conflictos continuados que al fin y al cabo, fuerza es confesarlo, son siempre compañeros del planteo de toda innovacion política, por mucho que parezca provechosa. Esa agitacion de pasiones, invadiéndolo todo, llega generalmente á penetrar la esfera militar, poniendo á dura prueba la disciplina del soldado y creando peligros que solo puede precaver ó vencer una energía incontrastable hermanada con ese tacto peculiar á los talentos superiores y ejercitados.

El ilustrado Coronel Zarco, cuya generalidad de conocimientos y de elevadas dotes le hacian igualmente á propósito para brillar en todos ramos, no podia dejar en esta época difícil y azarosa de prestar al país servicios eminentes y de variada índole, ni de darse ventajosamente á conocer en política, aunque, como hombre superior y honrado, tan solo viera en ella, desde su punto de partida al objetivo, el engrandecimiento y la ventura de la pátria. Recorramos, aunque á ligero paso, la historia de sus hechos durante ese período de su vida.

De regreso en Madrid despues de hecha la paz y disuelto el ejército que penetrára en Francia, fué nombrado Jefe de una de las subdivisiones de la seccion de Jefes y Oficiales que se creó en el Ministerio de la Guerra para entender en la organizacion militar, la topografía y la historia de las guerras de España, encargándose además nuevamente de la Secretaría de la Junta de Indias, siendo promovido á Brigadier en 14 de Octubre de 1816 á consecuencia de consulta de la Cámara de Guerra del Consejo Supremo presidida por el Infante D. Cárlos y como justa recompensa á sus servicios. Grandes frutos dió en dichas comisiones y no menores en la Junta Superior Faculta-

tiva del Cuerpo de Ingenieros, de que posteriormente formó parte.

Tal era su situacion cuando sobrevinieron las difíciles circunstancias de 1820, en medio de las cuales fué nombrado Ministro interino de la Guerra hasta la llegada del propietario, Marqués de las Amarillas. Los límites estrechos de este escrito impiden la enumeracion de sus servicios en esa crítica ocasion, en la cual desplegó tan singular habilidad y tan esquisito tacto y prudencia que pudo sobreponerse á ella grangeándose el aprecio y consideracion de todos. No podia el Ministro propietario, ya conocido el mérito del interino, dejar de utilizarle en su departamento, por lo cual propuso á S. M. la creacion del cargo de Subsecretario de la Guerra, hasta entonces desconocido y que por primera vez fué desempeñado en España por Zarco, quien se ocupó con el ardor que acostumbraba, no solo del despacho perentorio de los negocios graves y delicados á que daban lugar las circunstancias, sinó del arreglo de la Secretaria, en la que estableció un sistema nuevo y bien entendido para la direccion y curso de los asuntos.

En aquella época las Córtes proponian á la Corona las personas que habian de desempeñar las plazas de Consejeros de Estado y debió esa señalada honra á las que á la sazon se hallaban constituidas.

Sabido es el desagrado con que las grandes potencias de Europa observaban en aquel tiempo los cambios políticos de Nápoles y España y sus esfuerzos para que el Austria realizase una invasion en aquel reino, en el cual no teníamos Embajador entonces. Con este motivo, y haciendo justicia á los méritos eminentes que habia contraido antes, se promovió á Zarco al empleo de

Mariscal de Campo en Febrero de 1821 y se le nombró Ministro plenipotenciario en la córte de Nápoles, para la cual partió inmediatamente. Pero el cambio de Gobierno á que dió lugar la repentina entrada de los austriacos en territorio napolitano le obligó á regresar á España antes de penetrar en Italia, siendo nombrado al poco tiempo Jefe político interino de Cataluña.

Conocida de todos la situacion de aquel Principado en la época á que nos referimos, es fácil deducir la importancia del cargo conferido al ya General Zarco. Angustiosas y graves eran las circunstancias é inmensas las dificultades que habia que vencer, luchando con la indomable fuerza de las pasiones políticas, ardientemente sobreescitadas; con las complicaciones que originaba la multitud de emigrados piamonteses y napolitanos en Barcelona; con los conflictos á que daba lugar frecuentemente el movimiento de los frailes al pasar á los nuevos destinos, despues de su estincion, produciendo en el espíritu público trascedental efecto, y con el que era consecuencia de la declaracion repentina de la fiebre amarilla en la gran capital del Principado. Pero todos estos obstáculos solo servian para poner más de relieve la maravillosa actividad, solicitud é inteligencia del nuevo Jefe político interino, que acudiendo á todas partes con incansable afan y remediando con oportunidad aquello que no habia sido humanamente dable precaver, dictaba de contínuo las medidas más provechosas y acertadas haciéndose merecedor de la gratitud y de la admiracion del pueblo catalan. Fué tanto el prestigio y el crédito adquiridos por el General Zarco en este mando que sin conocimiento suyo dirigió la Diputacion provincial al Gobierno una esposicion de cuyas resultas se le confirió en propiedad el espresado encargo. Más tantas vigilias y fatigas quebrantaron

notablemente su salud obligándole, ya desaparecida la epidemia, á solicitar su cuartel para Madrid, lo que fué concedido por S. M.

Restablecido apenas y cuando pensaba disfrutar algun tiempo de reposo en el seno de su familia consagrado al estudio, estalló la insurreccion del bajo Aragon y fué nombrado Capitan general de aquel 6.° distrito militar, tomando el mando de las tropas á los muy pocos dias. Al par que la rebelion, creciente en las provincias de Navarra, Cataluña y bajo Aragon, se estendia por los confines de Valencia y Castilla, rodeando el territorio de su mando, ardian en Zaragoza y en Madrid las pasiones políticas hasta el estremo de producir en este último punto los famosos sucesos del 7 de Julio. En tan críticas circunstancias consiguió no solo conservar al principio una imponente defensiva sinó cambiarla en ofensiva con éxito notable, merced á la hábil disposicion de sus fuerzas; al establecimiento de un rápido sistema de avisos; al acertado pensamiento de atrincherar algunos puntos ó edificios de conveniente ocupacion; á la colocacion bien entendida de almacenes para el sostenimiento de las tropas y á su incomparable actividad para acudir personalmente á los parajes de mayor cuidado ó en que debian darse golpes decisivos.

Batidos ya los enemigos en todo el territorio de su mando, se hallaba el General Zarco del Valle en Mequinenza cuando tuvo noticia de la invasion del Trapense con fuerzas numerosas procedentes de Cataluña, y en el mismo momento concibió la feliz idea de remontar el Cinca y dirigirse á cortar su línea de operaciones interponiéndose entre ellos y su base, que era Cataluña, revolviendo en seguida sobre el enemigo para batirlo

con ventaja, como lo consiguió en Ayerbe, hasta el punto de no dejar á los facciosos fugitivos otro recurso que el de salvarse aisladamente en Navarra y en Francia. Al retirarse á Zaragoza dejó trazado el plan que habia de seguirse desde luego respecto de Navarra sin perjuicio de sus disposiciones ulteriores, si la gran faccion que existia en las provincias de este nombre intentaba penetrar en la demarcacion de su distrito; prevision muy en breve realizada, pues numerosas fuerzas de aquel antiguo reino marcharon hácia Jaca por el canal de Verdun con el fin de apoderarse de aquella plaza. Pero perseguidas al punto con una rapidez tan asombrosa que no dió lugar á realizar en toda su estension las órdenes del General, se vieron imposibilitadas de volver á Navarra y obligadas á buscar una salida á Cataluña. Sufrido un descalabro en Benabarre por nuestras tropas corrió el General Zarco á ponerse á su frente, entró en Barbastro y arrojó al enemigo al territorio catalan.

Por aquel tiempo se debia llevar á cabo el pensamiento de dar á las facciones de Cataluña un golpe decisivo, á cuyo fin se habia enviado allí al General Mina con fuerzas respetables sacadas de los demás distritos, y estrechado por el Gobierno, llevó el mismo General Zarco á Lérida las considerables tropas de Aragon que debian contribuir á la realizacion del plan, dictando las medidas oportunas para la distribucion y mejor efecto de las que quedaban en las provincias de su mando. Hallábase en Tamarite con muy escasas fuerzas de regreso de Lérida, cuando supo que los navarros habian penetrado por la Conca de Tremp y en el instante mismo salió á su encuentro en Acampel, donde se hallaba la faccion dispuesta á regresar á su pais, en cuyo caso resolvió detenerla con fuerzas ligeras y correr con

su grueso á colocarse entre ella y las fronteras de Navarra, consiguiendo arrollarla á las inmediaciones de Bolea, poniéndola en el caso de tomar las montañas, hasta donde la persiguió ardorosamente. Una horrorosa tempestad impidió continuar la persecucion del enemigo y obligó á las tropas á alojarse en el pueblo de Bolea entrada ya la noche.

Descubierto al dia siguiente el enemigo en Tiexmas, al otro lado del rio, cuyo puente habia interceptado, fué batido por el General Zarco, quien manejó sus tropas con muy notable habilidad, atacando en persona la posicion y forzando denodadamente el paso del rio.

Con tan brillante espedicion terminó el mando militar en Aragon del General de que nos ocupamos, pues el Gobierno, que conocia bien sus elevadas dotes, se proponia utilizarlas en una de las misiones diplomáticas de mayor importancia, y á dicho fin le habia nombrado Ministro plenipotenciario en Lóndres, en cuyo cargo fué reemplazado por el Jefe de escuadra D. Juan Javat, quedando de cuartel en Madrid.

La situacion política del país era, sin embargo, demasiado revuelta y azarosa para que tan esclarecido General permaneciera mucho tiempo inactivo, por más que su modestia y lealtad le hubieran obligado á rehusar en varias ocasiones el cargo de Ministro.

Adelantadas las facciones de Aragon sobre Madrid á principios del año 23, salieron á su encuentro las tropas de la guarnicion, mandadas por el Capitan general del distrito, y habiendo sido estas muy poco afortunadas en el combate de Brihuega, avanzó el enemigo hácia Alcalá. En estos críticos momentos se confió al General Zarco, con el carácter de Gobernador, la defensa de Madrid, y ciertamente no pudo ser más acertada la

eleccion, pues merced á la multitud de disposiciones que adoptó en pocas horas, consiguió que la tranquilidad y confianza sustituyeran á la consternacion que se habia apoderado de los habitantes de la córte á la aproximacion del enemigo, y que este al observar tan imponente calma y tan habilmente organizada la defensa, desistiera del ataque y emprendiera la retirada. Nombrado el General Ballesteros General en Jefe, se declaró segundo en el mando al General Zarco del Valle, y posteriormente, en 1.° de Febrero de 1823, Vocal de la Junta de defensa de España, de cuyo plan fué redactor. Restablecido el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, al amago de la segunda invasion francesa, se le nombró Jefe de Estado Mayor General de los Ejércitos; señaladísima distincion, pues dicho cargo solo habia sido desempeñado antes en semejante concepto por el General Blake y posteriormente se consideró siempre afecto al Ministerio de la Guerra. Con tal carácter pasó á Sevilla al lado del Rey y del Gobierno y de allí á Cádiz, recibiendo á la sazon los poderes de Diputado á Córtes para la próxima legislatura por la Habana, su país natal.

Habiendo dictado en Cádiz las disposiciones necesarias para la defensa de la Isla de Leon, solicitó ser destinado á un ejército de operaciones y lo fué en efecto, despues de rehusar el cargo de Ministro, al que mandaba el General Zayas en Andalucía en clase de segundo General en Jefe y Jefe del Estado Mayor, con cuyo carácter se hallaba en las Alpujarras cuando habiendo sido reemplazado el General Zayas por el General Riego fué aquel y los demás Jefes que allí existian enviados á distintos puntos, pasando Zarco sucesivamente á Granada, á la Mancha y últimamente confinado á la plaza de Búrgos, des-

pues de haber sido desposeido del empleo de Mariscal de Campo y sometido á purificacion. ¡Tristísima consecuencia de unos cambios políticos á los cuales se veian con frecuencia sacrificados los hombres más ilustres y los más leales servidores del Estado! Cesó, pues, por entonces la vida pública del General Zarco del Valle, que habiendo conseguido al fin unirse en Madrid á su familia en 1825, se consagró completamente á la educacion de sus hijos y á diversos estudios asistiendo á diferentes cátedras siempre sediento de saber.

En esta situacion se hallaba cuando llegaron los sucesos del año 1833, los cuales le obligaron, quizás á su pesar, á abandonar sus tranquilas tareas, y volver á las agitaciones de la vida oficial. En 21 de Enero de dicho año fué nombrado Inspector general de las tropas de todas armas y de los militares de todas clases existentes en la Capitanía general de Andalucía, á cuyo distrito se dirigió inmediatamente. Delicado era el cargo y sin embargo lo desempeñó en tan poco tiempo y con tanta distincion y acierto, presentando trabajos tan apreciables, que mereció señalados y muy justos elogios, siendo de nuevo promovido al empleo de Mariscal de Campo, despues de haber sido declarado Brigadier del cuadro de organizacion, en 6 de Octubre del referido año, y pasando de cuartel á Madrid. Más en tal situacion no era posible ciertamente que permaneciese largo espacio un General de tales condiciones, dadas las circunstancias del país. Eran estas de tal naturaleza á la muerte del Rey Fernando VII que no podia menos de sobrevenir un rompimiento entre los partidarios del régimen antiguo y los de las instituciones liberales. La menor edad de la augusta y legítima heredera del Trono y la disposicion en que se hallaba

en Portugal el Infante D. Cárlos, hermano mayor del Rey difunto, contribuian á hacer inevitable una guerra civil que los carlistas suponian de legitimidad aun cuando en el fondo solo lo fuera de principios.

Nombrado el General Zarco Gobernador de la plaza de Cartagena en 10 de Noviembre, fué llamado en 15 del mismo para encargarse en propiedad del Ministerio de la Guerra é interinamente del de Marina, pudiendo conseguir, merced á los esfuerzos que le inspiraba su escesiva modestia, que dicho Ministerio de la Guerra se le encomendase tambien con carácter de interino.

Cuando aceptaba esta cartera los carlistas habian acudido ya al campo á sostener con las armas los pretendidos derechos del Infante, contando con algunas fuerzas de importancia, especialmente en Castilla, Navarra y Aragon. Necesitaba por lo tanto Zarco consagrar toda su atencion á la direccion de la guerra, á fin de impedir que tomase mayores proporciones; habiendo acreditado con multitud de importantísimas medidas durante los once meses y medio, en que tuvo á su cargo dicho Ministerio, su vasta ilustracion y alta capacidad. Su entrada en el Gabinete produjo tambien la ventaja de establecer el mejor acuerdo entre aquel y el Consejo de Gobierno; granjeándose muy en breve la confianza de S. M. la Reina Rejente que le confió el delicado encargo de formar un Ministerio poniéndose á su cabeza; honra que rehusó modestamente obteniendo de S. M. autorizacion para entenderse en la creacion del nuevo Gabinete con el Consejo de Gobierno, formándose á consecuencia el nuevo Ministerio presidido por D. Francisco Martinez de la Rosa, en el cual ocupó el General Zarco en propiedad la cartera de Guerra.

En los dos meses que sirvió el Ministerio de Marina dictó disposiciones sumamente provechosas, cabiéndole la gloria de ser el primero que mandara construir buques de vapor para la Armada, á lo cual se dió principio desde luego.

Pero no eran solo medidas y disposiciones militares las que embargaban su atencion en la época á que nos referimos, abundante en sucesos de la más alta trascendencia; pues como miembro del Gabinete tenia que tomar parte en la política general del país y en ese concepto le cupo la honra de proponer y firmar el Estatuto Real en Abril de 1834. El espacio de tiempo en que desempeñó el Ministerio de la Guerra, puede considerarse dividido en dos períodos. El primero es de nueve meses contado desde su nombramiento en 16 de Noviembre de 1833 hasta 16 de Agosto del año siguiente en que dió cuenta á las Córtes del ventajoso estado de los negocios de la guerra, por medio de una Memoria importantísima bajo muchos aspectos, que sentimos nos prive de insertar las condiciones de este escrito, aun cuando se halle ya fielmente estractada en la bien escrita Biografía de este ilustre General publicada en la obra *Estado Mayor del Ejército*, de la cual tomamos mucha parte. Más á pesar de nuestros reducidos límites, no podemos dejar de fijar la consideracion en los acontecimientos detallados en la misma referentes á la campaña de Portugal, cuyo pensamiento concibió el General, dictando para su ejecucion las disposiciones más enérgicas y convenientes. Preciso es reconocer que el momento elegido para abrir la campaña fué tan oportuno y decisivo que, arrebatando al enemigo la iniciativa que debia tomar dentro de pocos momentos, le impidió que volviera jamás á recobrarla en aquel reino. El General Zarco, con sus bien combinadas

medidas, prestó un servicio importantísimo no tan solo á la causa de su Reina Doña Isabel II, sinó á la del Emperador Don Pedro. Suyos fueron esclusivamente los planes de operaciones que en aquella campaña se siguieron y á ellos se acomodaron las fuerzas portuguesas que al mando del Duque de Terceira partieron de Oporto y obraron en combinacion con las españolas; la direccion de dichas operaciones fué nueva y atrevida, pero eficaz y coronada por el éxito, dando lugar á la batalla de Asesaira; pudiendo asegurarse que la suerte de los Príncipes D. Cárlos y D. Miguel hubiera quedado definitivamente decidida sin la capitulacion de Évora verificada poco antes de llegar allí las tropas españolas que pasaron al Tajo en persecucion de los fugitivos. Apreciando debidamente el merecimiento y el servicio indicados, la Reina Gobernadora resolvió conferir el empleo de Teniente general á Zarco del Valle, más la delicadeza de este hizo que se suspendiera la concesion de un premio tan justamente merecido, pues se consideraba imposibilitado de obtenerle siendo Ministro de la Guerra. El Emperador D. Pedro, con una carta autógrafa sumamente honorífica, le envió entonces la Gran Cruz de San Benito de Avis, reservada á Príncipes ó á los más elevados personajes.

En ese primer período sus trabajos de organizacion fueron inmensos, atendiendo á la vez á la general del ejército, á la de la Administracion militar, de cuyo auxilio se carecia casi por completo, y á la de todos los ramos que dependian de su autoridad, en los cuales dejó indelebles y provechosas huellas su génio creador y fecundo.

El segundo período en que este General ocupó el Ministerio de la Guerra fué de dos meses y medio, desde 16 de Agosto

hasta 31 de Octubre de 1834, en que presentó su dimision. Vamos á recorrerlo aunque sea precipitadamente.

Habiéndose presentado en el Norte de España el Pretendiente al mismo tiempo que llegaba allí el ejército de Portugal y que se abrian las Córtes, era natural que el Gobierno diese á su persecucion la mayor importancia; pero la guerra ofrecia ya en aquella época un aspecto bastante alarmante y á propuesta del Ministerio nombró S. M. la Reina Gobernadora General en Jefe al General Mina, que tanta celebridad tenia ya adquirida en guerras de aquella índole y precisamente en el mismo país. La entrada de D. Cárlos en Navarra no solo reanimó á sus parciales sinó que tambien dió lugar á que redoblaran los esfuerzos en su favor los absolutistas de Europa. El Ministro Zarco del Valle, desplegando los mayores recursos en Setiembre y Octubre, tuvo la gloria de contrarestar la rebelion dando disposiciones sumamente acertadas para aumentar la fuerza por todos los medios posibles, acordando en Consejo de Ministros una nueva quinta de 25.000 hombres y adoptando en fin cuantas medidas eran conducentes á que el General Mina abriese la campaña de un modo favorable. Prestado este servicio, que era el más importante de cuantos ofrecia la ocasion, creyó oportuno el General Zarco del Valle renovar á S. M., decidida aunque respetuosamente, la peticion de que le separase del puesto que ocupaba, logrando al fin que la Reina Gobernadora accediese á sus súplicas en 4 de Noviembre, pero ofreciéndole en muestra del alto aprecio de que era tan merecedor un elevado cargo que su delicadeza y las consideraciones que esta le imponia respecto á la persona que lo desempeñaba, le obligaron á rehusar, confiriéndole en cambio la Gran Cruz de Cárlos III.

Al dejar Zarco del Valle el Ministerio, la tranquilidad pública quedaba restablecida nuevamente en Cataluña; la pacificacion del Maestrazgo no podia ser dudosa; la rebelion se hallaba circunscrita á su rincon del Norte, habiéndose destruido en varias ocasiones sus planes, sin que hasta entonces lograse conservar una sola pieza de artilleria, inutilizándosele las que habia ocultado ó intentado fundir; no disponia el enemigo de punto fuerte alguno ni habia conseguido apoderarse de uno solo de los nuestros, ni comunicarse por mar ni desembarcar en la costa la gente y auxilios que esperaba. No era por consiguiente sinó muy lisonjero el aspecto que ofrecia la guerra á la dimision del Ministro Zarco del Valle y por cierto que no se hubiera conseguido sin sus especialísimas dotes y su asombrosa actividad. No debia pasar, sin embargo, mucho tiempo sin que aquellas y esta se pusieran á prueba nuevamente, dando lugar las circunstancias á uno de los servicios más distinguidos, más provechosos y brillantes que es posible prestar y que aun en medio de los eminentes que constituyen la carrera del General insigne de quien nos ocupamos, parece destacarse. A mediados de Junio de 1835 las eventualidades propias de las guerras civiles habian traido la del Norte de España á una situacion lamentable para la causa de la Reina, cuyos enemigos, aumentados considerablemente en número, y adelantando en organizacion y práctica, acrecian sus medios materiales y se presentaban ya imponentes, atreviéndose á sitiar á Bilbao, cuya plaza necesitaba con urgencia socorros, y amenazando trasladar en breve la lucha del lado acá del Ebro. En tales circunstancias la Reina y el Gobierno no podian dejar de recordar á Zarco, el cual, en 19 de Junio de dicho año 1835, fué nombrado para des-

empeñar el honrosísimo y delicado encargo de Inspector general estraordinario de los ejércitos del Norte y de reserva y de la Capitanía general de Castilla la Vieja con las más ámplias facultades.

Recogiendo precipitadamente algunos datos y acompañado de distinguidos Oficiales de todas armas, salió de Madrid llegando el dia 21 á Valladolid, en cuyo punto, así como despues en Búrgos y Bribiesca, Cuartel general del ejército de reserva, dictó multitud de disposiciones de acuerdo con el Capitan general del distrito y con el General encargado del espresado ejército. Todo esto lo verificó con tal presteza que el 2 de Julio pudo ya reunirse con el General D. Luis Fernandez de Córdova, que iba á tomar el mando del ejército del Norte y con el cual llegó á Bilbao en la misma noche del 2. Puesto al dia siguiente al frente del ejército el General Córdoba, fueron infinitas las medidas que acordaron y con preferencia las relativas á sostener y levantar el espíritu de las tropas y la buena armonía entre sus Jefes.

Más habiendo corrido D. Cárlos á la cabeza de su ejército á poner sitio á Puente la Reina, voló á su socorro el General Córdova, salvando á dicho punto y haciendo por completo cambiar la faz de la guerra con la victoria de Mendigorría.

El Inspector general, al apoyo de estos gloriosos hechos y en la más estrecha conformidad con el General en Jefe, partiendo de bases fijas y con objeto determinado respecto al plan ulterior de campaña, dictaba disposiciones acertadísimas para constituir el ejército y todos los elementos de la guerra en el órden, amplitud y concierto apetecibles. Organizacion, armamento,

vestuario, municiones, administracion, víveres, hospitales, reemplazos y su instruccion, comunicaciones, artillería y fortificacion, todo adquirió nuevo carácter, todo se mejoró notablemente desde luego, quedando planteado lo que despues debia ser. Todas estas reformas exigian la actividad más incansable, pues no podian desperdiciarse los momentos frente á un enemigo colocado en condiciones favorables para realizar su intento conocido de penetrar en las provincias castellanas, aprovechando la ocasion de que nuestro ejército, por razon de sus fuerzas, no podia encontrarse más que en un solo teatro de operaciones, ni cubrir igualmente la Navarra, Alava y Vizcaya. No tardó ciertamente en justificar estas previsiones el movimiento de las tropas carlistas, pues hallándose el Cuartel general en Navarra el Pretendiente avanzó hácia Castilla, llegando con sus fuerzas á Pancorbo. Pero á pesar del sol abrasador de la estacion en el país bajo de Navarra, nuestro ejército ejecutó un movimiento rapidísimo y tan hábil que obligó al enemigo á retirarse velozmente. Era llegado ya el momento de que el Gobierno con entero y cabal conocimiento de todos los datos y circunstancias, acordase el ensanche que la guerra debia recibir y los auxilios necesarios para realizar las bien encaminadas miras del General en Jefe, á cuyo fin se mandó venir al General Zarco del Valle por Real órden de 26 de Agosto de 1835 al Real Sitio de San Ildefonso. Llegado á este dió en varias conferencias cuantas noticias podian desearse y considerarse necesarias para formar juicio acertado del estado y la índole de la guerra y de los medios de conducirla á un resultado favorable; mandándosele estender diversos escritos y redactar el fruto de sus observaciones, á cuyas tareas se empezó á consagrar con esa actividad verda-

deramente admirable que constituia una de sus más marcadas condiciones de carácter.

Entregado se hallaba á estas ocupaciones cuando fué llamado por D. Juan Alvarez Mendizabal, Presidente del Consejo de Ministros, quien, conociendo su mérito y el provecho que podia sacar de sus indicaciones para la ejecucion de las medidas que habia concebido, quiso confiarle el pensamiento de una quinta de cien mil hombres sobre determinadas bases, entre ellas la de redencion, para allegar, á la vez que hombres, los medios de acudir á las necesidades del vestuario y armamento; encomendándole el encargo de plantear la realizacion, prévia propuesta, de las disposiciones que al efecto estimase conveniente. Dedicóse el General Zarco del Valle á este trabajo nuevo y minucioso con su eficacia acostumbrada, facilitando asi que muy en breve se espidiera el Real Decreto para dicha quinta, seguido de instrucciones sucesivas y sumamente detalladas que impidieron las dificultades y entorpecimientos en la realizacion de la empresa que muchos juzgaban de todo punto inevitables.

Ocurrian en tanto en el ejército del Norte movimientos y encuentros varios y notables en los diferentes teatros de operaciones que ofrecia en su conjunto el vasto espacio que habia de cubrirse en su totalidad, aunque las fuerzas solo eran bastantes para conservar la iniciativa en uno de ellos. Fácil es comprender la gran complicacion que de esto habria de resultar en el manejo de los muchos elementos de todas clases que recíprocamente debian influir más ó menos en el curso y el éxito de las operaciones. A la perspicacia y penetracion del distinguido General en Jefe no podia ocultarse dicho influjo en sus grandes y verdaderas proporciones, asi como la conveniencia de que hu-

biera quien, con entera uniformidad, contribuyese á la direccion y concierto de dichos elementos, y sabiendo apreciar debida y prácticamente el valer del General Zarco del Valle y sus especialísimas dotes para establecer en breve término esa difícil y precisa armonía, pidió al Gobierno que volviese al ejército en calidad de Inspector general estraordinario, lo cual obtuvo, saliendo de nuevo el General Zarco para el Norte en 18 de Noviembre del espresado año 1835.

Habiendo revistado las tropas, artillería, obras de fortificacion, hospitales y almacenes en Valladolid, Búrgos y otros puntos, y conferenciado en Bribiesca con el General Ewans, que mandaba la legion auxiliar inglesa, dictando en todas partes medidas útiles, y enterándose hasta de los detalles más pequeños de cada uno de los ramos, se unió en Briones al General en Jefe en 27 del mismo mes. Al hacerse saber en la órden general del ejército del dia 1.º de Diciembre la llegada del General Zarco del Valle, se decia: «Al propio tiempo y con el fin de generalizar la utilidad de sus servicios en toda la estension conveniente á las atenciones de la guerra, y suplir la autoridad de S. E. el Excmo. Sr. General en Jefe, cuando por su continua movilidad fuese necesario, ha dispuesto este que por todos los Generales, Jefes y autoridades dependientes de estos ejércitos, se dé cumplimiento á las órdenes que comunicare en su nombre ó con arreglo á sus instrucciones.» Esto demuestra bien hasta dónde llegaba el aprecio y la consideracion del General Córdova hácia Zarco del Valle y hasta qué punto ambos se habian conocido y estimado sin dar nunca en sus nobles pechos la menor cabida á esas ideas de rivalidad y antagonismo que suelen ser frecuentes en casos semejantes.

Imposible nos seria, por cierto, no ya circunstanciar, sinó aun enumerar los servicios notorios prestados á la causa de la Reina Doña Isabel II por el General Zarco del Valle en los múltiples ramos y atenciones á que en aquella época hubo de consagrar sus luces y desvelos, en medio de las dificultades de una lucha ya tan encarnizada y tan penosa, aumentadas por el rigor de un invierno crudísimo en un país ingrato, por la desproporcion de fuerzas y por las lamentables y terribles escaseces que el ejército sufria. Ese período cruel y señalado de la guerra, descrito está con su habitual maestría y elegancia por el mismo General Córdova en la obra que á este propósito se publicó en París en el año 1837, y de la cual se deduce el mérito eminente de nuestros soldados; de los Jefes y Generales que los guiaban; de los planes, en fin, realizados á duras penas que dieron á aquella campaña el carácter positivo que correspondia al estado de la guerra, la que, siendo civil y popular, debia tener y tuvo, con efecto, períodos distintos que exigieron diversas combinaciones y sistemas. El General Córdova hizo brillar allí y ejercitó su esclarecido talento; consiguiéndose el secreto de la guerra defensiva; arrebatando al enemigo la iniciativa de que por su posicion no era dable privarle, muy poco despues de haber hecho uso de ella en diferentes ocasiones; proporcionando gloriosos hechos de armas como el verificado en Unza por el General Espartero y los que dieron lugar á la destruccion de las famosas y celebradas líneas de Arlaban. Con orgullo y placer no descriptibles desentrañaríamos del archivo del Ministerio de la Guerra y consignaríamos los abundantes y distinguidos trabajos del General Zarco del Valle en aquella época crítica y azarosa en que prestó seguramente los

servicios más eminentes y grabó las más brillantes páginas de su siempre gloriosa y envidiable carrera militar; con entusiasmo ardiente publicaríamos detalles honrosísimos que su exagerada modestia ha ocultado á la luz y hecho que permanezcan ignorados: inspirados por la más grande admiracion, la gratitud más merecida y el respetuoso sentimiento que abriga nuestro pecho, haríamos con gusto interminable esta tarea. Pero ya que nos priven absolutamente de esa satisfaccion profunda los límites marcados á nuestro reducido escrito, y que quizás habremos traspasado penetrando en dominio del biógrafo más de lo conveniente, no podemos prescindir de insertar íntegro un párrafo de la antes citada obra, tambien contenido en la Biografía publicada, en que el General Córdova, hablando de la índole y dificultades de aquella guerra fratricida, se espresa en los siguientes términos:

»A solicitud mia nombró el Gobierno, por los últimos meses »del año 1835 un General que, con el título y funciones de Ins»pector general de la Guerra del Norte, viniese á residir en el »ejército. Recayó este nombramiento en el distinguidísimo Ge»neral Zarco del Valle, que habia desempeñado iguales atribu»ciones en tiempo de la administracion del Conde de Toreno, y »que habia sido Secretario del Despacho de la Guerra en los »Ministerios presididos por los Sres. Zea Bermudez y Marti»nez de la Rosa. Su posicion en el ejército era esencialmente »independiente; su incumbencia, fiscalizar las operaciones del »General en Jefe; observar y juzgar todos los actos de este, dando »cuenta directamente al Gobierno de sus observaciones y jui»cios. Yo no conocia á tan esclarecido militar sinó por haberle »hablado dos veces de oficio, cuando fué Ministro. A la autori-

»dad con que vino revestido, se unió luego la que voluntaria-
»mente le delegué yo, que era igual á la mia propia allí donde
»yo no me encontraba, ó en aquello que yo no tuviese dispuesto
»lo contrario. Pues bien: este General, que en los países más
»aventajados sobresaldria por su celo, su instruccion, su inte-
»ligencia y su increible laboriosidad; que todo lo vió é inspec-
»cionó por sí mismo con el criterio eminentemente analítico que
»le caracteriza; que por ningun lazo se hallaba unido á mi per-
»sona; que en nada dependia de mi autoridad; que en todo bus-
»có constantemente la verdad en cumplimiento de sus especia-
»les deberes, y que en sus investigaciones no atendia ni podia
»atender más que al bien público; á los pocos dias de residir en
»el teatro de la guerra, vió ya, comprendió, pensó y escribió
»como yo; aprobó y elogió todas mis operaciones; encomió mis
»planes; alabó mis esfuerzos; se identificó, en fin, con al siste-
»ma que yo habia adoptado y espuso al Gobierno con no menos
»empeño y calor que yo, las necesidades morales y materiales
»del ejército, presentando siempre, lo mismo que yo, los auxi-
»lios solicitados como condicion indispensable de la victoria.»

Ahora bien, ¿puede darse un testimonio más honroso y más satisfactorio del relevante mérito del General Zarco del Valle que el consignado en las líneas que anteceden? ¿Podria hallarse un juez más competente que el ilustre y renombrado General que las trazó? Volvemos á decirlo una vez más; eran precisas dos almas y dos talentos superiores para entenderse, estimarse recíprocamente y encaminar unidos sus esfuerzos al más loable de los fines, que era el mejor servicio del Estado, prestándose al efecto un mútuo auxilio y complaciéndose cada uno de ellos en dar á conocer el mérito del otro. ¡Afortunado privilegio el de

los seres elevados que, sabiendo sobreponerse á las mezquinas inspiraciones del amor propio y del orgullo falso, llegan á comprenderse fácilmente!

Pero la salud del General Zarco del Valle no podia dejar de resentirse de tantas fatigas y vigilias con las penalidades consiguientes. En su anterior estancia en el ejército del Norte se habia ya alterado notablemente sin que pudiera conseguirse que diera tregua á sus tareas no interrumpidas de dia ni de noche, ya sobre los papeles, ya á caballo en las marchas y los campos; pero en la segunda época de su inspeccion los rigores del invierno, unidos á aquellas mismas circunstancias, le produjeron una congestion cerebral y esta una fuerte oftalmia, á pesar de lo cual, olvidándose como siempre de sí mismo, se le veia en las operaciones más penosas y arriesgadas, permaneciendo en el ejército, y sin dar el menor descanso á sus trabajos, ni ceder á los consejos de los amigos y facultativos que hacian los mayores esfuerzos por inclinarle á que se dedicara á su restablecimiento. Su noble abnegacion dió desgraciadamente funestos resultados, pues empeorando notablemente el estado de su cabeza y vista, hasta el punto de serle imposible hacer uso de esta, tuvo al fin que ceder, consintiendo en pasar á los baños de Bañeras, en la falda opuesta del Pirineo. Se dirigió á dicho punto por Pamplona y San Juan de Pié de Puerto, más produciéndole los baños un efecto contrario al deseado tuvo que resolverse á consultar con célebres facultativos de Burdeos, á cuyo fin marchó á aquella ciudad, en la que fué desauciado despues de conformarse á seguir el sistema curativo que se le prescribió, y de seguirlo con el éxito más desventajoso á pesar de la resignacion y constancia con que sufrió los terribles pade-

cimientos consiguientes. De esta manera quedaron defraudadas las esperanzas que fundadamente ofrecia á su familia y al pais el General Zarco del Valle, el que por consecuencia de sus servicios anteriores, y los eminentísimos prestados en la guerra del Norte, fué promovido en 10 de Junio de 1836 á Teniente General, cuyo empleo parece habia rehusado ya dos años antes. Es verdad que despues de esa época contrajo méritos de la mayor distincion, y sirvió al Estado con toda la brillantez que acostumbraba y que era propia de sus rarísimas dotes; pero si eso podia hacerlo privado de gran parte de la vista y con las contrariedades consiguientes á tal padecimiento, es fácil deducir los frutos que sin este habria dado. Puede comprenderse bien cuánto sufriria durante el riguroso invierno de 1835 á 1836, víctima de su celo y entusiasmo, el General Zarco del Valle, privado de ejercitarse como toda su vida en estudios ó tareas públicas, haciendo, para dar el posible alimento á sus facultades intelectuales, que le leyeran de contínuo, y llegando en esa situacion á traducir el estracto de los *Comentarios de César*, por Napoleon, que acababa de publicarse, y cuya lectura escuchaba en francés, dictando su version al castellano, con la pureza y correccion que tanto se admiraba en sus escritos. A la llegada de la primavera marchó á Paris, y poniéndose bajo la direccion del célebre Sichel, siguió con la mayor constancia el plan de este, obteniendo al fin, aunque sucesiva y lentamente, ventajas. A favor de ellas y estimulado por su amor al saber se introdujo en los círculos científicos, contrayendo relaciones con hombres ilustres en este género, relaciones que más adelante habian de ser utilísimas al Cuerpo de Ingenieros en general y á los Oficiales de este, destinados á viajar por Europa, encargados de Co-

misiones importantes de su ramo. Las circunstancias graves en que su pátria se encontraba á la sazon preocupaban, sin embargo, su imaginacion, y escitaban su impaciencia por regresar á España, hasta tal punto que, contra el dictámen terminante de su facultativo, volvió en Noviembre del año 1836, en cuya fecha no veia todavía lo bastante para andar sin auxilio de una persona que lo acompañase y condujese. Deseaba ardientemente trabajar por su país del modo que le fuera dable, y ese deseo no tardó en verlo satisfecho. Noticioso el Gobierno de las provechosas indagaciones á que se habia dedicado en París, en medio de su estado de salud, le previno dictase el fruto de ellas como pudiera hacerlo, lo cual empezó á realizar satisfactoriamente y con asombro verdadero de los que conocian bien sus padecimientos físicos.

Consiguiendo en su alivio graduales aunque lentos adelantos fué nombrado á fines de Enero de 1838 Presidente de la Junta de Generales, que, con el título de auxiliar del Ministerio de la Guerra, era el único Cuerpo consultivo de este en todos los diversos ramos, encontrando y aprovechando así una nueva ocasion de acreditar su instruccion variada y su habitual é infatigable eficacia en la multitud de delicados y graves negocios que allí se ventilaban.

Deseando el Gobierno someter á reglas convenientes los estados de sitio de poblaciones y territorios que en aquellos tiempos borrascosos se multiplicaban al capricho, nombró en 5 de Febrero del mismo año 1838 otra Junta compuesta de Senadores y Diputados distinguidos por su capacidad y su saber, confiriendo la Presidencia al General Zarco del Valle sin perjuicio de la anteriormente citada. No pudo ser por cierto más acerta-

da la eleccion, pues los trabajos de esta Junta llevados á término completo y que fueron prolijos, concienzudos y asiduos, constituyen el cuerpo de doctrina más notable sobre una materia que, á más de ser entonces nueva dentro y fuera de España, es por muchos conceptos delicada. Los miembros del Senado en dicha época eran, segun la Constitucion vigente, elegidos por las provincias, cabiendo al General Zarco del Valle la honra de serlo por la de Málaga en Noviembre del propio año 38, tomando asiento en consecuencia en aquel alto Cuerpo colegislador.

Abolida la Junta auxiliar por haber adoptado el Gobierno otro nuevo sistema respecto de las consultas que exigian los negocios del Ministerio de la Guerra, se previno al General Zarco que continuara los trabajos científicos referentes á sus indagaciones en Francia, á lo cual se dedicó presentando varios y luminosos informes que merecieron el mayor aprecio.

Al repetirse la eleccion de Senadores en el año 1840 fué nombrado nuevamente para desempeñar ese elevado cargo por la misma provincia de Málaga, sin perjuicio de lo cual se le nombró en Mayo de dicho año Vocal de la Junta Consultiva de la Gobernacion de Ultramar. Más no por esto dejó de dedicarse á otras tareas relativas al curso de la guerra, á las que daba frecuentemente lugar la circunstancia de ser llamado á los Consejos de Ministros para escuchar su autorizado parecer cuando alguno de los conflictos ocasionados por los sucesos de las operaciones hacia necesarias medidas estraordinarias, hasta que afortunadamente la pacificacion general vino á poner término á la lucha, asegurando completamente la Corona en las sienes de nuestra augusta y jóven Soberana.

En 17 de Julio de 1843, cuando los sucesos de aquel año dieron por resultado la declaracion de la mayoría de la Reina, y otros efectos importantes en el órden político del pais, fué nombrado Ingeniero general. Fecha memorable para el Cuerpo á quien el general Zarco tanto amaba y al que se consagró con un ardor infatigable dictando desde luego multitud de medidas sábias y provechosas é introduciendo mejoras muy notables que más adelante espondremos con toda la posible detencion. Pero no era solo este cargo el que ocupaba su atencion, pues como Vocal de la Junta Consultiva de Guerra hasta su estincion en 1845 y despues en el Consejo Real, al que perteneció como Consejero estraordinario, y en cuyas altas corporaciones figuraba naturalmente en la primera línea, se le originaban continuos y difíciles trabajos á los cuales se dedicaba con su admirable é inteligente actividad. En Diciembre de 1843 fué asimismo elegido Vocal de la Junta destinada á presentar un proyecto de Consejo de Estado y al establecerse el Senado vitalicio en Agosto de 1845 mereció á S. M. la honra de ser elegido para miembro de él. En el mismo año 45 recibió órden del Presidente del Consejo de Ministros, que acompañaba á S. M. la Reina en su viaje á las Provincias Vascongadas y Navarra, para presentarse inmediatamente en el sitio donde se hallase la córte á fin de recibir instrucciones para el desempeño de la honrosa comision que S. M. se habia dignado confiarle de salir al encuentro de los Príncipes franceses, Duques de Nemours y de Aumale, que desde Bayona debian venir por Guipúzcoa á hacer una visita á nuestra Reina en Pamplona. Recibidas dichas instrucciones esperó en Bayona á SS. AA. acompañándolos constantemente hasta su regreso al mismo punto, mostrándoles cuanto pudiera inte-

resarles respecto á nuestro país y nuestro ejército y contribuyendo á su debido obsequio. Habiéndose captado desde el primer momento las simpatías y el aprecio de los augustos viajeros, fueron muchas, muy señaladas y solemnes las distinciones que les debió y de que se complacian en dar públicas muestras, habiéndole enviado el Rey Luis Felipe por medio de M. Guizot y como testimonio de su estimacion una coleccion de las obras histórico-militares y sus correspondientes atlas publicadas con arreglo á documentos oficiales sobre las guerras del siglo de Luis XIV.

Considerado con justicia como uno de los hombres científicos más eminentes del país, fué sorprendido con el nombramiento de individuo de número de la Academia Real de Ciencias al crearse esta en 1847, formando parte de la comision designada para redactar sus estatutos, aprobados los cuales tuvo la honra de ser elegido Presidente por dicha corporacion al constituirse esta en Marzo de 1848, cuya eleccion se repitió en lo sucesivo. ¡Brillante huella ha marcado su paso por la Academia en cuyos ámbitos ha resonado mil veces su elocuentísima y autorizada voz, dejando un imperecedero recuerdo!

Pero con dotes especiales para ser útil á su pátria en todos ramos se ocurria su nombre á los Gobiernos siempre que de algo grave se trataba. Preocupaba la atencion en el año 1848 el estado de nuestras relaciones con las potencias que aun no habian reconocido oficialmente á nuestra augusta Soberana y era preciso una persona capaz de encaminar las cosas á la realizacion inmediata de dicho reconocimiento. Designado el General Zarco para la delicadísima y honrosa mision de esplorar el estado del asunto en el centro y Norte de Europa, con el único

encargo ostensible de examinar el sistema militar de aquellas naciones y recibidas las correspondientes instrucciones salió en posta para Paris en 8 de Marzo del mismo año, no obstante los graves y trascendentales acontecimientos ocurridos en dicho punto y que, cambiando en república la monarquía francesa, debian ocasionar tantos y tan graves conflictos en la política europea. Al llegar á Paris precisamente el dia mismo en que se recibió allí la noticia de los terribles sucesos de Berlin, á los cuales siguieron los de Viena, pudo calcular el influjo que estos hechos habrian de ejercer en su difícil mision. Despues de penetrar en cuanto era posible el secreto de la situacion y de las relaciones internacionales, salió de Paris para Berlin, en cuya córte, como en todas partes á donde despues se dirigió, le fueron utilísimas las relaciones entabladas por los Oficiales de Ingenieros que habian recorrido aquellos paises y con cuyo motivo habia creado el General correspondencias militares con personages distinguidos. Impropio de este escrito sería referir los hechos que dieran á conocer debidamente el modo con que el General Zarco, en medio de tantas complicaciones y dificultades, cumplió su encargo; pero el resultado basta para que pueda formarse juicio exacto de su esquisito tacto é incomparable habilidad. Conseguido completamente el objeto en unos puntos y habiendo merecido en todas partes la consideracion más alta y el aprecio más señalado, logró con una mejora en la opinion pública de aquellos paises el aumento visible del crédito de España.

Habiendo llegado en 16 de Abril á Berlin, cuya situacion crítica, como toda la de Prusia y Alemania, embargaba completamente el ánimo de los hombres de Estado, se dedicó sin per-

der de vista su principal objeto á indagaciones militares y á visitar á los establecimientos y á personas célebres en distintos conceptos que le proporcionaron en breve relaciones útiles. Aprovechadas estas para acercarse á personages políticos tuvo ocasion con estos de conferencias indiferentes al principio, pero á las que siguieron otras y otras, hasta producir el 7 de Mayo, despues del reconocimiento de nuestra Reina y del nombramiento de un Ministro plenipotenciario para Madrid, la presentacion de sus credenciales al Rey de Prusia, cuyo augusto Monarca le ha mostrado despues constantemente la estimacion más señalada. Entre las relaciones adquiridas allí y estrechadas despues de una manera afectuosa, se cuenta la que contrajo y ha conservado inalterable con el sábio Baron de Humboldt, quien profesaba al General un verdadero aprecio y un profundo cariño. Esta intimidad entre dos hombres eminentes ha dado lugar á una correspondencia interesante y aunque en la forma familiar altamente científica en gran parte.

Sobreescitada la natural actividad del General Zarco del Valle por el satisfactorio resultado obtenido ya en Prusia, partió para Viena, adonde llegó el 18 de Mayo, es decir, el dia que siguió á la noche en que por efecto del estado crítico de las cosas, el Emperador habia desaparecido inopinadamente dirigiéndose al Tyrol con su augusta familia. Aun cuando quedó allí la mayor parte del Ministerio, conociendo el General, despues de observaciones esquisitas, que no seria digno ni oportuno llevar adelante gestion alguna, se dirigió por la Bohemia á Dresde, donde aprovechando la oportunidad adelantó lo necesario para juzgar lo referente al reconocimiento de Sajonia. Restituido á Berlin, y formando ya parte del Cuerpo diplomático en aquella

córte, ensanchó sus relaciones y estendió sus miras, encaminándolas al fin de su delicadísima mision. Cambiada la faz de los negocios de Austria, cuyo curso seguia atentamente, partió de nuevo para Viena el 2 de Junio, y adelantando hácia su objeto por el mismo órden que lo hizo en Prusia, no solo logró su intento, sino tambien el empeño que puso en presentar sus credenciales al mismo Emperador, en vez de hacerlo al Archiduque que gobernaba en su nombre. Partió á este fin de Viena para Inspruch, donde tuvo la honra de presentar sus credenciales á S. M. I. como Ministro plenipotenciario de la Reina Doña Isabel II, reconocida ya por Austria. Tanto en Inspruch, como en Viena al regresar la córte, debió multiplicadas deferencias y señaladas muestras de estimacion á las augustas personas de la familia imperial, á los Ministros, Generales y otras notabilidades del pais. Sus trabajos diplomáticos no le impedian sin embargo dedicarse á tareas militares, estudiando las instituciones de esta clase, visitando los establecimientos, y asistiendo á las revistas y maniobras de las tropas.

Previsor siempre, habia escrito ya desde Paris á uno de los Generales rusos, corresponsal suyo desde el viaje que hicieron á aquel pais los Oficiales de Ingenieros, manifestándole su deseo de ver de cerca el estado del ejército ruso y las instituciones militares de aquel imperio, que siempre habian escitado su aficion vehemente. De esta manera y sin gestion alguna de otra especie, llegó aquel deseo á noticia de S. M. el Emperador Nicolás, quien dió desde luego la órden de que se le facilitase el pasaporte correspondiente, á pesar de encontrarse, por las circunstancias de la época, prohibida á los estranjeros la entrada en Rusia. El General Zarco, que se hallaba en Viena á principios

de Setiembre, á pesar de acercarse el invierno tan riguroso en San Petersburgo, emprendió en 7 de aquel mes su viaje á Rusia, sin que fueran motivo alguno á detenerle los terribles estragos que el cólera causaba á la sazon, señaladamente en Varsovia y en San Petersburgo. Pero para hombres de sus condiciones y su temple nada hay que se anteponga al pronto cumplimiento del deber y el sacrificio de la vida es escaso homenage ante las aras de la Pátria. Desde el momento en que llegó á aquella antigua capital de la Polonia, principiaron las muestras de especialísima consideracion que en todos conceptos recibió del célebre General Príncipe Paskewitch, y á su ejemplo de los demás Generales de aquel ejército, lo cual no era por cierto estraño, tratándose de una persona tan ilustre, y cuya reputacion se habia estendido por Europa hacía tiempo. Recorrió los famosos campos de la batalla de la última guerra que rodean la ciudad; reconoció prolijamente la bella y recien construida ciudadela, freno de las aspiraciones de aquel pueblo; asistió á una gran revista de las tropas, y colmado de distinciones salió para atravesar el Niémen y el Düna. Fácil es comprender cuanto embargarian su ánimo en estos sitios los recuerdos de la jigantesca campaña de Napoleon I en aquella estremidad de la Europa. Llegó á San Petersburgo el 16 de Setiembre y permaneció allí hasta el 18 de Noviembre, pudiéndose comprender cuánto seria provechoso, con su ardiente imaginacion y natural eficacia, el empleo que hizo de este tiempo con desprecio de los rigores de la estacion. Todo lo que se relaciona más ó menos directamente con el estado militar de un pais sirvió de alimento á su curiosidad; tropas, su organizacion, armamento, vestuario y equipo; artillería, fundiciones, arsenales, material de to-

da clase; fortificaciones, edificios militares, escuelas y colegios; bibliotecas, archivos, museos y en especial y con prolijidad suma cuanto se refiere al arma de Ingenieros y su instruccion y servicio. Además de esto visitó las academias y establecimientos dedicados á las ciencias exactas, físicas y naturales; recorrió los contornos de aquella capital y examinó el célebre observatorio astronómico de Pulkowa, que tantos y tan importantes servicios ha prestado á la ciencia. Su ilustracion, su ameno trato y su carácter apreciable no podian menos de atraerle generales y vivas simpatías en todos estos casos, siendo imposible describir las atenciones señaladas que en ellos debió á los Jefes superiores de todos los ramos que eran objeto de su estudio, y cuya mayor parte le esperaban y acompañaban á visitar los establecimientos á su cargo. Iguales distinciones debió á los Generales y personages de todas clases hasta el mismo Gran Duque Miguel, Comandante en Jefe de la Guardia Imperial, de los Cuerpos de Artillería é Ingenieros y de los establecimientos de instruccion del ejército. Finalmente, tuvo la señalada honra de ser invitado de órden de S. M. el Emperador para asistir el 12 de Octubre á las maniobras que á presencia de aquel augusto monarca ejecutó un cuerpo de 34.000 hombres de todas armas en las cercanías del sitio imperial de Zarcocelo y en la noche de aquel mismo dia á la gran reunion de la córte que tuvo lugar en palacio, donde SS. MM. II. y augusta familia se dignaron dispensarle especiales consideraciones. No podia ciertamente ser más satisfactoria y lisonjera para el General Zarco su residencia en la capital del imperio ruso, pues á la vez que se le proporcionaba ocasion de satisfacer un ardiente deseo estudiando la organizacion de aquel pais tan re-

moto y notable y observando por sí mismo sus adelantos en los diversos ramos, se veia objeto de distinciones envidiables y honrosas que nunca dejan de halagar aun á los hombres más modestos. Del aprecio y elevado concepto que mereció en dicho pais y del recuerdo que en él supo dejar, recibió dos años despues una evidente prueba con su nombramiento de miembro de la Academia Imperial de Ciencias de Rusia. Pero cumplido en todo lo posible el objeto que se habia propuesto al visitar esta nacion, era forzoso abandonarla y á pesar de lo crudo de la estacion salió de Petersburgo para Prusia, estudiando con detencion las plazas de guerra más importantes del tránsito, como lo hizo en todos los paises que recorrió. La prusiana de Kœnisberg sobre el Báltico y otras no menos importantes llamaron su atencion y fueron objeto de su exámen. Consignadas sus observaciones en apuntes apreciabilísimos que lamentamos no se hayan publicado ó se conserven, tenia una idea exacta de muchas de las actuales fortificaciones de Europa. Sabiendo apreciar su claro entendimiento la influencia de la composicion de los ejércitos modernos y de los adelantos de las armas de fuego en la importancia de las citadas plazas, juzgaba de su valor con un notabilísimo acierto; y comprendiendo bien el verdadero papel de la fortificacion en la época presente, conocia cuál debe ser en el dia la composicion y disposicion de los medios resistentes defensivos. Sensible es ciertamente que las multiplicadas atenciones de tan ilustre General le hayan impedido consignar en una obra especial sus opiniones sobre la fortificacion, opiniones que en algunas conversaciones privadas hemos tenido la fortuna de oirle reasumir y que sin duda alguna hubiera sido su publicacion muy provechosa para los adelantos de la ciencia.

Tanto al marchar para consagrarse al desempeño de los difíciles encargos que dejamos citados y en que logró un resultado tan brillante, como anteriormente durante su ausencia, significó deseo de que se le reemplazase en el estranjero, así que hubiera llenado su mision, á fin de no dejar la direccion del Cuerpo de Ingenieros, al que profesaba la más ardiente inclinacion, y en el que deseaba realizar las muchas y útiles medidas que tenia planteadas, para su mayor auge, y que todavía no habia podido llevar á cabo por completo, por lo cual el Gobierno nombró al Marqués de Valdegamas y al Duque de Gor para que le sucediesen respectivamente en las dos legaciones que tenia á su cargo. Encontró el General Zarco á su regreso á Berlin los nombramientos de dichos sucesores, pero como las relaciones adquiridas en sus viajes y en el curso de los negocios en el centro de Europa le permitiesen prestar todavía allí algunos servicios, no regresó á París hasta poder hallar á aquellos en este punto y realizar las conferencias oportunas, verificado lo cual volvió á Madrid, encargándose inmediatamente despues de su llegada de la Direccion general de Ingenieros, y volviendo á formar parte de las Juntas á que pertenecia referentes á organizacion de Ultramar y otros diversos ramos, presidiendo entre ellas la del sistema defensivo de la Península, á pesar de lo cual continuó contribuyendo eficazmente á los trabajos de las corporaciones científicas y literarias de que formó parte, así como en el desempeño de comisiones importantes, tales como la encargada del juicio sobre la esposicion general de la industria española, acreditando más y más cada vez esa pasmosa actividad y laboriosidad infatigable que han constituido sus marcadas condiciones de carácter.

Desde entonces hasta el mes de Mayo de 1860 siguió desempeñando, con una sola interrupcion de dos años, del 54 al 56, la Direccion general de Ingenieros. El mando de este General constituye, como dice muy bien el ilustrado redactor de la biografía de que hemos tomado muchas de las noticias anteriores y en alguna parte hasta literalmente, una época importantísima para el citado Cuerpo. Nosotros pudiéramos añadir sin el temor de aparecer parciales, que dicha época es la más señalada que registran los anales del arma por la multitud de mejoras introducidas en los diversos ramos del servicio; por los ensayos de otras cuyo planteo al fin fuera imposible dadas las circunstancias del Estado, y por el incansable afan conque tan ilustre Jefe se consagrara al estudio de todo aquello que más ó ménos directamente pudiera contribuir al mayor brillo y adelanto. Hemos dudado ciertamente si reseñar ó no las principales circunstancias del espresado mando, atendiendo á que sin necesidad de ello se hallan hondamente grabadas en la mente de los actuales Ingenieros, los cuales á cada paso encuentran motivos nuevos de recordar con gratitud al que con fé tan viva, solicitud tan paternal y un entusiasmo tan ardiente se consagrara á enaltecer el crédito del Cuerpo. Pero aun á riesgo de dar á nuestro escrito un carácter distinto del que su epígrafe señala, y del que ya hemos prescindido ciertamente, no podemos resistir al deseo de reasumir aquellas brevemente.

Tuvo principio dicha época, como llevamos dicho, en Julio de 1843, precisamente cuando el Cuerpo, á consecuencia del estado del pais y del tesoro público por razon de la desastrosa y larga guerra civil hacia poco tiempo terminada, necesitaba más

que nunca una voluntad firme y una perseverancia sin igual para proporcionarse esos recursos que son indispensables al sostenimiento de su reputacion; perseverancia y voluntad que, unidas á un talento superior y á una imaginacion rica y brillante, las encontró en el General Zarco del Valle. Aun resuenan en nuestro oido y conmueven profundamente nuestro corazon las sentidas y afectuosas frases, y los modestísimos y elevados conceptos que aquel ilustre Jefe dirigió á sus subordinados al encargarse del mando, en la espresiva circular que pasó con este motivo á las Direcciones Subinspecciones y demás dependencias del arma, la que tenemos una satisfaccion profunda en reproducir íntegra, siquiera no sea más que por haberse inaugurado con ella la época á que nos vamos refiriendo.=Dice así:

«Direccion general de Ingenieros.=En medio de la viva y »purísima satisfaccion de que disfruto, al verme colocado á la »cabeza del Cuerpo nacional de Ingenieros, uno de los mejores »ornamentos de la nacion española, segun debidamente ha sido »comunicado á V..... no me será fácil espresar las ideas ni los »afectos que en tan plausible circunstancia escitan y ofuscan mi »ánimo. Ingeniero desde lo más temprano de mi juventud; uno »de los hijos primojénitos de la Academia de Alcalá; soldado »entre las filas de los primeros Zapadores de nuestro Ejército, »que en la guerra de la Independencia asentaron tan sólida»mente su reputacion gloriosa sostenida despues y ensalzada »más y más hasta los momentos clásicos que presenciamos; »General luego, engreido con tener á mis órdenes oficiales y »tropa tan distinguidos; testigo en cien combates y ocasiones »diversas de sus hechos y prendas, y de su porte militar y fa-

»cultativo, hubiera ambicionado siempre la honra inestimable »que hoy me depara la suerte si no me hubiera creido poco dig- »no, con sobrada razon, de ocupar un lugar en el catálogo que »encierra, entre otros no ménos célebres, los nombres veneran- »dos de Aranda, Urrutia, Blake, Ahumada y Balanzat. Ahora »mismo esta poderosa consideracion me hubiera retraido de »aceptar cargo tan superior á mis fuerzas, si no venciese mi re- »pugnancia otra más poderosa, irresistible, á saber, que no son »mis propios recursos los que han de llenar las condiciones del »empleo, sinó la suma de todos los que poseen los numerosos »individuos de un Cuerpo científico y militar. Sin este conven- »cimiento tampoco hubiera debido contraer la responsabilidad »que me impongo, dado que mi salud quebrantada y mi mal »parada vista, perdida del todo en la última guerra del Norte, »y muy poco recobrada, no consienten que mi ardiente deseo y »laboriosidad suplan las demás calidades. Entro, pues, en el »desempeño de mi cargo, porque cuento con la sincera y eficaz »cooperacion de los individuos todos del Cuerpo de Ingenieros.

»No puede ser vana mi confianza, como no lo será la que »ellos pongan en el celo con que su Jefe superior mirará sus »glorias é intereses. Ni creo necesario al dirigirles mi voz por »el estimable conducto de V..... recordarles, segun práctica, »deberes identificados con su razon y con sus hábitos. En 1843, »á través de tantos conflictos en que las cualidades todas de los »individuos de este Cuerpo se han puesto á tan duras pruebas, »saliendo de ellas aun más acrisoladas y brillantes ¿habré de »hablarles de disciplina, sin la que no hay milicia; de valor, »sin el cual no hay gloria militar; de saber, sin cuyo auxilio no »se dán Oficiales ni tropa de Ingenieros desde el General al Za-

»pador 2.º en sus clases respectivas; de amor, en fin, á la bien »entendida libertad y dicha de la pátria, á la Constitucion que »la rige y á la jóven nieta de Isabel la Católica destinada sin »duda á justificar el título de segunda de este claro nombre? »No; los hechos hablan; yo sé que no serán desmentidos y á »contribuir á ello me consagraré con todas mis fuerzas.

»Generales; Oficiales; soldados; empleados subalternos; »cuantos componen el Cuerpo de Ingenieros, hallarán en la cons- »tancia con que han sido el objeto de mi admiracion y en el »fervor del entusiasmo que me inspira la suerte venturosa de »ponerme á su frente, bajo tan noble bandera, la mejor mues- »tra y fianza de mi anhelo.

»Sírvase V..... comunicar estos mis sentimientos á todos los »indivíduos dependientes de su mando.=Dios guarde á V..... »muchos años.=Madrid 24 de Julio de 1843.=Antonio Remon »Zarco del Valle.=Sr.....»

Inaugurado su mando con el documento que antecede se entregó el General Zarco con la mayor vehemencia al mejoramiento del Cuerpo y á la conservacion de su adquirido crédito, no perdonando para ello medio ni fatiga sinó antes bien empleando todos cuantos recursos le proporcionaban su saber, su talento, su posicion y sus multiplicadas relaciones, logrando vencer á fuerza de constancia muchos de los infinitos obstáculos que se oponian á la realizacion de sus provechosas ideas y que en gran parte procedian del estado no favorable en que hallaba el tesoro público despues de la guerra civil tan larga y desastrosa porque acababa de pasar el país. Imposible nos sería detallar la multitud de sábias disposiciones que dictó desde luego, limitándonos á indicar que penetrado de que el honor y el saber

fueron y serán siempre los principales fundamentos de la utilidad y gloria de este Cuerpo, atendió con preferencia á cuanto podia contribuir á sostenerlos y consolidarlos. Naturalmente su primera mirada se dirigió hácia la Academia, á ese plantel de Oficiales del arma en que al par que se da la instruccion necesaria se forma y se levanta el espíritu militar. Mejoró grandemente el local en que estaba establecida, dando el debido ensanche á la Biblioteca, á las clases de física y de química con su laboratorio, al gabinete de instrumentos, y al Museo y sala de armas. Hizo disponer del modo conveniente el gran salon de exámenes finales y actos públicos, asi como otras muchas dependencias de que hasta entonces habia carecido el Establecimiento; dispuso la construccion de un gran gimnásio y el arreglo de la fachada del edificio, á la que se dió un bellísimo aspecto, levantándose en el centro del ala principal una elegante torre destinada al reloj y observatorio; haciendo tambien que sucesivamente fuese mejorando el moviliario de las clases y demás locales de la Academia. La Biblioteca se enriqueció durante su mando en más de cuatro quintas partes, y muchos Oficiales del Cuerpo, secundando las ideas de su Jefe superior, contribuyeron á aumentar sus volúmenes con obras apreciables sobre objetos científicos propios de la profesion. Proveyó abundantemente el gabinete de instrumentos geodésicos y topográficos haciéndole llegar á ser uno de los más ricos si no el mejor de España, siendo los espresados instrumentos de los mejores y más importantes y construidos en las distintas fábricas de Europa más acreditadas en cada clase de ellos. Estableció un gabinete tecnológico de materiales de construccion en que existen perfectamente clasificadas y ordenadas sus diferentes clases;

hizo habilitar un Museo y disponer una litografía destinada entre otras cosas á facilitar á los alumnos las lecciones ó problemas dados por los profesores evitándoles pérdidas inútiles de tiempo en sacar copias. Esa litografía pasó despues á Madrid bajo la dependencia del Museo del Cuerpo.

El gabinete de física y el laboratorio de química, antes desprovistos por falta de recursos, se proveyeron de máquinas y aparatos, instrumentos y utensilios modernos de mérito. Allí existe una coleccion de minerales, otra de rocas y una verdaderamente preciosa de sales de Córdoba, regalada por el Capitan general Marqués del Duero que concurrió varias veces con aficion marcada á las escuelas prácticas de Guadalajara y que se complacia vivamente en observar las novedades que cada vez se le ofrecian.

Los alumnos de todos los años, segun el régimen de la Academia, se reunen diariamente en la gran clase de dibujo el tiempo destinado á esta instruccion, y en esa clase quiso el General Zarco ofrecer un estímulo al honor militar, haciendo grabar sobre lápidas de mármol en letras de oro los nombres de los Oficiales de Ingenieros muertos gloriosamente en la guerra, haciendo además adornar dicho local con un inmenso número de planos, modelos de todos los distintos géneros que abraza la enseñanza. Allí hizo colocar las cartillas que rigen en todos los paises; colecciones de planos ó croquises de la mayor parte de las plazas de Europa y dejó lugar para que todos los trabajos de los alumnos que lo merecieran se colocasen en cuadros y sirviesen de modelos; con cuya hábil y sencilla medida escitó la emulacion hasta un punto que no podia imaginarse y que era doblemente provechoso por la circunstancia de ha-

berse mirado antes con algo de desden esta parte de instruccion.

Relativamente á la distribucion y perfeccion en la enseñanza nada omitió para hacerla llegar á la mayor altura. Hizo que algunos Profesores visitaran las principales Academias ó Escuelas análogas de otros paises, procurando al Establecimiento importantes documentos impresos, litografiados ó manuscritos de los que sirven en aquellas; sacó todo el fruto posible de las observaciones de dichos Profesores en sus citados viajes; y suscrita la Academia á los principales periódicos científicos y militares, y en correspondencia con otras corporaciones y con los Oficiales del arma establecidos en el estranjero, adquirió una gran copia de luminosos datos para introducir mejoras oportunas en el plan de estudios, y para modificar anualmente, despues de una minuciosa é inteligente revision, los correspondientes programas de enseñanza, haciendo marchar esta de ese modo á la altura de los adelantos de la época. Infatigable en realizar su pensamiento fijo, que era hacer de la Academia el primer Establecimiento en su clase, no solo se fijaba con cuidadoso esmero en el plan de enseñanza sinó en el método más ventajoso para llevar á cabo esta. Conferenciaba con los Profesores sobre cada materia; analizaba las condiciones de esta y la manera más sencilla y más fácil de comunicarla á los jóvenes alumnos, segun las circunstancias de estos; emitia una idea luminosa y pareciendo haberla recibido de la persona á quien hablaba comprometia á esta á realizarla con empeño y con celo; siendo tanto su tacto, tan esquisita su delicadeza, tan esmerada su educacion y tan agradable su trato, que daba una leccion y la hacía grabar profundamente en la memoria de quien la recibia, sin molestar ni

herir en lo más mínimo, si no antes obligando y atrayendo; siendo tan profundo su conocimiento de la índole del Cuerpo, que sabia dirigir á este y encaminarlo rápidamente sin el menor esfuerzo hácia el noble fin que se habia propuesto al encargarse de su mando. Veíasele con la mayor frecuencia asistir á las clases de las diversas materias de enseñanza, y hablar de cada una presentándolas á los ojos de los alumnos con el mayor atractivo por áridas que fueran. Proporcionó á los Profesores estímulo para escribir obras que sirvieran de testo en sus clases y les dió facilidad para imprimirlas, haciendo en la enseñanza del dibujo innovaciones útiles, á favor de los estudios de alguno de sus Profesores, á quien hizo verificar viajes al estranjero, así como al de fortificacion, que recorrió todas las plazas principales de Europa.

Deseoso de que sin gran dispendio recibiesen los Oficiales, libros y mapas importantes, instrumentos y anteojos de campaña, estableció un sorteo mensual del que son todos accionistas, mediante una retribucion muy módica; por cuyo medio se esparcen tan utilísimos medios de instruccion y servicio entre los individuos del Cuerpo, evitándoseles costosos sacrificios.

El curso de grandes prácticas establecido en el Reglamento orgánico de la Academia, con el objeto de que los Tenientes recien ascendidos amplien y completen su instruccion facultativa cuanto sea posible, no se habia realizado hasta el año 1845 por impedirlo las atenciones del servicio, y el General Zarco hizo que se llevara á efecto, formándose programas convenientes que revisaba él mismo con especial cuidado.

Comprendiendo cuanto es difícil y penoso el ejercicio del Profesorado procuraba con el mayor afan proporcionar ventajas

á los Jefes y Oficiales consagrados á él; y convencido de lo mucho que importa el inflamar á la juventud en el amor á la gloria, ofreciéndole ejemplos dignos de imitar, dispuso y realizó la formacion de una galería de retratos al óleo, de los Generales que han mandado el Cuerpo, ó que sirviendo en él han llegado á obtener la graduacion de tales, estableciéndola en el gran salon. Estos retratos se han colocado siempre en los actos solemnes con que solia terminar la época de simulacros y por mano de los alumnos más sobresalientes, despues de leida por estos la biografía del General retratado. En dicho salon se hizo tambien colocar un cuadro grande, representando el acto de poner S. M. las corbatas de San Fernando en las banderas del Regimiento, sobre cuyo cuadro se colocó la placa de la misma Orden usada por el ilustre General Castaños, primer Duque de Bailén. De esa manera puso en relieve ante los jóvenes alumnos eminentes servicios y distinguidos méritos, capaces de producir unas primeras é indelebles impresiones, que levantando su espíritu desarrollen en su alma el sentimiento del honor y de todas las demás virtudes militares.

Con un objeto análogo hizo formar asimismo en una pieza contigua al gran salon, otra galería de retratos grabados, de los Ingenieros más célebres de Europa, antiguos y modernos, haciendo traer del estranjero los que no pudo procurarse en España.

Se vé, pues, que nada de cuanto á la Academia se refiere dejó de mejorarse y que consiguió el General Zarco ver el Establecimiento con todos los detalles de organizacion que creia propios para sacar todo el provechoso fruto que el Gobierno y el Estado tienen derecho á esperar de él.

Al mismo tiempo que mejoraba la Academia puso el General en accion otros muchísimos medios para impulsar la ilustracion del Cuerpo en todos sus individuos y para introducir mejoras en los distintos y variados ramos de su servicio. Estableció un premio anual de una medalla de oro con el busto de la Reina en el anverso para el Oficial del Cuerpo que escribiese la mejor memoria sobre un objeto propio del instituto, á juicio de una junta calificadora, cuyo premio adjudicó durante su mando en el acto solemne con que terminaban los simulacros. Á fin de evitar los obstáculos ó embarazos que suele originar la modestia de muchos, dispuso que de cuantas memorias se presentasen al certámen solo se conociese y publicase el nombre del autor premiado, inutilizando en el acto y sin abrirlos los pliegos cerrados que contenian los de los demás y en cuyo sobre figuraba el lema con que se encabezaba la memoria. Por ese medio consiguió vencer la timidez de gran número de Oficiales del Cuerpo que dieron á luz importantísimos y apreciables trabajos. Hizo tambien llevar á efecto lo prevenido en la Ordenanza particular del Cuerpo respecto á que los Capitanes y Tenientes escriban y presenten todos los años una memoria, lo cual no se habia observado anteriormente, consiguiendo por ese medio obligar á un estudio sostenido y logrando una abundante coleccion de trabajos muy apreciables de esa especie, muchos de los cuales contienen pensamientos originales de suma utilidad.

Intimamente convencido de la conveniencia de los viajes de nuestros Oficiales al estranjero y de la utilidad que ofrece á todos los que se consagran á las ciencias el conocimiento del idioma de los paises en que es mayor el movimiento intelec-

tual, creó en la Direccion general del arma para los Oficiales residentes en Madrid que gustasen aprovecharse de ellas una clase de aleman y otra de inglés, debiéndose ya á la primera muchas traducciones dignas de aprecio y la preparacion de los que han recorrido aquella parte de Europa. Estableció tambien en la Direccion general un Negociado de Correspondencia estranjera encargado de sostenerla, no solo con los Oficiales comisionados fuera de España sinó con las Corporaciones y personas relacionadas en Europa con el Cuerpo, obteniendo de esa manera multitud de datos bibliográficos y de cuantos otros objetos científicos y militares son de apetecer. Al mismo tiempo autorizó por medio de una circular á todos los individuos del Cuerpo para dirigirse al Bibliotecario, pedirle cuantas noticias desearen, y encargarle los libros é instrumentos que necesitaren, procurando así facilitar todo lo que es humanamente posible el adelanto y sostenimiento de la instruccion general.

Para asegurar la fácil publicacion de las tareas de los Oficiales del arma y para difundir entre ellos los progresos de los diversos ramos de la profesion, creó el periódico *Memorial de Ingenieros* que sale mensualmente á luz, y que es un nuevo y poderoso estímulo á la aplicacion; contribuyendo eficazmente á la realizacion económica de este pensamiento, la imprenta que tambien estableció servida por individuos de tropa y que ha producido escelentes cajistas y operarios de este género, y la litografía que tan escelentes resultados ha dado. Dicho periódico, cuya coleccion es abundante en escritos luminosos con gran número de láminas, ha obtenido un favor marcado y lisonjero de la prensa militar de todos los paises, contando muchos

suscritores dentro y fuera de España, entre los cuales figuran todos los Oficiales del arma mediante una retribucion muy módica.

Buscando con incesante afan todos los medios de esclarecer al Cuerpo se propuso mejorar todo lo existente, elevándolo á la altura en que se halla en los paises más adelantados, y asegurando para lo futuro un no interrumpido progreso. Con esta mira creó comisiones de Oficiales de Ingenieros que penetrando en los archivos recojiesen y difundieran las luces de la historia especial de este instituto, tan enlazado con la militar en general y particularmente la de España, logrando tambien enviar á los demás paises de Europa otras comisiones de Oficiales viajeros. De esa manera se proponia aprovechar útilmente las lecciones del pasado y el movimiento intelectual presente, pudiendo asegurarse que vió completamente realizado tan noble propósito, eficaz y celosamente secundado por todos. De los copiosos frutos sacados del Archivo de Castilla y de Simancas, del de Aragon en Barcelona, y del de Indias en Sevilla, se han dado algunas muestras en las páginas del *Memorial*, y existen colecciones de manuscritos preciosos que quizás algun dia lleguen á ver la luz pública. Los resultados de las comisiones al estranjero no han sido menos fecundos, y tanto se han reconocido así, que otros muchos Cuerpos y establecimientos han seguido el ejemplo. Oficiales de Ingenieros han estudiado sobre el terreno los sistemas defensivos de todos los paises y sus plazas de guerra, consagrándose á ese trabajo con la escesiva minuciosidad que el General Zarco tanto recomendaba, y que exigia en las memorias en que debian consignar sus observaciones. Francia, Inglaterra, Bélgica, la Alemania toda y la Suiza; Prusia, Austria, Di-

namarca, Suecia, Rusia en su parte septentrional, occidental y meridional; Turquía, Grecia, Italia y la Argelia en toda su estension; Tunez, Malta, los Estados-Unidos de América, el Canadá, todas estas rejiones han sido visitadas en tiempo del General Zarco del Valle por nuestros Ingenieros militares, pudiendo decirse sin exageracion, dados los hechos, que sus viajes han contribuido grandemente al crédito de nuestro país en el estranjero. Por ese medio conocemos hoy perfecta, y por decirlo así, prácticamente, el estado de la fortificacion permanente y sus recientes innovaciones, habiendo además contribuido dichos viajes á conocer el estado de los ejércitos de las naciones visitadas, y su organizacion hasta en los detalles más pequeños. Dichos Oficiales han asistido á los campos de instruccion y maniobras y entre ellos en 1844 al célebre del sitio de Metz; los tres que fueron á la Argelia, permanecieron allí cerca de dos años, tomando parte en las espediciones hácia el interior y aun en los combates, proporcionando datos importantes, tanto sobre el carácter de esa guerra y las operaciones, como sobre las condiciones todas del país. Dando por sí mismo el General Zarco del Valle impulso y acertadísima direccion á estas indagaciones, ofreció tambien un ejemplo sobre el modo de llevarlas á cabo en las que personalmente practicó, como hemos dicho, durante los años 48 y 49 en el Centro y Norte de Europa. Pero no se limitó á esas comisiones temporales conferidas á Oficiales viajeros, sinó que además existian otros establecidos permanentemente en París, Lóndres y Viena, que siguiendo de cerca los progresos de la profesion, proporcionaron resultados utilísimos al Cuerpo de Ingenieros, siendo fácil de comprender cuántas dificultades tendria que vencer el General para procurarse

los recursos necesarios al efecto. A la inapreciable correspondencia de dichos Oficiales, se unió la entablada con Generales y Oficiales distinguidos de todos los paises y el cange reciproco de nuestras producciones con la suyas, de todo lo cual está encargado, como antes hemos indicado, el Negociado de Correspondencia estranjera, tan acertadamente establecido. Tal reunion de elementos de instruccion, con otros referentes á su parte práctica, que reseñaremos despues, no podia menos de producir copiosos frutos, y dió efectivamente origen á importantes obras publicadas por Oficiales del Cuerpo en este período, y á otras que desgraciadamente no han podido darse á luz por falta de medios pecuniarios, á pesar de la notable habilidad del General Zarco, para sacar el mejor partido posible de los recursos disponibles que parecian multiplicarse bajo su direccion, dando lugar á que contrastase vivamente lo mucho que se hacia, con lo poco que relativamente se gastaba.

Siempre tendiendo al mismo fin, enriqueció la Biblioteca del Cuerpo, establecida en la Direccion general, con un número considerabilísimo de volúmenes y manuscritos; dió nueva vida al Depósito Topográfico de la misma Direccion, dotándole abundantemente de mapas, planos, etc., que ofrecen lo mejor que hay en este género, proporcionando además al Museo infinidad de objetos de la mayor y más patente utilidad. Para sacar de esta última dependencia todo el fruto apetecible, hizo pasar á París algunos operarios de la misma, á fin de que perfeccionasen su instruccion, por cuyo medio consiguió que esta se estableciese para dicha clase bajo sólidas bases, logrando ver sucesivamente concluidos modelos importantes sobre detalles de construccion de todos géneros; muchos en grande escala de

obras de fortificacion de los diversos sistemas conocidos y otros topográficos de las plazas de Santoña, San Sebastian, célebre campo de la batalla de Bailen, etc., etc. En el mismo Museo, considerando la importancia de tener á la vista muestras de todos los materiales que se emplean en la direccion de las obras, hizo formar bajo el órden más rigoroso y con el título de Gabinete Tecnológico una rica coleccion por secciones y provincias de todos los que se producen y usan en cada una de ellas, estando espresadas en dichas muestras sus principales condiciones, las cuales dan desde luego á conocer su mayor ó menor utilidad en cada circunstancia.

La Direccion General del arma tambien recibió durante el mando del General Zarco del Valle mejoras importantes, á más de las que quedan apuntadas. Su local fué distribuido del modo más conveniente que era posible y sus dependencias se organizaron con todas las condiciones que requiere su desempeño, pudiendo de este modo el General dar el impulso de su génio á la alta direccion de los negocios científicos, militares, orgánicos y económicos, tan variados y prolijos como suponen los diversos y complicados institutos que abraza el Cuerpo de Ingenieros. Sensible en alto grado nos es no poder insertar sus multiplicadas disposiciones en todos sentidos, consignadas no pocas de ellas en circulares redactadas por el mismo General y verdaderamente clásicas por su objeto y sus términos. Pero si su insercion testual es imposible, no podemos dejar de citar algunas que se distinguen muy particularmente; tales son las que constituyen un sistema nuevo y propio para las revistas de los Directores Subinspectores en lo que hace relacion al personal, material, fondos, proyectos, etc.; las que tienen por objeto dic-

tar reglas para la organizacion y arreglo de los archivos, depósitos topográficos y su progreso; la determinacion de escalas y formacion de planos de todas especies á fin de que los trabajos de una misma clase se formulasen y presentasen bajo igual forma en todos los distritos, habiendo obtenido, gracias á su incesante accion cerca del gobierno, los medios de dotar las Direcciones Subinspecciones de instrumentos geodésicos y topográficos de las mejores fábricas estranjeras, facilitando de este modo la buena ejecucion del servicio y evitando los inconvenientes que anteriormente se observaban por la falta casi absoluta de material de dicha clase. No siendo fácil obtener el verdadero pié del marco de Búrgos y deseando fijar la unidad lineal del modo conveniente, se propuso y logró que por medios científicos y artísticos correspondientes se dedujera del metro francés que sirve de tipo el valor de dicho pié, que en reglas de metal adecuadas se conserva en la Direccion general y en la Academia, habiéndose entonces generalizado con arreglo á ellos en todo el Cuerpo escalas tambien de metal. En las Direcciones Subinspecciones se carecia de gabinetes tecnológicos y el General Zarco del Valle hizo se estableciesen en todas semejantes al del Museo, así como bibliotecas en que se hallasen las principales obras sobre construcciones, fortificacion y demás ramos propios del Ingeniero militar. Las circulares referentes á esto, así como las que hacen relacion al arreglo de presupuestos y contabilidad y al de las hojas de servicio, son documentos notabilísimos que merecen particular mencion y que aun se aprecian más despues de haber visto prácticamente su provechoso resultado.

Conociendo tan perfectamente como conocia el General el

servicio del Cuerpo y las dificultades que independientemente de este se oponian á grandes resultados y daban ocasion á conflictos frecuentes, trataba asiduamente de precavérlos procurando sacar de los recursos disponibles todo el mejor partido posible. Desatendidas las fortificaciones de mucho tiempo atrás por absoluta falta de medios de entretenimiento y mejora; convertidos en edificios militares los que no reunian condiciones de tales y habian sido construidos para distinto fin, é imposibilitado el Tesoro público de atender á tantas y tan costosas necesidades, la mision del Oficial de Ingenieros no podia ser más difícil y penosa, haciéndole doblemente desagradable la tendencia del vulgo á atribuir al Cuerpo tal estado de cosas sin comprender que provenian de las vicisitudes del país y que ni la más alta inteligencia ni el celo más ardiente son bastantes á suplir la escasez de elementos materiales. Doliase por tanto el General Zarzo del Valle y no solo daba lugar á sus desvelos el posible mejoramiento del acuartelamiento del soldado y de los edificios destinados para hospitales militares, sinó que, inspirado por el más alto patriotismo, estudiaba con incesante afan el modo de atender á las defensas principales. Así se vió que á despecho de tan monstruosa desproporcion entre los auxilios y las necesidades no solo se entretuvieron los edificios pertenecientes al ramo de guerra y se modificaron útilmente muchos de ellos, sinó que se realizaron en distintos puntos trabajos importantes, entre los cuales se hallan los de la fortaleza de la Mola en la península despoblada que domina la boca del puerto de Mahon.

La Junta Superior Facultativa, constantemente ejercitada con la mayor inteligencia y gran asiduidad bajo las inspiraciones de

su Presidente, el Ingeniero general, en muchos, graves y delicados asuntos relativos á la Península y Ultramar, tales como la fortificacion del citado punto de la Mola, las de Barcelona y la Habana, el sistema general de cuarteles y demás edificios militares, secundaba con el mayor celo los esfuerzos del General Zarco del Valle, quien diariamente celebraba conferencias amistosas por la noche con muchos de los individuos de ella, para comunicarles sus pensamientos y que los meditasen antes de celebrarse las sesiones.

Dispuso que una comision especial reuniese todos los datos recogidos en España y en el estranjero sobre edificios militares á fin de fijar modelos apropiados á la organizacion de nuestras tropas y condiciones del país, para que sirvieran de punto de partida á las reparaciones ó mejora de los edificios existentes y de regla á los que se construyeran de nueva planta; cuya comision presentó trabajos importantísimos sobre todas las clases de edificios militares, que se publicaron en el *Memorial.*

Pasando por alto, con objeto de no aumentar demasiado las proporciones de este escrito, otras muchas reformas en todos los objetos del servicio general del Cuerpo, que se realizaron en la citada época, en que nada escapó á la inteligente observacion del General Zarco del Valle, diremos algo sobre las introducidas en el entonces único Regimiento del arma. Luego que fué nombrado Ingeniero general modificó la organizacion de dicho Regimiento, aumentando su fuerza y la de cada compañía y creando un nuevo batallon. Partiendo del exacto principio de que la compañía es la unidad en la fuerza de esta arma y que por lo tanto debe estar constituida de modo que se baste á sí misma en todas circunstancias y eventualidades, dotó

á cada una del número de obreros proporcionado con una seccion del tren á lomo ó sea de los encargados del trasporte de los útiles y herramientas. Organizadas así las compañías hizo escribir un proyecto de Reglamento sobre el modo de verificar los movimientos en todos los casos en que fuera necesario poner el todo ó parte de la fuerza en trabajo y pasar de esta á combatir, consiguiendo una notabilísima perfeccion en dichos movimientos. Reunió en un centro la contabilidad de los batallones que rara vez operan como tales y adoptó en consecuencia otras muchas medidas oportunas. Cambió el armamento de chispa por el de percusion; hizo dar al machete una nueva forma que sin alterar sus condiciones como arma se prestase al servicio de marrazo, tan indispensable al soldado de Ingenieros para la corta de ramaje y confeccion de materiales de campaña; perfeccionó el vestuario sin innovaciones costosas y perjudiciales al espíritu de tradicion que tanto importa sostener; hizo sustituir por otros de metal blanco y duraderos los castillos y granadas que se usaban bordados y cuya destruccion era inmediata, así como las palas de las charreteras; convencido de que el chacó no se prestaba á los movimientos que tiene que hacer el hombre al inclinarse para trabajar, hizo adoptar el capacete de cuero con guarniciones y escudo de metal blanco y lloron de este mismo color. El Regimiento carecia de los útiles propios de su especial instituto y los proporcionó para el completo de la fuerza, así como tambien las herramientas necesarias para las pequeñas maestranzas que forman los obreros de cada compañía; consiguiendo además el total de bastes y arreos para el trasporte á lomo de los espresados efectos, conservando siempre en paz y en guerra las acémilas correspondientes á la do-

tacion de una compañía para que pudiera con ellas tener lugar la instruccion de toda la fuerza. En una palabra, creó un verdadero y bien surtido tren á lomo, cuyos detalles hizo estudiar minuciosamente, consiguiendo hasta evitar del todo el ruido de los útiles en las marchas.

En el órden interior, en la contabilidad y en las diversas clases de enseñanza introdujo tambien muchas mejoras que cada dia iba perfeccionando más y más. Para establecer la instruccion gimnástica, á que daba la debida importancia como medio eficaz de desarrollar las fuerzas del soldado y de robustecerlo, proporcionándole á la vez un ejercicio ó entretenimiento provechoso, envió á París un Capitan, bajo cuya inmediata direccion se consiguió plantear dicha instruccion del modo más exacto y conveniente. Al efecto hizo construir dos bellos gimnásios, uno cubierto y descubierto el otro, dotados ambos con el conjunto de máquinas y enseres necesarios para esta enseñanza en toda su estension. Su director tradujo y publicó la mejor obra que acerca de ella se conocia entonces y ese mismo Oficial se dedicó en París, con sujecion á las instrucciones del General Zarco del Valle, á estudiar el modo de apagar los incendios. A este último fin se estableció en Guadalajara un parque completo con las bombas y aparatos más modernos y con zapadores instruidos para servirlo, habiendo publicado su espresado director dos obras apreciables sobre este objeto. De esa manera consiguió el General, no solo que los soldados del arma conociesen y se familiarizaran con cuanto más ó menos directamente se relaciona con su especial servicio, sinó precaver los accidentes funestos de un incendio en la ciudad de Guadalajara, donde el Cuerpo encierra su Academia y un ma-

terial considerable; habiendo ya prestado en aquel punto utilísimos servicios el indicado parque.

En la misma ciudad y en local apropiado hizo colocar el archivo del Regimiento en la forma más propia para conservar sus anales y la historia de los ensayos hechos en todos sentidos para la mejora de su institucion y señaladamente de la enseñanza teórica y práctica, al par que para garantir debidamente los intereses individuales y generales que son afectos á dependencias de esta especie. Deseoso de afianzar mejor los dos géneros de instruccion teórica y práctica en las clases de tropa estableció puramente como un ensayo y sin carácter definitivo mientras la esperiencia no viniera á patentizar su utilidad, á semejanza de lo que se practica en otros paises con los hijos de individuos de tropa, una seccion de Zapadores jóvenes, que entrando á servir á la edad de catorce años recibieran con el mayor esmero una educacion adecuada para ser buenos cabos y sargentos del Regimiento y despues empleados subalternos en las Direcciones. Esta institucion, que teóricamente seduce y parece ofrecer los mejores resultados, no obtuvo, sin embargo, en la práctica el éxito apetecido, pues si bien salian individuos con bastante instruccion para desempeñar admirablemente las funciones de cabos y sargentos y para prestar utilísimos servicios en obras permanentes y de campaña, el convencimiento exagerado de esa misma instruccion originaba aspiraciones superiores á las que podian satisfacer dichos empleos. Por otra parte, ese mismo instituto cerraba la puerta para adelantar en las clases de tropa á los buenos soldados. Estos y otros inconvenientes que seria prolijo enumerar convencieron al General Zarco del Valle del valor verdadero de dicho pensamiento y

doblemente al observar que muchos, despues de recibida la instruccion y atraidos por las ventajas que entonces proporcionaba á los que poseian sus conocimientos el desarrollo de las obras públicas, para las cuales se buscaban con afan en aquel tiempo auxiliares subalternos, procuraban á toda costa dejar el servicio militar. Por todo ello fué suprimida al fin muy posteriormente dicha seccion de Zapadores jóvenes.

En cambio otra formada tambien por el General Zarco de individuos de tropa con el personal de Oficiales necesario bajo el título ó denominacion de Brigada Topográfica y con destino al levantamiento de planos de plazas, de sus edificios y alrededores y aun de mapas ó cartas de territorios fronterizos ú otros, dió desde luego y sigue dando los resultados más satisfactorios, habiendo dado la esperiencia á conocer cada dia más la utilidad de esta institucion. Tambien con individuos de tropa del arma y con el título de Talleres de Ingenieros, creó el General Zarco en Guadalajara una verdadera Maestranza, que al mismo tiempo que para instruccion de los obreros de las compañías sirviese para la construccion y reparacion económicas de los útiles y herramientas de parques y de todos los objetos que exigen los trabajos de escuela práctica y los trenes de puentes para instruccion y para campaña. El material considerable de estos que hoy existe fué creado en su totalidad durante el mando del General Zarco del Valle.

Ansioso siempre de adelantos en todas las clases, proporcionó estímulos á las de tropa en las escuelas prácticas con la creacion de distintivos para los que sobresaliesen en los trabajos de zapa, minas ó puentes, ocupando su atencion hasta la banda y música del Regimiento, cuyo instrumental reformó,

consiguiendo hacerla verdaderamente notable sin gran dispendio.

Tambien vió realizado uno de sus mayores empeños, que era legar á la posteridad un testimonio irrefragable de las glorias del Cuerpo para perpétuo honor y estímulo de sus individuos, con la colocacion en las banderas del Regimiento, que logró tuviesen de nuevo el color morado del antiguo pabellon de Castilla, de las Corbatas de la Orden militar de San Fernando, á que dá derecho su Reglamento por servicios heróicos, y cuya colocacion tuvo lugar en 15 de Noviembre de 1850 por la augusta mano de S. M. la Reina al frente de la guarnicion de Madrid, despues de instruido y favorablemente resuelto el más prolijo y rigoroso proceso.

Durante su mando se establecieron tropas del arma en Ultramar, y se organizaron, produciendo admirables resultados, las escuelas teóricas para clases de tropa y los ejercicios generales y simulacros para la instruccion práctica. Doloroso nos es que los estrechos límites de este escrito impidan detallar las circunstancias de unos ejercicios tan sábiamente dirigidos é indicar las inmensas ventajas que, bajo el punto de vista de instruccion, reportaron á todos. Debe, pues, el Cuerpo de Ingenieros al General Zarco del Valle las reformas más útiles y provechosas, bastando lo ya espuesto á demostrar que el período de su mando, cuya duracion puede considerarse desde 1843 á 1860, constituye para aquel, como antes queda dicho, una de sus épocas más brillantes.

Ligeramente reseñados los distinguidos hechos y eminentes servicios del General Zarco del Valle en sus diversos cargos oficiales, sentimos carecer de espacio para indicar los que prestó

al adelanto de muchos ramos del saber humano en el gran número de Academias ó corporaciones militares, científicas y literarias á que consagró, al par que á aquellos, sus desvelos. Además de pertenecer á la Real Academia de Ciencias de Madrid, que segun se ha indicado anteriormente presidió hasta su fallecimiento, era individuo en nuestro país de la de igual clase de Sevilla; de la de la Historia de Madrid; de la de Ciencias y Artes de Barcelona y de la de Buenas Letras de la misma ciudad; de las de Bellas Artes de San Fernando de Madrid, San Luis de Zaragoza y la Concepcion de Valladolid, y de las Sociedades Económicas Matritense, Aragonesa, de Jaen, Lucena, Baena, Huelva, Granada, Pontevedra, Puerto-Rico y la Habana; así como en el estranjero, de la Academia Imperial de Ciencias de San Petersburgo; de la de Ciencias militares de Suecia; de las Sociedades Geológica y Meteorológica de Francia, y de la Geográfica de París.

Era tambien el General Zarco del Valle Senador del Reino; Padre de Provincia en la de Alava; Ministro plenipotenciario de S. M. y Gentil-hombre de Cámara con ejercicio; hallándose, á más de estar condecorado con muchas grandes cruces, en posesion de otras distinciones propias para recompensar el mérito y la virtud, tanto en la carrera de las armas, como en la diplomática y en diversos y trascendentales servicios públicos.

Era Caballero de la insigne Orden del Toison de Oro; Gran Cruz de la Real y distinguida Orden española de Cárlos III; de la Americana de Isabel la Católica; de la militar de San Fernando; de la de San Hermenegildo; de la de Leopoldo, conferida por el Emperador de Austria; de la muy noble y militar de San Benito de Avis de Portugal; de la del Águila Roja de

Prusia; Gran Oficial de la Legion de Honor de Francia y de la de los Santos Mauricio y Lázaro de Cerdeña; tres veces Caballero de la de San Fernando por tres acciones señaladas en la guerra de la Independencia, y se hallaba además condecorado con un gran número de cruces de distincion por batallas y méritos de guerra, habiendo sido declarado en varias ocasiones Benemérito de la Pátria.

Tal es, aunque muy imperfecta y ligeramente bosquejada, la historia del ilustre General cuya pérdida deplora hoy el país, vivamente reconocido á sus multiplicados é importantísimos servicios; y ella, como dejamos indicado al principiar nuestra tarea, es la oracion más elocuente y el más cumplido elogio que puede tributarse en ocasion tan dolorosa.

Grabada está en los pechos de los actuales Ingenieros, y al trasmitirse á los que les sucedan, encendiendo en su alma el entusiasmo y estimulando sus virtudes, hará imperecedera la memoria del General Zarco del Valle y contribuirá á las futuras glorias y crédito del Cuerpo.

Madrid, 20 de Mayo de 1866.

F. M.

MISCELANEA.

BIOGRAFIA

DEL CAPITAN

D. HILARIO GIRAL.

El Capitan de Infantería retirado en esta córte D. Hilario Giral y Laborda, antiguo Brigada del 1.er Batallon del antes único y hoy 1.er Regimiento de Ingenieros, ha fallecido el dia 13 del corriente, á los 86 años, 3 meses y 23 dias de edad.

Al desaparecer de entre nosotros este veterano que hasta principios del año último ha estado en servicio activo, no podemos menos de rendir un testimonio de respeto á sus venerables canas y dilatados servicios.

Apenas hace dos meses que le veiamos aun sentado delante de la puerta del cuartel del Pósito, donde se alojaba su antiguo Regimiento, recibiendo los amistosos saludos que le dirigian cuantos llevan ó han llevado el emblema de los castillos, desde el ilustre General que se encuentra hoy á la cabeza del Cuerpo de Ingenieros, Capitan de su compañía en la guerra Dinástica, hasta el quinto recien incorporado á banderas: último resto de aquel pueblo heróico que combatió tan gloriosamente por la independencia de su pátria, era un ejemplo vivo de la abnegacion y de las virtudes militares de que tantos recuerdos nos han legado nuestros padres.

En el ejército y en esta córte era Giral conocido de todos por su aspecto guerrero, por su honradez y por su lealtad á las

banderas del Regimiento que se gloriaba de contarle en su seno: el gobierno de S. M. habia sabido apreciar debidamente sus servicios, y asi es que cuando creyó conveniente ordenar el pase de los demás brigadas al arma de Infantería le esceptuaba diciendo que debia continuar en su puesto *para que su constancia en el servicio, su lealtad nunca desmentida y su honrosa carrera sirviesen de estímulo á todas las clases.*

Tan brillantes antecedentes habian grangeado á D. Hilario, que así le llamaban por lo general los jefes y oficiales que eran ó habian sido del Regimiento, el cariño de todos; y los habitantes de Madrid han podido presenciar el cortejo fúnebre que fué á acompañar á pie su cadáver al campo santo, compuesto de todos los Jefes y Oficiales del Cuerpo, tanto en activo servicio como retirados; Caballeros grandes cruces, Gentiles hombres de S. M., Profesores de S. A. el Príncipe de Astúrias, Oficiales del ejército, Guardias Alabarderos, y todos los individuos de tropa de las diferentes secciones del arma, así como las músicas de los dos Regimientos; pues todos espontáneamente han acudido al templo á rogar al Todopoderoso por el descanso del alma de tan sentido veterano, despidiéndole con lágrimas al darle sepultura.

Diria Madrid al ver pasar semejante cortejo fúnebre ¡Será el difunto algun General! ¡Será algun potentado! Nadie podria sospechar que se tratase de un soldado sin posicion y sin fortuna, á cuya honradez y virtudes pagaba un justo tributo el Cuerpo de Ingenieros.

Nació Giral en Barbastro, provincia de Huesca, el 21 de Octubre de 1778, siendo hijo de padres pobres pero honrados; llamado al servicio de las armas ingresó en el Batallon ligero del nombre de dicha ciudad el 6 de Agosto de 1803, con el que asistió al bloqueo de Gibraltar, y en 1807 á la guerra de Portugal, en union con el ejército francés, entrando en Oporto el 22 de Diciembre del mismo año. Hecha la paz continuó de guarnicion en la espresada plaza, hasta que á consecuencia del

levantamiento del 2 de Mayo de 1808 en Madrid, las tropas españolas se retiraron á Galicia.

En la guerra de la Independencia perteneció con su batallon á los ejércitos de la Izquierda, 3.° y 4.°, asistiendo á las batallas y combates de Rioseco, Villahermosa, Soderpe, Bilbao, Tercitas, Zornoza, Durango, Balmaseda, Espinosa de los Monteros, Puente de Pilines, Villafranca del Vierzo, Lugo, Tamames, Medina del Campo, Alba de Tormes, Canta el Gallo y Fuentes de Oñoro; perteneciendo, finalmente, á la guarnicion de la plaza de Olivenza hasta que se rindió.

Prisionero por espacio de 9 meses y 8 dias como los demás defensores de la espresada plaza, al recobrar su libertad tuvo entrada en las tropas del Cuerpo Real de Zapadores el 14 de Noviembre de 1811. Desde esta fecha al año de 1815 perteneció á la guarnicion de la isla de Leon, tomando parte muy activa en las operaciones que para la defensa de Cádiz y San Fernando tuvieron lugar, distinguiéndose notablemente en todos los combates, así como en las obras de fortificacion que se ejecutaron allí bajo el fuego del enemigo, dándose á conocer Giral por su valor y celo infatigable.

Con las tropas que diariamente se nombraban para dar proteccion á los trabajos asistian muchos oficiales y cadetes que han llegado á los más altos puestos de la milicia y que habiendo conocido entonces á nuestro veterano le han conservado un afecto singular durante toda la vida: entre otros podemos citar al ilustre Duque de la Victoria, alumno de la Academia de Ingenieros en aquella fecha, quien muchos años despues, y durante la guerra Dinástica, dió á Giral verdaderas muestras de su cariñoso aprecio.

La guerra de 1820 al 23 le encontró de Sargento 2.° con el premio de 9 rs. mesuales que le habia sido concedido por Real cédula de 20 de Junio de 1817, en atencion á su constancia y honradez acreditadas. Tomó parte en las campañas que hicieron las tropas del gobierno en Aragon y Cataluña, distinguién-

dose muy particularmente en los sitios de Castel-Follit y de la plaza de la Seo de Urgel. En Marzo de 1823 regresó al pueblo de Alcalá de Henares, y no pudiendo reunirse á su nueva compañía que estaba en Cádiz se incorporó á las tropas del arma en el ejército de Estremadura.

A la disolucion del ejército constitucional se retiró al referido punto de Alcalá, en donde para mantener su familia se puso á trabajar primeramente de zapatero, y despues de hortelano en una huerta del General Conde Armildez de Toledo.

Por sus buenos antecedentes y la recomendacion de este General fué purificado y vuelto al servicio en Febrero de 1827, y ascendió á Sargento 1.° del Cuerpo en 1.° de Noviembre de 1829: en 1832 formó parte del ejército de observacion de Portugal, con cuyas tropas regresó á esta córte, saliendo en el año siguiente con su compañía para Búrgos, donde se ocupó en trabajos de fortificacion y en combatir á las diferentes facciones carlistas que se iban levantando en aquella provincia.

En 1835 estaba con su compañía, que mandaba el hoy Teniente general y Jefe del Cuerpo de Ingenieros D. José Luciano Campuzano, reparando los débiles muros de la poblacion de Maestú, cuando fué embestida por el grueso de la faccion á las órdenes de su célebre caudillo Zumalacarregui: débil el recinto, escasa la guarnicion, compuesta únicamente de cuatro compañías del regimiento de Borbon y de una de Ingenieros, sin víveres y completamente incomunicados con el ejército, la ponian en circunstancias capaces de desalentar á hombres de menos elevado temple que el de tan ínclitos defensores; nada bastó, empero, para acobardar á aquel puñado de héroes que resistieron impávidos el estrago de la artillería y de las minas que, hábilmente dirigidas por el enemigo, abrieron bien pronto anchas brechas en las que se combatió al arma-blanca, dando tiempo á que el ilustre General en Jefe, D. Luis Fernandez de Córdoba, acudiese con el grueso del ejército á librar los restos de tan escasa como ilustre guarnicion. Asombrado el bizarro

General al contemplar tanto heroismo recompensó los defensores de Maestú, concediendo la cruz laureada de San Fernando á los Oficiales y la de 1.ª clase á los individuos de tropa, y haciéndolos desfilar por delante del ejército formado en batalla y con las armas presentadas.

En las marchas que pocos dias despues de estos sucesos emprendió el ejército por las Amezcoas, el mismo General en Jefe regaló á Giral un caballo cogido al enemigo, concediéndole permiso para usarlo en las marchas, en atencion á su edad avanzada; cuyo privilegio confirmaron los demás Generales á cuyas órdenes estuvo en el resto de la campaña. En el mismo año se encontró con su compañía en la batalla de Mendigorria, y en los combates de Puente la Reina, Zumiani, Zubiri, Urtiaga y Bortedo.

En los años de 1836, 37, 38, 39 y 40, además de ocuparse con su compañía en trabajos de fortificacion tomó una parte activísima en la campaña, encontrándose en la batalla de Arlaban, en la fortificacion y en los combates diarios sostenidos delante de las líneas de Zubiri, Mediana y Bortedo, en las del Valle de Mena, Bercedo, Portedo, Miranda de Ebro, Logroño, Lodosa, Peñacerrada, Puente de Belascoain, Arcos y Arroniz; por sus años de servicio le fué concedido el grado de Teniente en 4 de Abril de 1838. En Setiembre del 39 marchó á Aragon y Cataluña para tomar una parte muy activa en la campaña hasta la paz.

Estando con su compañía fortificando el punto de *Alcorisa*, se presentó el General en Jefe de los Ejércitos reunidos, que lo era el Excmo. Sr. Duque de la Victoria, quien conocia á Giral desde la isla de Leon en los tiempos de la guerra de la Independencia, segun queda dicho, y habiéndole preguntado por su salud, le contestó que era muy buena, pero que, con motivo de la nieve que cubria todo el país, se le habia acortado algo la vista: el General le ofreció entonces unas gafas para cuando fueran á Zaragoza; pero no esperó á tanto el ilustre caudillo y aquella

misma noche, las pidió y se las remitió al veterano Sargento por medio del mismo postillon que las habia traido. Hasta el fin de sus dias las ha conservado Giral como un recuerdo de su ilustre Jefe.

En 1841, 42 y 43 se halló formando parte de las tropas del arma ocupadas en las obras de fortificacion de las plazas de Plamplona y Barcelona. En 10 de Mayo de 1844 le fué concedido el grado de Capitan y el 1.º de Junio fué nombrado Brigada del 3.er batallon, cuyo cargo desempeñaba interinamente desde el año anterior.

Los años desde el 45 hasta el 64 en que obtuvo su retiro los pasó de guarnicion en esta córte y Guadalajara, desempeñando constantemente las funciones de su empleo y distinguiéndose como siempre habia sucedido en las ocurrencias de esta córte en 1848, 54 y 56, agraciándole S. M. la Reina por el mérito que contrajo en las primeras con la cruz de Isabel la Católica, el empleo de Capitan de Infantería por el adquirido en las segundas y dándole la cruz de San Fernando de 1.ª clase por las terceras.

En una tan larga y dilatada carrera que ha comprendido el bloqueo de Gibraltar, la guerra de Portugal, la de la Independencia, la de 1820 á 1823 y la Dinástica, estuvo Giral constantemente en campaña sin separarse un solo dia de su *compañía*, y únicamente al ascender á Brigada fué cuando tuvo un servicio más descansado y pudo disfrutar de los cuidados de sus hijos, que hasta entonces habian estado por necesidad á cargo de parientes, pobres como él, y para cuyo sostenimiento les remitia la mayor parte de su escasísimo haber.

Recompensa de tantos servicios y campañas fueron el empleo de Capitan y las cruces de las reales y militares órdenes de San Hermenegildo y San Fernando de 1.ª y 2.ª clase, de la americana de Isabel la Catolica, las de distincion por la campaña de Portugal y las de la guerra de la Independencia, del ejército de la Izquierda, 3.º y 4.º ejército, del sitio de Cádiz, de las bata-

llas y combates de Villafranca, Lugo, Tamames, Medina del Campo, Alba de Tormes, Peñacerrada, Arlaban y Mendigorría, líneas de Zubiri, ejército del Norte y entrada en Aragon, con que en los dias solemnes adornaba su pecho.

Sus achaques le obligaron á solicitar el retiro, pues á hombres del temple de Giral no les permite su delicadeza retener empleos que la edad y aun los padecimientos adquiridos en largas carreras no les dejan desempeñar; y le fué concedido con todo su sueldo segun le correspondia por sus 76 años de servicio con abonos de campaña.

Amparo de una numerosa familia, queda esta en la mayor miseria si el Gobierno de S. M. no la acoge bajo su proteccion como desean todos los amantes del Trono de nuestros Reyes, que tanto se afanan por la felicidad de sus súbditos y en particular por los hijos de la gran familia militar á que pertenecemos.

Como una muestra del aprecio en que siempre han tenido sus Jefes á Giral, ponemos á continuacion el oficio que el Excelentísimo Señor Ingenier General dirigió al Coronel del 1.er Regimiento, en el acto de recibir la noticia de su muerte; dice así: «Al tener conocimiento en el dia de ayer, del fallecimiento del Capitan de Infantería retirado, Brigada que fué del único regimiento del arma y últimamente de el del mando de V. S. Don Hilario Giral y Laborda, he tenido un vivo sentimiento; sirviéndome al mismo tiempo de gran satisfaccion el saber que, interpretando V. S. el de todos los señores Jefes y Oficiales de ese Regimiento, así como el de las diferentes clases de tropa, habia dispuesto tributar á Giral una muestra del aprecio en que sus Jefes, compañeros y subordinados habian tenido sus buenos y dilatados servicios.=Habiéndome cabido la suerte de mandar, siendo Capitan del Cuerpo en la última guerra Dinástica, la *compañía* en que Giral era Sargento 1.º, puedo apreciar cual és debido los merecimientos de tan benemérito y honradísimo veterano, y encontrándome hoy al frente del Cuerpo, es para

mi muy grato ver la estimacion que ha merecido á las diferentes clases de Jefes, Oficiales y tropa del último Regimiento en que ha servido el Sargento 1.º de la 5.ª *compañía* del 2.º batallon del antiguo del arma, creyendo firmemente cumplir con un deber de justicia, contribuyendo hoy por mi parte á honrar la memoria del que constantemente se distinguió en su modesta y dilatada carrera por su honradez, subordinacion y disciplina. Con este objeto he dispuesto que haciéndose á Giral las honras fúnebres que V. S. considere oportunas y adquiriéndose en el cementerio en que sea depositado un nicho á perpetuidad, se sufraguen todos los gastos segun V. S. me ha propuesto, encargándole al mismo tiempo se publique esta comunicacion en la órden del Cuerpo para que todas las clases se enteren de cuánto he apreciado los sentimientos que les ha inspirado el fallecimiento de Giral, en el que deben contemplar las de tropa un constante modelo que imitar y contribuirán de esta suerte cada uno á porfía á sostener siempre el alto concepto de lealtad y disciplina y el buen nombre que siempre han tenido las tropas de Ingenieros.»

Madrid, Febrero de 1865.

BIBLIOGRAFIA.

INFORME SOBRE EL PLAN DE FERRO-CARRILES

DE

ESPAÑA.

EMITIDO POR LA JUNTA DE ESTADISTICA.

El Sr. Coronel del Cuerpo D. Francisco Coello, Director general de operaciones geográficas en la Junta de Estadística, ha tenido la atencion de remitirnos el informe que ha redactado sobre el plan general de ferro-carriles de nuestra península, como miembro de la Comision nombrada al efecto. Siendo este asunto del mayor interés, y no pudiendo publicarlo en este número del *Memorial* por causas agenas á nuestra voluntad, lo damos á conocer á sus lectores por medio del siguiente resúmen de su contenido. Siguiendo el órden adoptado anteriormente para los anteproyectos presentados por la Comision de Ingenieros civiles y la Junta consultiva del mismo Cuerpo, el autor considera las líneas de que trata, agrupadas en varias redes que denomina del Norte, del Nordeste y su enlace con la del Norte, del Este, y su enlace con la del Nordeste, del Mediodía y su enlace con la del Este, del Oeste y su enlace con las del Mediodía y Norte, y finalmente del Noroeste y su enlace con las del Oeste y Norte: en cada una de dichas redes espresa todas las líneas proyectadas por la Comision y Junta consultiva de Ingenieros civiles; las analiza, y propone en ellas las variaciones que considera convenientes, fundado sin duda alguna en el caudal de datos que posee sobre la topografía del país y en su competencia en el ramo de ferro-carriles; para la mejor

inteligencia, acompaña un mapa que contiene todas las líneas proyectadas, y termina con un estracto acordado por la Comision de que formó parte, en el cual se manifiesta el grado de preferencia de todas ellas, que están divididas en cinco clases. Por el órden y la claridad con que se ha ejecutado este trabajo, así como por los detalles y apreciaciones que contiene, ha merecido la aprobacion unánime de la Comision de la Junta de Estadística, de la Junta en pleno, del Sr. Ministro de Fomento, y que S. M. se haya dignado disponer su publicacion, así como que en su Real nombre se dieran las gracias á la Junta de Estadística, pero muy particularmente al autor del informe, y aunque estas circunstancias son más que suficientes para apreciar el mérito de dicho trabajo, no queremos privarnos de la satisfaccion que nos proporciona el consignar que nuestro distinguido compañero el Sr. Coronel Coello, ha probado una vez más en esta ocasion, su celo y los vastos conocimientos que posee.

BIBLIOGRAFIA.

INDICE ALFABETICO

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS

EN LAS ORDENANZAS DE S. M.

ILUSTRADAS POR D. ANTONIO VALLECILLO.

Con este título se publicó en Manila (1) en 1854 una recopilacion hecha por el Ayudante del Regimiento Infantería del Infante, número 4, D. Bernardo Jimenez y Mensalbas, la cual, á pesar de ser calificada modestamente por su autor como un pasatiempo sin pretensiones, es de suma utilidad para los que tienen precision de consultar con frecuencia nuestras Ordenanzas ilustradas.

Así lo ha estimado sin duda el Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, pues en una Real órden espedida con fecha 29 de Enero de 1866 se ha dignado recomendar que se dé la mayor publicidad posible á dicho trabajo. Sin embargo de tan autorizada como justa recomendacion, por nuestra parte creemos que el *Indice alfabético* del Sr. Jimenez debe poseerle todo militar que desee encontrar prontamente cualquiera de las infinitas materias y Reales órdenes comprendidas en las Ordenanzas ilustradas por D. Antonio Vallecillo.

(1) Imprenta de D. Anselmo Mateo.

RELACION *que demuestra el resultado del noveno sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1865, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 22 *de Enero de* 1866.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	391	Alumno.	D. Joaquin Rabentós.	Anteojo Nochion.
2.°	427	Alumno.	D. Justo Lorenzo.	Un anteojo de campo.
3.°	449	»	Comandancia de Cuba.	Una escuadra de reflexion. O-Ryan: Arquitectura militar. Hachett: Tratado elemental de máquinas.
4.°	353	Alumno.	D. Francisco Olveira.	Valdés: Manual del Ingeniero. Una cinta de acero.
5.°	319	Teniente.	D. Juan Reyes.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes. Desenfilada.
6.°	113	»	Señores Oficiales de Cuba.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 22 de Enero de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del décimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1865, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 22 *de Enero de* 1866.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	18	Alumno.	D. Pascual Ximenez.	Un estuche de metal.
2.°	2	T.e General.	Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle.	Una brújula de Kater.
3.°	308	Alumno.	D. Vicente Cebollino.	Valdés: Manual del Ingeniero. O-Ryan: Arquitectura militar.
4.°	214	Capitan.	D. José Luna.	Fallot: Curso de arte militar. Jaquinot: Curso de arte militar.
5.°	97	»	Depósito de Ceuta.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.
6.°	297	Capitan.	D. Santiago Moreno.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 22 de Enero de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*.

RELACION *que demuestra el resultado del undécimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1865,. *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 22 *de Enero de* 1866.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	149	Capitan.	D. Ildefonso Sierra.	Anteojo de tres oculares.
2.°	120	»	Señores Oficiales y Biblioteca de Cuba.	Una brújula de Burnier.
3.°	107	Coronel.	D. José Cortés.	Valdés: Manual del Ingeniero. O-Ryan: Arquitectura militar.
4.°	131	Coronel.	D. Nicolás Valdés.	Fallot: Curso de arte militar. Douglas: Puentes militares.
5.°	194	Alumno.	D. Secundino Pajares.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.
6.°	461	Alumno.	D. Teodoro Nogués.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 22 de Enero de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte*.—V.° B.°—*Onofre Rojo*.

RELACION *que demuestra el resultado del duodécimo sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1865, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 22 *de Enero de* 1866.

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	188	Alumno.	D. Juan Rochera.	Napoleon III: Campaña de Italia.
2.°	144	Comandante	D. Arturo Escario.	Valdés: Manual del Ingeniero. Choumara: Memorias sobre la fortificacion.
3.°	300	M. de campo	Excmo. Sr. D. G. Saenz de Buruaga.	Un estuche. O-Ryan: Arquitectura militar.
4.°	448	Alumno.	D. Juan Ibañez.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.
5.°	154	Alumno.	D. Joaquin Toron.	Un estuche. Muñoz: Manual de puentes.

Guadalajara, 22 de Enero de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

BIBLIOGRAFIA.

Con el mayor gusto insertamos á continuacion el artículo escrito por nuestro distinguido compañero el Sr. Coronel Almirante y publicado en el último número de la *Asamblea del Ejército*, referente á la obra escrita por el Sr. General Osorio, Oficial que fué tambien del Cuerpo, titulada *La Profesion militar*.

SOBRE

LA PROFESION MILITAR

DEL GENERAL

SANCHEZ OSORIO.

En el número anterior de La Asamblea se anunció el nuevo libro que, con el título de *La Profesion militar*, debemos á la docta y conocida pluma del General Sanchez Osorio.

Aunque el fuste de la obra lo constituyan artículos sucesivamente insertos en esta revista mensual, tal ensanche y mejora han recibido al entrar en nuevo cuadro de redaccion y composicion, que bien puede llamarse nuevo, sin faltar á la exáctitud, el libro que hoy tenemos en la mano.

El autor, cuya modestia raya en la desconfianza, ha seguido el ejemplo de los artistas de conciencia, que esponen primeramente á la crítica su boceto en yeso; y, recogiéndose luego con él más alentados en el silencio de su estudio, sienten, al pasarlo al mármol, impulsos más briosos de inspiracion y de trabajo; y tan plácida y afortunadamente retocan, cincelan y concluyen su obra, que el público, al admirarla de nuevo, casi duda si es nacida del medroso apunte que estimuló con su aplauso.

En estos nuestros tiempos de impaciente y presurosa agitacion, en que apenas hay holgura para vivir, si vivir es pensar: en estos momentos cabalmente de sorda inquietud, de indefinible malestar, en que el hombre más dado á la abstraccion tiene que saltar, empujado violentamente por los otros, á la revuelta arena de la vida práctica; hoy que al tomo lo derriba y le sucede el folleto, al folleto el artículo, al artículo el suelto; hoy, decimos, la aplicacion intensa del espíritu á largos y penosos trabajos requiere doble esfuerzo, y merece por tanto doble recompensa de gratitud: por eso la aparicion de un libro con todas las condiciones de tal, y de un libro militar, y de un libro en buen castellano, la saludamos todos como un estraño y plausible asentimiento.

Séanos lícito advertir, en descargo de conciencia y anticipadamente á nuestras breves reflexiones, que en estas mismas líneas, al correr de la pluma, damos prueba de que tambien por nuestra parte somos víctimas, aunque no voluntarias, de esa impaciencia y apresuramiento que acabamos de deplorar.

El libro del general Sanchez Osorio no es de esos que se leen de un tiron: trabajado á martillo y no troquelado de un solo golpe de volante, como hoy se acostumbra, sobre el duro molde de algun pensador antiguo, impone lectura reposada, intermitente, que deje respiro y espacio á la meditacion, al comentario.

Y á pesar de reconocerlo así, solo con una primera y rápida lectura nos atrevemos á juzgarlo; pero ya va implícita en esta llana confesion, la de que el juicio no es por hoy crítico en su acepcion literaria, sinó muy somero y rectificable en ampliacion posterior; como que no pasa de esa manifestacion espontánea y satisfactoria que, sin querer, se escapa al tender la primera y ávida ojeada sobre un lienzo artístico de grandes dimensiones en que se revela la mano de un maestro.

Sin embargo, para el que tiene alguna predisposicion ó práctica en estas cuestiones de arte ó literatura, que en rigor es lo mismo, conocido es todo lo que suele tener de exacto, de

seguro, de imparcial eso que llamamos golpe de vista ó primera impresion. Es verdad que á veces sobrevienen posteriores modificaciones, en pró ó en contra, cuando la vista inquieta y errante se clava en los detalles y se ayuda con el microscópio; cuando la fria comparacion y el raciocinio sustituyen al sentimiento; en una palabra, cuando se hace formal y verdadera crítica; más, con esta salvedad, es innegable que rara vez se anula ni destruye por completo la primera impresion.

De ella, pues, y nada más, es de lo que damos cuenta. La crítica nos la veda nuestra poca autoridad, nuestro afectuoso respeto hácia el autor, el desarrollo mismo que tomaria un exámen á la altura de la obra, incompatible con el hueco que ordinariamente se deja á estos artículos en las revistas.

En cambio, repetimos, si bien cedemos hoy derechos y deberes de críticos, en cuanto á saborear bellezas parciales y señalar defectos, esa misma generalidad y rapidez de nuestro juicio nos permite abarcar el conjunto de una manera integra, desde un solo y elevado punto de vista, sin enredarnos, ó estraviarnos quizá, en pormenores de ejecucion, fútiles á veces, y subordinados siempre al pensamiento principal y generador.

Este rebosa, por decirlo así, en cada página del libro que examinamos. El cuidadoso y recomendable esmero del autor en huir del énfasis y de la declamacion, la forma llana, didáctica, á veces severa, cual conviene á la pluralidad de los lectores á quienes se destina, poco amigos por cierto de que se les encubra e vacío con artificios literarios, ni resortes de composicion; el estilo preciso y claro; el lenguaje conciso y correcto, dejan á la idea campear sola y dominarlo todo, como centro de unidad y enlace en medio de una aparente dislocacion.

Ahora bien; esta idea esclusiva, dominante, casi tiránica, revelada ya en el breve título del libro, como la divisa en el escudo de un campeon; desarrollada en todos sentidos; pulida como un diamante, en todas sus facetas, es, como asunto, una eleccion feliz por lo oportuna, vasta y fecunda. En nuestra

época, más que en otra alguna, es noble el intento y honrosa la tarea del escritor que tiende á confortar el espíritu, á reavivar la fé, á reanudar, en vez de disolver, los lazos de la disciplina, en el alto sentido que le daban los romanos, cuando sus legiones tenian vinculada la victoria; en el mismo de nuestros mayores del siglo XVI, cuando sus pequeños ejércitos acometian aquellas inauditas empresas.

Diariamente, por desgracia, la cosa militar es el blanco predilecto de algunos hábiles é intencionados tiradores. Por entre la fluctuacion, que bajo los pies sentimos, de los viejos cimientos sociales; por entre los densos nubarrones que nos oculta el cielo, se percibe claro un empeño incansable de pronta demolicion, dirigido contra una de las robustas columnas, que todavía queda en pie, de la antigua fábrica. Por más que parezca absurda, es indudable, es visible la obstinacion sistemática de zaherir, de desprestigiar; la persistencia de envolver entre cuestiones económicas, científicas, y hasta sociales, la existencia misma de la milicia como institucion: y no parece sinó que se trata á toda costa de entibiar el entusiasmo generoso del soldado, con ese frio escepticismo, amargo fruto de la intencion atea y suicida.

No queremos creerlo, no lo damos por cierto; pero en el sitio largo y tenaz que el estado militar está sufriendo, es inevitable que algun proyectil incendiario entre en la plaza; y como á veces el sitio afloja convirtiéndose en bloqueo, la comunicacion natural entre las avanzadas puede hacer cundir el contagio del campo enemigo..... Francamente: para algunos, quizá pesimistas y descorazonados, hay en el ejército mismo síntomas alarmantes de flojedad, de incuria, de desaliento militar.

En tales circunstancias, la valiente resolucion de un escritor que acude al remedio, es ya, por sí sola, una accion laudable y generosa que lleva envueltas, con la seguridad y elevacion de miras, suficientes garantías de acierto.

En esto nos fundamos al afirmar que el pensamiento vasto de *La Profesion militar*, es por todo estremo fecundo y oportuno: y nos dará la razon cualquiera que intente comprenderlo y asimilárselo. Ante el arrojo y magnitud de ese pensamiento tan laboriosa y felizmente desenvuelto, la cuestion de forma será para el lector desapasionado, como para nosotros, indiferente y secundaria; recorremos complacidos páginas en que fluye copiosa erudicion, sana doctrina; y al llegar á la última no descansamos, como en la conclusion de una fatiga, nos preparamos á empezarla otra vez, y conservamos el libro á nuestro lado, en el lugar preferente y cariñoso, en que guardamos el recuerdo de un amigo.

En arte y literatura somos inflexibles en esta opinion, algo absoluta. Allí donde solo se ofrezca recreo á los ojos, pero no al espíritu; allí, donde todo se dirija á la cabeza y nada al corazon, cébense en buen hora los críticos y los dómines; pero en cuanto asome un fondo realmente filosófico; en cuanto se vea que la idea no es postiza, sinó incarnada; donde se muestre la serenidad de la modestia, más enérgica que todas las baladronadas de la procacidad, recoged las tranquillas de sintasis, y dejad al autor, como dicen los franceses, *plein de son sujet*, que serpentee y desborde por donde quiera. Si en nuestra mano estuviese, prohibiamos, por medida legislativa, toda glosa, comentario y edicion ilustrada de Homero y de Cervantes.

Estas razones son inconcusas en la milicia, donde todo lleva su peculiar carácter de varonil severidad, y donde tambien suele ser á veces conveniente desleir y desmenuzar los pensamientos para hacerlos más comprensibles, como en el caso concreto que nos ocupa.

Las esplanamos preventivamente porque sospechamos ¡ojalá nos equivoquemos! que el escelente libro de *La Profesion militar* podrá ser acogido en cierta parte del campo civil con ruidosa vocería, para cerrarle por el momento el camino de la popularidad. De sobra quedará esto compensado con el benefi-

cio práctico, y con el sentimiento de respetuosa adhesion que despertará en el ejército; pero dadas las circunstancias arriba mencionadas, y en el silencioso retraimiento á que este voluntariamente se condena: alarde para algunos de desdeñosa altivez; para otros, de cristiana mansedumbre; signo para los más de ignorancia ó de impotencia; mucho nos tememos que el brioso autor de *La Profesion militar* se vea solo y desarmado, como el atleta antiguo, ante la caballería númida de la prensa, tan terrible en la escaramuza como inconsistente en la batalla.

Por eso, como soldados, nos place, por si hay refriega, mantenernos al lado del autor. La táctica del enemigo la conocemos, y sus armas arrojadizas tambien. La primera, la más terrible, la más enherbolada, consiste en una sola palabra, una sola; pero tan preñada, que desde hace tiempo produce diariamente una docena de artículos macizos, ó de punzantes sueltos. Esta palabra ya célebre, y que el autor mismo estampa con letra cursiva en la primera página de su libro, es la siguiente: *militarismo*.

«¿Con que vosotros, dirán con la usual fraseología, vosotros, los *genizaros* y *pretorianos* no os contentais con el *imperio del sable*, y cuando el país (véase cualquier periódico del dia), espera su salvacion de un *ministerio civil*, os entreteneis en hacer epopeyas de 700 páginas en loor del militarismo?»

Forjamos este simulacro de ataque para que se vea que estamos apercibidos á la defensa.

Efectivamente, y fuera por supuesto de la política con la que nada tenemos que ver, en la estrema dislocacion y desconcierto á que hemos llegado, lo primero que al parecer ha perdido su significacion administrativa es la palabra *Estado*. Ya no es el conjunto armónico de las fuerzas vivas y convergentes, la reunion de agrupaciones hermanas y solidarias, la máquina artificiosa con desiguales ruedas que someten su juego al volante regulador: el *Estado* es hoy para algunos un campo de Agramante, donde se combate sin tregua, y si la hay, es más bien

apresto cauteloso para una batalla anual, que se llama «discusion del presupuesto.» Para esos ya no hay Estado, sin adjetivo: se ha partido en un sin número de estaditos hostiles entre sí, que á su vez se fraccionan hasta llegar á la individualidad. Y como el estado militar hace más bulto, por mejor decir, hace más ruido (pues otros estados, por no tener material, todo lo chupan en puro sueldo), de ahí la enemiga y los clamores. Algun *soi-disant* economista, tal cual empleado, calculan rencorosos las nuevas oficinas, las direcciones que podrian crearse con esas millonadas que «estérilmente» despilfarra el ejército. ¿No estamos oyendo sin reirnos, el cálculo de las ventajas de que los caballos de los coraceros se empleen en la trilla y los mulos de artilleria en dar vueltas á una noria?

Pero, no: esta fiebre, por lo álgida, debe ser pasajera; mejor dicho, no hay tal fiebre: la fingen algunos médicos, para que sigan los pingües honorarios mientras pretenden curarla.

La mayoría de los hombres sensatos, volviendo á nuestro propósito, no encontrará en la obra del general Sanchez Osorio la apología del *militarismo* en su mal sentido de preponderancia militar, sinó la espresion ingénua y mesurada del soldado filósofo que, respetando y aun ensalzando las demás, ve en el engrandecimiento de su noble profesion el engrandecimiento y la gloria de su pátria.

De todos modos *La Profesion militar* hará su camino, no solo en el ejército, sinó fuera de él. No es el ditirambo casero y empalagoso que apesta á incienso, sinó un trabajo sesudo, imparcial, á la altura del siglo, compulsado con la historia, fortalecido por el raciocinio, accesible á toda clase de lectores, y por cuya espesa trama nunca se trasparenta con arrogancia la austera personalidad del autor.

Y en verdad, no lo necesita. El nombre del general Sanchez Osorio, aunque no figure en política, es conocido y respetado. Bravo y hábil ingeniero en su juventud, así ganaba en campaña la cruz laureada de San Fernando, como la palma pacífica del

catedrático en la academia de Guadalajara. Llevando luego á la infantería, además de su talento y de su vasta y amena instruccion, hábitos de estudio y laboriosidad no muy comunes, al frente de su regimiento ó del colegio del arma adoptiva, ha sabido encontrar tiempo para condensar y dar al ejército sus *Consideraciones sobre la organizacion activa, la educacion y las tácticas de la infantería española,* donde ya se ve al jefe maduro romper con la rutina y abrir nuevos caminos, de los cuales algunos están á medio andar, y otros quedarán con el tiempo practicables, en cuanto la preocupacion los deje desembarazados. Hasta ahora, el jefe que ha subido lentamente los últimos escalones de la gerarquía, no quiere salir del círculo técnico, y se contenta con dar á sus *Consideraciones* gran interés, novedad y exactitud por el fundamento sólido y científico en que las apoya, y que ordinariamente suele faltar á trabajos de este género. Hoy, el general, estendiendo más lejos la mirada, salta del palenque de la ciencia al campo abierto de la filosofía, y al paso que con mano vigorosa arranca la cizaña, siembra nuevos y fecundos principios que han de germinar con satisfaccion suya, provecho del ejército y gloria del país.

Diremos, por último, que si no constase impresa la fecha anterior de los primeros artículos, el libro actual de *La Profesion militar* pareceria una prenda que el autor daba á la nacion de su especial aptitud y de su probable acierto para el alto y delicado cargo que actualmente desempeña.

El lector que reconozca y deplore algunos resabios de nuestro organismo militar, habrá comprendido la intencion con que anteriormente aducimos razones, al parecer ociosas, y estos recuerdos biográficos, en rigor escusados. Dejando aparte y respetuosamente la gran cuestion que surgió acerca del giro más conveniente que debiera darse á la educacion del sucesor del Trono, nos concretaremos á la reciente polémica que en las páginas de esta misma revista se vió forzado á sostener el erudito autor de *La Profesion militar.* El más grave cargo que en

ella se le hizo, fué (parece increible) su origen de «ingeniero,» su procedencia facultativa. Allí casi se vino á deducir que el saber mucho y bien, inutilizaba para saber algo y mal. Solo en la precipitacion inevitable con que todos hacemos estos trabajos periodísticos, puede encontrarse disculpa á tal enormidad; solo en ese «espíritu de cuerpo,» irritado hasta la intolerancia y la obcecacion, podria hallarse la causa de tan singular estravío. Ya que hemos solido traducir al pié de la letra ciertas voces y clasificaciones de los franceses, evidentemente inútiles en nuestro ejército, bien podíamos todos imitarlos en no convertir en título de esclusion lo que justamente es de adopcion en todas partes, en la unanimidad generosa con que consideran comun la gloria que alcancen el talento y el valor: pues en esa misma Francia, donde, sea dicho de paso, se traducen y leen los artículos antiguos de *La Profesion militar*, como se traducen y estudian las *Consideraciones*, vemos respetados y aplaudidos los nombres de los Generales Lamoriciere y Cavaignac, de los Mariscales Riel y Vaillant, con todo su *pecado original* de Capitanes de ingenieros.

Pongamos remate á este desmadejado artículo con un testo precioso y no del todo inoportuno:

«No hay mejores soldados que los que se trasplantan de la tierra de los estudios en los campos de la guerra; ninguno salió de estudiante para soldado que no lo fuese por estremo; porque cuando se avienen y se juntan las fuerzas con el ingenio y el ingenio con las fuerzas, hacen un compuesto milagroso con quien Marte se alegra, la paz se sustenta, y la república se engrandece.»

(CERVANTES.—Pers. y Segism., lib. III, cap. x.)

1.º Enero de 1866.

EL CORONEL, J. ALMIRANTE.

NOTA. La obra se vende en casa del autor, calle del Barquillo, núm. 5, á 24 rs.

MISCELANEA.

HABIENDO ya dado á conocer en trabajos anteriores la organizacion y fuerza de los Cuerpos de Ingenieros inglés, francés y austriaco, es nuestro ánimo en la actualidad el presentar algunas comparaciones relativas al cuadro de Oficiales de Ingenieros de España con el que entretienen las naciones mencionadas, para poder deducir, si, en medio de los trabajos estraordinarios á que están dedicados hoy los ingenieros españoles, así para las fortificaciones, como de edificios militares, hay el número de Oficiales suficiente para atender á tantos servicios de gran consideracion é inmensa responsabilidad. Nos ceñiremos á la Francia, y lo hacemos así porque podremos deducir datos más aproximados á la exactitud, debido á que siendo casi iguales en superficie el vecino imperio y la España, como lo son tambien entrambos países en costas y fronteras, resaltará desde luego la desigualdad que existe entre lo crecido que es el Cuerpo de Ingenieros francés, con lo reducido del nuestro.

FRANCIA. En España y Francia existen los regimientos de Ingenieros con dotaciones de Oficiales del Cuerpo: descartaremos á estos, haciendo lo mismos con los destinados á Ultramar y Argelia, y así se vendrá en primer lugar en conocimiento de los Oficiales que quedan en España y Francia disponibles para cubrir todas las atenciones del Cuerpo, tanto ordinarias como estraordinarias. En Francia, el Estado Mayor especial del Cuerpo se subdivide en Direcciones como en España.

El ramo de Celadores, Maestros, etc., es un auxiliar indispensable para el servicio del Cuerpo de Ingenieros: tomaremos, pues, en cuenta el número que hay en España proporcionalmente á Francia.

El tipo de comparacion para nuestro propósito, ya enunciado, será el número de soldados que mantienen la Francia y la España en tiempo de paz, que son:

FRANCIA.	En el interior (año de 1866). .	307.000 hombres.
	En la Argelia.	70.000
	Total..	377.000
ESPAÑA.	Ejército (año 1866).	85.000
	Reserva.	(1) 60.079
	En las Colonias.	40.000
	Total..	185.079

Ahora bien; ya se compare el número de hombres que componen nuestro ejército y reserva con el ejército francés en el interior, ó bien se añadan los que tenemos en Ultramar y los franceses en la Argelia, el resultado será que para un soldado español, la Francia sostiene dos.

Esto conocido, veamos la proporcion que guarda nuestro Cuerpo de Ingenieros, con el del ejército francés.

Por el estado núm. 1, consta el total de Oficiales de Ingenieros del ejército francés, de.	749	
La mitad.	374	374
Por el estado núm. 2, el total de Oficiales en España, incluyendo los destinados á Ultramar. . . .	252	252
Nos faltan.		122
ó sea un 46 por 100.		
Para el interior tiene la Francia, sin contar los destinados á la Argelia.	620	
La mitad.	310	310
En España, sin Ultramar.	217	217
Nos faltan.		93
ó sea un 42 por 100.		

(1) Este número se ha fijado aproximadamente, pues depende de los que voluntariamente quieren pasar á ella, pertenecientes á las quintas que se les concede derecho á ello.

Para el servicio en el interior, hay en Francia, descontando los oficiales destinados á los regimientos.	397	
La mitad.	198	198
En España.	115	115
Nos faltan.		83

ó sea un 71 por 100.

Esto nos hace notar palpablemente la escasez de oficiales que tenemos, en proporcion al ejército francés; y no hay que olvidar que los cuerpos especiales deben ser mayores proporcionalmente al menor número de tropas con que cuente el pais, y mucho más en España, cuando, como ya hemos dicho, tiene una superficie y un número de leguas de costas y fronteras iguales á las del vecino imperio.

Analizando más los datos anteriores, tenemos:

El número de oficiales de Ingenieros franceses que componen el Estado Mayor del Cuerpo, está siempre completo: en España suelen faltar siempre Tenientes, especialmente en estos últimos años, y con más razon hoy dia, en que el número es escasísimo. Esta falta de oficiales se hace sentir aun mucho más si no se contara con la clase de Tenientes. En efecto: hemos dicho que habia en Francia, para el servicio interior rebajando los oficiales en regimientos.	397	oficiales.
En España, para el servicio de los Distritos. .	115	
Bajando el número de Tenientes.	12	
Quedan..	103	
Mitad del ejército francés.	197	
Quitando.	103	
Quedan..	94	

ó sea un 91 por 100 menos de Jefes y Capitanes.

Si contamos con los Tenientes, en Francia hay 30 oficiales destinados al Estado Mayor, cuando en España, para prestar el

mismo servicio en los Distritos, solo hay 2 oficiales; y rebajando de nuevo los Tenientes, cuyo servicio principal en Francia es en los regimientos, tendremos que para un oficial con destino en Distritos en España, hay en Francia *más de dos*. De consiguiente, por concesiones que se hagan de tener nosotros un ejército mucho menor que la Francia, de ser mucho más fácil guardar nuestras fronteras, y de necesitar menos plazas de guerra que la nacion que raya con la Bélgica, la Prusia y el Piamonte, no se deducirá, sin embargo, que el Cuerpo de Ingenieros español sea el suficiente, teniendo en el total de oficiales un 46 por 100 de los que cuenta el ejército francés, aun en el falso supuesto de que no debiéramos tener más que la mitad de los de aquel; porque una nacion débil como la nuestra, vecina de un gran imperio y que tanto la aventaja en fuerzas militares, ha de compensar esa misma debilidad con plazas fuertes que impidan el ser invadida y que aseguren los medios de emplear contra el agresor una gran parte de los inmensos recursos que posee la España antes que aquel haya podido dar golpes decisivos; no debiendo olvidar tampoco que estas mismas plazas dán los elementos de seguridad bajo cuya sombra crecen el poder y riqueza de un pueblo, que, como España, por su índole especial, tantos elementos posee de riqueza material, y cuando hoy dia tanto incremento toman su industria y comercio.

En toda la estension de los Pirineos le basta á la Francia el tener las plazas de Bayona y Perpignan. Nosotros, por el contrario, hemos de guardar todos los pasos de las fronteras, los rios y tener campos atrincherados, apoyos de la defensa; además, complicándose esta y haciéndose más difícil desde la existencia de los vapores, que podrán amenazar nuestras costas desde Francia y Argel.

Hemos demostrado claramente que nuestro Cuerpo de Ingenieros es relativamente menor que el de Francia, y lo es todavía más, en el número de Jefes y Capitanes.

Para un total de Jefes, desde General á Comandante inclusive, la Francia tiene (1).	205	
La mitad.	102	102
La España (2).	77	77
Tenemos menos.		25

y eso que contamos, como la Francia, y son precisos, y aun con más personal que el actual, los centros y autoridades superiores, como Junta Superior Facultativa, Direccion general, Inspectores, etc., etc.

Respecto al número de Capitanes, hay en Francia un total de 1.os y 2.os (1).	323	
La mitad.	161	161
En España (2).	70	70
Nos faltan.		91

El número de Tenientes que debe haber, segun el escalafon, en España, es casi igual al del Cuerpo de Ingenieros francés; y sin embargo, salen aquellos mucho más perjudicados ó es mucho más difícil su ascenso á Capitanes, como ha sucedido así hasta estos últimos años, en que, no habiendo casi Tenientes, naturalmente las vacantes ordinarias del Cuerpo han permitido su pronta salida á Capitanes; pero con el mal de haber tenido que acudir á subalternos de infantería para llenar las vacantes en los regimientos del arma. Suponiendo el escalafon completo, como debiera ser, y que al año hubiese un 5 por 100 de vacantes en Jefes y Capitanes, tendríamos que el último Teniente en Francia sale á Capitan al tercer año, mientras que en España tendrá que aguardar 7 años; y esto que la proporcion de vacantes será ó es mucho mayor en Francia, y, por consiguiente, aquel tiempo indicado será aun menor debido á que la escala corre más por los retiros forzosos por edad, que son: á los 60

(1) Sin contar los de la Argelia.
(2) Escluidos los de Ultramar.

años, para el General de Brigada, que pasa á la reserva, y á los 65 id. para el General de division; y nuestros Generales de Ingenieros siguen en actividad á la edad más avanzada.

Hay empleados en la Junta superior del Cuerpo, denominada Comité de fortificaciones:

1 General de division, Presidente.
6 Id. id., Vocales.
4 Id. de brigada, id.
Y 1 Coronel. . . . . Secretario.

Total. . 12

Agregados al Ministerio de la Guerra:

1 General.
4 Jefes.
1 Capitan.

Total. . 6

Depósito de Fortificaciones (no contando los que tienen ya otro destino):

1 General.
5 Jefes.
5 Capitanes.

Total. . 11

Comision mista de trabajos públicos:
(Todos los que forman esta Comision tienen otro destino.)

Encargado de los planos relieves de las plazas:

1 Jefe.

Hay, por lo tanto, empleados en París en el centro directivo de Ingenieros:

13 Generales.
11 Jefes.
6 Capitanes.

Total. . 30

En Madrid, en la Direccion General, Junta, Museo y Depósito Topográfico:

1 Brigadier.
4 Coroneles.
4 Tenientes Coroneles.
1 Comandante.
5 Capitanes.

Total. . 15

Véase ahora el número de oficiales con destino á la Direccion de Paris:

1 Director, Coronel.
1 Secretario, Capitan.
3 Jefes, con destino á cuarteles.
8 Capitanes, con id. á id.
4 Jefes, con id. á fortificaciones.
3 Capitanes, con id. á id.

Total. . 20

Dependientes de la espresada Direccion de Paris.

En Versalles:

1 Jefe.
3 Capitanes.

Total. . 4

En diferentes puntos, 1 oficial en cada uno, como Fontainebleau, etc., etc.:

3 Jefes.
1 Capitan.

Total. . 4

Total Direccion de Paris. . . . 28 *oficiales.*

Tiene además dicha Direccion de Paris:

37 Celadores ó guardas.
22 id. en Versalles.

Total. . 59

En Castilla la Nueva:

7 Jefes.
4 Capitanes.

Total. . 11

Para citar otros ejemplos:
Direccion de Tolon:

6 Jefes.
12 Capitanes.

Total. . 18

En la Direccion de Búrgos, donde se están llevando á cabo las obras de Santoña, tenemos:

3 Jefes.
2 Capitanes.

Total. . 5

El total de Direcciones en Francia son 21, mandadas cada una por un Coronel y con el número de oficiales suficiente para llenar el servicio, segun la importancia y trabajos del punto. Cójase la guia del Cuerpo de Ingenieros francés, tómese el número de oficiales que destinan á cada distrito, compárese con el que nosotros tenemos en las nuestras, y se verá claramente cuán perjudicados salimos en la comparacion, cuando, por ejemplo, en una plaza de la importancia de la de Mahon, donde se llevan á efecto obras de tanta consideracion, existen solamente 4 oficiales.

Estado número 1.°

Cuerpo de Ingenieros francés en 1866.

	Estado mayor.	Regimientos	TOTAL de Oficiales.
Mariscales.	2	»	2
Generales de division.	15	»	15
— de brigada.	22	»	22
Coroneles.	29	3	32
Tenientes coroneles.	29	3	32
Comandantes.	112	6	118
Total de jefes. . . .	209	12	221
Capitanes 1.os.	148	62	210
— 2.os.	148	56	204
Tenientes.	»	114	114
	505	244	749
Oficiales empleados en Argel (1)	108	21	129
Quedan para el servicio interior de Francia.	397	223	620

	Guardas principales.	Idem de primera clase.	Idem de segunda clase.	TOTAL.
Empleados subalternos.	100	302	170	572
Destinados en Argel.	»	»	»	95
Quedan para el servicio interior de la Francia.	»	»	»	477

(1) Para comparar á nuestros oficiales destinados á Ultramar.

Estado número 2.°

Cuerpo de Ingenieros en España.

	En España.	En Ultramar.	TOTAL. de Oficiales.
Generales.	3	1	4
Brigadieres.	9	1	10
Coroneles.	22	5	27
Tenientes coroneles.	22	6	28
Comandantes.	21	22	43
Total de jefes. . . .	77	35	112
Capitanes.	70	»	70
Tenientes.	70	»	70
Total de oficiales. .	217	35	252

	Cuadro.	Regimientos	Quedan para los Distritos (1).
Generales.	3	»	3
Brigadieres.	9	»	9
Coroneles.	22	2	20
Tenientes coroneles.	22	5	17
Comandantes.	21	5	16
Total de jefes. . . .	77	12	65
Capitanes.	70	32	38
Tenientes.	70	58	12
Total de oficiales. .	217	102	115

	Maestros mayores y de obras.	Celadores y Conserjes.	En Ultramar.
Empleados subalternos. . . .	59	113	52
Total.		224	

(1) Distritos, Academia, Brigada Topográfica, Direccion General, Junta Superior Facultativa, Museo, etc.

PARTE OFICIAL.

Real órden de 17 de Noviembre de 1865, declarando que la de 27 de Julio de dicho año sobre abono de raciones de campaña, no es aplicable á los Jefes y Oficiales del Cuerpo encargados de la direccion de obras.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 13 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: = Enterada la Reina (q. D. g.) de la consulta promovida por V. E. en cuatro de Setiembre último, sobre la inteligencia de la Real órden de veintisiete de Julio anterior, respecto al abono de las raciones de campaña que disfrutan los Jefes y Oficiales del Cuerpo de su mando encargados de la direccion y vigilancia de las importantes obras que en diferentes plazas se ejecutan con cargo al presupuesto estraordinario y mientras desempeñan comisiones especiales de su instituto en los casos que menciona, cuyo goce está consignado en la Ordenanza del Cuerpo; ha tenido á bien resolver, con presencia de lo informado por el Director general de Administracion militar, que la precitada soberana resolucion de veintisiete de Julio último no se estiende ni es aplicable al espresado abono.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 25 de Noviembre de 1865.=Echagüe.=Sr.....

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general, de 12 de Diciembre de 1865, pidiendo á los Jefes del Cuerpo una relacion de todos los individuos del mismo que tengan cruces y encomiendas de Cárlos III, Isabel la Católica y San Juan de Jerusalen.

Debiéndose redactar con toda la exactitud posible el *Estado del Cuerpo* del año venidero, haciéndose constar cuantas circunstancias se refieren á las condecoracioses que disfrutan los señores Jefes y Oficiales, he dispuesto que á la mayor brevedad posible remita V..... una relacion de todos aquellos que tengan cruces y encomiendas de las órdenes de Cárlos III, Isabel la Católica y San Juan de Jerusalen, espresando en dicha relacion si los interesados poseen los Reales títulos ó cédulas, en cuyo caso se anotarán sus fechas, ó si solamente tienen las Reales órdenes del Ministerio de la Guerra significando al de Estado la concesion, cuyas fechas tambien hará V..... constar en la relacion citada.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 12 de Diciembre de 1865. = Echagüe. = Sr.....

Real órden de 2 de Diciembre de 1865, disponiendo que cuando hayan de ejecutarse obras en los puertos militares se dé conocimiento de ellas al ramo de Guerra, para que por este se propongan las modificaciones convenientes.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, en 2 del que cursa, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.: = El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan General de Andalucía lo siguiente: = He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la comunicacion que el antecesor de V. E. remitió á este Ministerio en veintiocho de Junio de mil ochocientos sesenta y dos, relativa á la conveniencia de que se adopte una resolucion en la que se determine la intervencion que corresponde al ramo de guerra en las obras que se construyan en los puertos militares. Enterada S. M., considerando que el Real decreto de diez y siete de Diciembre de mil ocho-

cientos cincuenta y uno y el Reglamento para su ejecucion de treinta de Enero de mil ochocientos cincuenta y dos, atribuye la administracion y servicio de los puertos, su limpia, conservacion y obras al gobierno por medio del Ministerio de Fomento: considerando que aun cuando dichas obras hayan de ejecutarse en puertos militares deben correr á cargo del referido Ministerio y que en tal concepto la intervencion del ramo de guerra debe limitarse á proponer aquellas modificaciones que juzgue necesarias para la defensa: considerando que por Real órden de quince de Marzo de mil ochocientos cuarenta y siete se dispuso que á la autoridad civil corresponde entender en todo lo relativo al establecimiento de barracas para baños en las playas de Valencia poniéndose de acuerdo con la de Marina para la eleccion del sitio en que hubieran de colocarse por ser la competente para dictar las disposiciones necesarias á fin de que con los referidos baños no se causen perjuicios á las embarcaciones y almacenes de efectos navales; se ha servido resolver S. M., de conformidad con lo informado acerca del particular por las secciones reunidas de Guerra y Marina y de Gobernacion y Fomento del Consejo de Estado, que cuando hayan de ejecutarse obras en los puertos militares se dé conocimiento á este centro administrativo para que por el mismo se propongan las modificaciones oportunas si lo juzgare conveniente; y que respecto al establecimiento de baños en las playas ó muelles es la autoridad civil la que ha de conceder el permiso para ello, con acuerdo de la autoridad de Marina, para que por esta se designe el sitio en que hayan de colocarse y puedan hacerse las prevenciones oportunas relativas á la policía de los puertos que está encomendada á su jurisdiccion por las ordenanzas generales de la armada.=De Real órden comunicada por dicho Sr. Ministro lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... con igual objeto, debiendo únicamente advertirle, que la no intervencion de Guerra en el establecimiento de baños en las playas y muelles, es para el caso

en que se situen aquellos en puertos no militares; pues si fuera en estos, han de considerarse dichas obras, como todas las demás que se intenten realizar en los mencionados puertos, sujetas á la intervencion marcada en la preinserta Real órden.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 16 de Diciembre de 1865.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 2 de Febrero de 1866, permitiendo á los Jefes y Oficiales de todas armas el uso de levita abierta, sin sable ni espada, con chaleco y gorra.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 2 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que se permita á los Jefes y Oficiales de todas las armas é institutos del ejército el uso de la levita abierta sin sable ni espada con chaleco, que en todas las estaciones ha de ser precisamente del mismo color que la levita, de paño en invierno y de lanilla en verano, cerrado con una sola fila del mismo número de botones que aquella é iguales á los de la bocamanga. El cuello del chaleco será recto, de dos á tres centímetros de alto y abierto por delante para que sobresalga el cuello de la camisa, que en ningun caso escederá de los cinco milímetros fuera de la levita abrochada, segun está prevenido por Real órden de treinta de Enero de mil ochocientos sesenta y cinco. Como complemento de este traje se usará una gorra de paño azul turquí con visera recta y las divisas de cada arma y empleo que se llevan en la actualidad. Igualmente ha dispuesto S. M. que los Oficiales que desempeñen el servicio de semana ó cuartel puedan asistir á los actos que no sean de armas con el espresado traje de levita abierta, chaleco y gorra, pero llevando ceñida la espada ó sable; y que en los dias de gala á nadie se permita el traje abierto, debiendo todos los Jefes y Oficiales vestir precisamente de rigurosa gala en todos los actos y en cualquier paraje público ó particular en donde se presenten.

Es tambien la voluntad de S. M. que no sea obligatorio en los Jefes y Oficiales vestir en los dias ordinarios el uniforme abierto fuera de los actos del servicio, pudiendo usarlo entonces discrecionalmente cerrado ó abierto segun les convenga.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 7 de Febrero de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 27 de Enero de 1866, mandando que los Generales y Brigadieres, y los Cuerpos de Artillería é Ingenieros usen gaban de paño azul turquí de igual hechura que los de la infantería.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 27 de Enero último, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) se ha dignado mandar que los Generales y Brigadieres usen en los actos en que corresponda llevar abrigo, un gaban ó sobretodo de paño azul turquí de hechura igual al que usa el cuerpo de Estado Mayor y la Infantería, el cual tendrá bordados de hilillo de oro en las hombreras, un baston y una espada con una corona Real encima. Es igualmente la voluntad de S. M. que los gabanes que usan los cuerpos de Artillería é Ingenieros y todos los institutos á pié del ejército, tenga la misma hechura que se marca para los anteriores, llevando las divisas en las vueltas segun está prevenido.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 7 de Febrero de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 6 de Febrero de 1866, facultando al Ingeniero general para que señale el plazo en que deberán ser sustituidos los abrigos que usan los Jefes y Oficiales del Cuerpo por los del nuevo modelo; y disposicion de S. E. para que al terminar el invierno de 1867 á 68 no se permita otro abrigo que el prefijado en Real órden de 27 de Enero de 1866.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 6 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: = Enterada la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. de cuatro del actual en la que consulta si la variacion de la forma de los abrigos que usan los Jefes y Oficiales del Cuerpo de su direccion, que ha sido dispuesta por la Real órden de veintisiete de Enero próximo pasado, ha de cumplimentarse desde luego ó si podrá autorizarse que se vayan reemplazando los actuales á medida que se inutilicen, ha tenido á bien resolver S. M. que se faculte á V. E. para señalar el plazo en que debe quedar prohibido el uso de los abrigos mencionados por haberse sustituido con los de nuevo modelo, para lo cual tendrá V. E. presente la conveniencia de no precisar á la construccion de dicha prenda á los que recientemente las hayan adquirido, sin permitirles el uso razonable de estas; pero siendo al mismo tiempo la voluntad de S. M. que desde luego se coloquen en los abrigos que usen los Jefes y Oficiales de Ingenieros las divisas en las mangas que distingan los respectivos grados y empleos. De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y demas efectos.»

Lo que comunico á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes, bajo el concepto de que sin perjuicio de que los Jefes y Oficiales del Cuerpo se hagan los abrigos con arreglo al nuevo modelo establecido por la Real órden de 27 de Enero último segun los vayan necesitando, al terminar el invierno de 1867 á 1868 no se permitirá ya el uso de otro abrigo que no sea el que prefija la citada Real órden.»

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 10 de Febrero de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general de 10 de Febrero de 1866 recomendando la vigilancia de los empleados del Cuerpo en las zonas militares, á fin de evitar toda contravencion á las prescripciones vigentes.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 31 del mes próximo pasado y con motivo de las numerosas obras de interés particular que fraudulentamente se llevan á cabo en las zonas de las plazas y puntos fortificados, me dice de Real órden y entre otras cosas lo siguiente:

«Habiéndose recordado á las autoridades militares por medio de una reciente circular la indispensable vigilancia respecto de las zonas de las plazas y puntos fortificados, es la voluntad de S. M. recomiende de nuevo á V. E. que por parte de los empleados subalternos del Cuerpo de su cargo se redoble aquella para evitar toda contravencion en las prescripciones vigentes para dicho servicio.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Y yo á V..... para que á la anterior disposicion se le dé el más exacto cumplimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 10 de Febrero de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 23 de Febrero de 1866, autorizando á los Brigadieres el uso de fajin azul con bordado de plata cuando vistan de paisano.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 23 del mes próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo Sr.:=Conformándose la Reina (q. D. g.) con lo informado por la Junta Consultiva de Guerra, y considerando conveniente que los Brigadieres, por su categoría de Oficiales generales, usen cuando vistan de paisano un distintivo ostensible que indique su clase, se ha servido disponer, que en los actos que no sean del servicio militar, y siempre que vistan de paisano, usen fajin azul cobalto, con el bordado de plata que

distingue su empleo, segun se representa en el adjunto diseño.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y demas efectos.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 5 de Marzo de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 24 de Febrero de 1866, por la que se dispone que todas las autoridades dependientes del ramo de Guerra se entiendan directamente con los Fiscales y Regentes de las Audiencias.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 24 del mes próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=Por el Ministerio de Gracia y Justicia se dice á este de la Guerra en 21 del mes anterior lo que sigue:=La Reina (q. D. g.) se ha servido disponer diga á V. E., que todas las autoridades dependientes del Ministerio de su digno cargo se dirijan y entiendan directamente en los asuntos del servicio con los Fiscales, como representantes del poder supremo del Estado, sin perjuicio de hacerlo tambien con el Regente de la Audiencia como Jefe del órden judicial en su respectivo territorio.=De Real órden comunicada por el Sr. Ministro de la Guerra, lo traslado á V. E. para su conocimiento y cumplimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y demás efecto.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 16 de Marzo de 1866.=Echagüe.=Sr.....

PARTE OFICIAL.

Real órden de 24 de Febrero de 1866, previniendo que sea de hilillo de plata el bordado de las hombreras en los gabanes que usen los Brigadieres.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 24 de Febrero próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: = La Reina (q. D. g.) se ha dignado mandar que sea de hilillo de plata el bordado que lleven los Brigadieres en las hombreras de los gabanes ó sobretodos.=De Real órden lo digo á V. E. para los efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V.... para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 8 de Marzo de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 20 de Marzo de 1866, disponiendo que á los Jefes y Oficiales que regresen de Ultramar con empleos superiores al en que figuren en sus respectivas escalas, se les abonen los sueldos que por ellos les corresponda.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 20 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Administracion militar lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) del oficio de V. E. fecha quince de Enero último, en el que, al informar respecto á una instancia promovida por el Teniente coronel del cuerpo de Estado Mayor del ejército D. Eusebio Ruiz y Salaverría, en solicitud de que se le continúe abonando el sueldo correspondiente al empleo de Coronel de Caballería de que se halla en posesion, propone V. E. se dicte una medida general para todos los que se hallan

en su caso y tambien para los que regresan de Ultramar. Enterada S. M. y teniendo presentes las diversas Reales órdenes dictadas en el particular, así como la disposicion cuarta de la Ley de presupuestos del ejercicio de mil ochocientos sesenta y cuatro á mil ochocientos sesenta y cinco, se ha servido resolver, de conformidad con lo informado por la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado, en su acuerdo de nueve del actual, lo siguiente: Primero. Que á todos los Jefes y Oficiales de los cuerpos de Estado Mayor del ejército, Artillería, Ingenieros, Administracion y Sanidad militar que á la publicacion de dicha Ley de presupuestos se hallasen en posesion de empleos personales ó los hubiesen obtenido durante dicho ejercicio, se les acrediten y abonen los sueldos correspondientes, reclamándoseles el importe de los que no hubiesen sido ya acreditados, en los términos prevenidos por la Ley de contabilidad, mediante á que este gasto se halla legalmente autorizado. Segundo. Que á todo Jefe ú Oficial de los indicados cuerpos que á la terminacion del enunciado presupuesto hubiese obtenido empleo personal, se le acreditará asimismo y le será de obono el sueldo correspondiente, prévia consignacion en el primer presupuesto que corresponda formarse, pero sin derecho los interesados á lo devengado durante el período en que obtuvieron el empleo hasta el dia en que principió á regir el nuevo presupuesto, á cuyo fin las oficinas militares tendrán especial cuidado al redactar el presupuesto de Guerra de comprender en él solo las partidas que correspondan en el indicado ejercicio y los subsiguientes. Tercero. Que á los Jefes y Oficiales de los cuerpos de que se trata que regresen de Ultramar con empleos superiores al en que figuren en sus respectivas escalas de la Península, se les abonarán los sueldos que por aquellos les correspondan, con las diferencias que resulten en los presupuestos por ascensos, supresion ú otras causas; y si durante el ejercicio no se hubiese obtenido la compensacion por completo, se concederá en este caso, al final de cada presupuesto y con aplicacion al ca-

pítulo respectivo, el suplemento que proceda. Es asimismo la voluntad de S. M. que al Teniente coronel Salaverría se le abone el sueldo que reclama correspondiente al empleo de Coronel de Caballería, en los mismos términos que á los individuos á que se refiere la primera de las disposiciones que anteceden.= De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 28 de Marzo de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 15 de Febrero de 1866, declarando que el abono de tiempo de que trata la regla 3.ª de la Real órden de 7 de Junio de 1865 para obtener condecoraciones de la órden de San Hermenegildo, surta los mismos efectos que concede el Real decreto de 12 de Enero de 1864 para la campaña de Santo Domingo.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 15 del mes próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de la isla de Cuba lo que sigue:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la carta número 4500 que dirigió V. E. á este Ministerio con fecha 8 de Enero próximo pasado, en la cual consula V. E. si el abono de tiempo á que se contrae la regla 3.ª de la Real órden de 7 de Junio último, debe hacerse estensiva para obtener las condecoraciones de la Real y militar órden de San Hermenegildo. Enterada S. M., ha tenido á bien declarar que dicho abono surta los mismos efectos que el concedido por el Real decreto de 12 de Enero de 1864 para la campaña de Santo Domingo.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 28 de Marzo de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 12 de Marzo de 1866, espresando que los abonos de campaña de la guerra civil, solo podrán hacerse despues de llenar las prescripciones fijadas en la Real órden de 14 de Abril de 1856.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra con fecha 12 de Marzo próximo pasado, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Secretario del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo que sigue:=Enterada la Reina (q. D. g.) de lo manifestado por ese Supremo Tribunal al informar en 29 de Diciembre último una instancia del Capitan D. Manuel Cordero y Lozano, primer Ayudante de la plaza de Barcelona, en solicitud de mejora de antigüedad en la cruz sencilla de San Hermenegildo, y conformándose S. M. con cuanto se propone en la citada acordada, ha tenido á bien mandar que los abonos de campaña de la guerra civil solo podrán hacerse despues de llenar las prescripciones establecidas en la Real órden de 14 de Abril de 1856, como aclaracion á la de 2 de Febrero del propio año; en la inteligencia de que por las disposiciones anteriormente citadas se derogó lo que estaba prevenido en la Real órden de 14 de Mayo de 1856, toda vez que los abonos que se hicieron en virtud de lo mandado en la misma fueron los que dieron lugar á las espresadas aclaraciones.=De Real órden, comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 5 de Abril de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 21 de Marzo de 1866, prescribiendo á los Jefes y Oficiales de los Cuerpos facultativos que sirven en Filipinas, várias reglas para su regreso á la Península.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 21 del mes próximo pasado, me dice lo que copio:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Filipinas lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la consulta que V. E. dirigió á este Ministerio en carta número 293 de 6 de Setiembre último, referente á las condiciones con que deberán regresar á la Península los Jefes y Oficiales de Artillería del ejército de esas Islas. Enterada S. M. y despues de haber oido sobre el particular á los Directores generales de Artillería y Estado Mayor del Ejército y al Ingeniero general se ha dignado resolver, que tomándose por base del espresado regreso lo que determinan las reglas catorce y quince de la Real órden reglamentaria de cinco de Marzo de mil ochocientos cincuenta y ocho, que establece la obligacion, para los que deseen verificar el pase, de solicitarlo despues de haber cumplido el plazo obligatorio de seis años de permanencia en aquellos dominios, se amplie dicha soberana resolucion en esta forma: Primero. Los Jefes y Oficiales de Artillería, Ingenieros y Estado Mayor del Ejército que sirvan en Ultramar y deseen regresar á la Península á continuar sus servicios podrán solicitarlo de S. M. si asi les conviene, seis meses antes de cumplir dicho plazo reglamentario los de Filipinas y dos meses los de Cuba y Puerto-Rico. Segundo. Si al vencer el referido plazo no se hubiese recibido en el punto del destino de los interesados la Real resolucion, estarán facultados los respectivos Capitanes generales para espedir los pasaportes para la Península dando cuenta á este Ministerio. Tercero. Cuando despues de cumplidos por dichos Jefes y Oficiales los seis años de permanencia en Ultramar, y antes de ser obligatorio el regreso para los mismos por haber cumplido los nueve, quisiesen obtener el pase de que se trata, promoverán como hasta aquí instancia á S. M. aguardando la resolucion, á menos que los Capitanes generales de las mencionadas Islas no creyesen absolutamente preciso anticiparles, como se lleva dicho, el regreso por enfermedades ú otras causas estraordinarias, en cuyo caso darán cuenta circunstanciada á este Ministerio.=De Real órden

comunicada por dicho Sr. Ministro lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 5 de Abril de 1865.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 23 de Marzo de 1866, declarando que el beneficio de diez céntimos de aumento de que trata la Ley vigente de retiros, corresponde únicamente á los que le obtenga forzoso por edad.

El Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 23 de Marzo próximo pasado, me dice lo siguiente:

«La Reina (q. D. g.), de conformidad con lo espuesto por el Consejo de Estado en pleno, y á fin de evitar cualquiera duda en la aplicacion de la ventaja de que trata al artículo cuarto de la vigente Ley de retiros de dos de Julio de mil ochocientos sesenta y cinco, ha tenido á bien declarar, que el mencionado beneficio de los diez céntimos de aumento corresponde única y esclusivamente á los Jefes y Oficiales que obtienen el retiro forzosamente por edad, y de ningun modo á los que lo soliciten voluntariamente.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos oportunos.»

Lo que traslado á V..... con iguales fines.

Dios guarde á V..... muchos años.=Madrid, 9 de Abril de 1866.=Echagüe=Sr.....

Circular del Excmo. Sr. Ingeniero general, de 5 de Junio de 1866, previniendo á los Jefes y Oficiales del Cuerpo que al cursar instancias de toda especie se acompañen los documentos que las disposiciones vigentes exigen.

Habiéndose observado con frecuencia que al dar curso á las instancias de los Sres. Jefes, Oficiales y demás individuos del Cuerpo, en particular las que se refieren á la Real órden de San Hermenegildo, no se acompañan todos los documentos que los diferentes Reglamentos y Reales disposiciones exigen para

su tramitacion; originándose de aquí pérdida de tiempo en su resolucion y aumento de trabajo en cada espediente en que ocurre la necesidad de pedir nuevos datos ó documentos, encargo á V..... que al cursar las instancias de toda especie, sobre todo aquellas que deban ir al Tribunal Supremo de Guerra y Marina, se acompañen los documentos que los Reglamentos y demás disposiciones exigen, debiendo advertir que para la cruz sencilla de San Hermenegildo se necesita copia autorizada del primer Real despacho de grado ó empleo de Oficial; para la placa y la gran cruz, copia de la Real cédula que el recurrente disfrute, y para la inclusion en el escalafon, copia de la Real cédula en cuya escala se desee ingresar.»

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 5 de Junio de 1866. =Echagüe.=Sr.....

Real órden de 13 de Junio de 1866 autorizando á los Jefes y Oficiales de todas armas el uso de chaleco blanco con el traje abierto.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 13 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) se ha dignado autorizar á los Jefes y Oficiales de todas las armas é institutos del ejército para el uso de chaleco de lienzo blanco con el traje abierto, cuya prenda no es obligatoria en ningun caso, pudiéndose llevar de dicha clase ó de paño segun á cada uno le convenga.=De Real órden lo digo á V. E. para los fines consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V.... muchos años. Madrid, 18 de Junio de 1866.=Echagüe.=Sr.....

Real órden de 18 de Junio de 1866, fijando la edad en que deberá proponerse el retiro forzoso á los Jefes y Oficiales.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 18 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: =Con fecha trece de Julio último se dijo al Director general de Caballería lo siguiente: =Las ventajas consignadas en la nueva ley de retiros de dos del actual hacen injustificadas las escepciones á que se refieren las Reales órdenes de ocho, nueve y quince de Julio de mil ochocientos sesenta y tres, así como las prescripciones dictadas en las de cinco de Mayo y once de Agosto de mil ochocientos sesenta y cuatro sobre la continuacion en las filas de los Jefes y Oficiales que hubieran cumplido ó se hallaran próximos á cumplir la edad señalada en la primera de dichas disposiciones para obtener el retiro forzoso. En su consecuencia, la Reina (q. D. g.) ha tenido á bien resolver queden derogadas las precitadas Reales órdenes; y que interin por una ley se fija la edad para el retiro, se proponga desde luego para esta situacion con los beneficios que la actual concede á los Coroneles, Tenientes coroneles, Comandantes y Capitanes que hubieran cumplido ó cumplan la edad de cincuenta y dos, cincuenta y ocho y sesenta años, marcados respectivamente segun su clase para obtenerle; señalándose la de cincuenta y uno á los Tenientes y Alféreces, á fin de que estos puedan alcanzar el máximo de retiro. =De Real órden lo traslado á V. E. para su más exacto é inmediato cumplimiento, pues habiendo notado S. M. que con perjuicio de los intereses del Tesoro se retarda el curso de algunas propuestas de retiro, es su Real voluntad adopte V. E. las disposiciones convenientes á fin de que los individuos de todas las clases comprendidas en la ley vigente de retiros sean consultados para los que les correspondan al dia siguiente del en que cumplan la edad prefijada, debiendo ser baja por fin del mismo mes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 30 de Junio de 1866. =Echagüe. =Sr.....

ELEMENTOS DE FORTIFICACION MODERNA.

Lecciones esplicadas á los alumnos de la escuela especial de Estado Mayor
por D. INOCENCIO JUNQUERA Y SANCHEZ,
Teniente Coronel Comandante del Cuerpo de Estado Mayor.

Con este título acaba de publicarse una obra en la que el entendido y estudioso autor citado, teniendo á la vista los escritos que se conocen sobre tan vasta materia, y principalmente los publicados en estos últimos años, se ha propuesto reducir á términos breves y sencillos la exposicion de los sistemas modernos de fortificar, dándoles el órden que ha creido más conveniente para la mejor inteligencia de cada uno de ellos y su comparacion, asi como tambien dar á conocer las aplicaciones que recientemente se han hecho en las principales naciones civilizadas.

Para realizar su propósito con el necesario órden y claridad, ha dividido la obra en cuatro partes ó capítulos, acomodados á la índole de las materias que en ellos se examinan, á la diversidad de sistemas que se conocen, y á las aplicaciones que de ellos se han llevado á cabo.

En el primer capítulo están dados á conocer los principios en que se funda la teoría de Montalembert, sus obras elementales y sus sistemas de fortificacion en sus trazados atenazado, poligonal y circular, y los fuertes destacados que propone: el autor enumera y examina además los defectos generales que se atribuyen á los anteriores métodos.

La fortificacion moderna francesa está tratada en el segundo capítulo, y partiendo del sistema de Cormontaigne, describe y analiza ligeramente las innovaciones que en dicho sistema se han introducido, formando los que llevan por nombre el de los célebres Ingenieros que han ideado las modificaciones, así como aquellos sistemas que, aunque fundados en principios algo diversos, se sujeten en su trazado al de forma abaluartada y á las bases generales que constituyen la fortificacion francesa.

En el capítulo tercero describe la fortificacion moderna alemana, los principios generales en que se funda, sus obras elementales, la composicion más usual de los frentes y plazas, y analiza las principales ventajas é inconvenientes que ofrece esta fortificacion.

Finalmente, dedica el capítulo cuarto á examinar el estado del arte de fortificar en las principales naciones de Europa y Estados-Unidos de América, y termina con un apéndice que contiene una sucinta descripcion de algunas de las principales plazas fuertes modernas.

Tales son los asuntos sobre que versa esta obra. No pueden ser más interesantes y curiosos para despertar en la juventud militar la aficion á los estudios propios de la profesion, cuyo conocimiento ha de serle de gran utilidad, no tan solo para tener idea de los últimos adelantos hechos en esta materia, sinó por la aplicacion que de esos mismos conocimientos tendrá que hacer en el trascurso de su honrosa carrera: así, pues, podemos asegurar que el trabajo que ahora ofrece al público el Sr. Junquera, dotado de los requisitos necesarios para que, siendo elemental, dé noticia de todo lo más esencial que se ha ideado sobre fortificacion, no podrá menos de encontrar benévola acogida de parte de los inteligentes, y la gratitud de los que se dedican á estudiarle, y para quienes principalmente se ha redactado.

PARTE OFICIAL.

Real órden de 16 de Julio de 1866, mandando que los individuos del ejército no produzcan reclamaciones de quejas ni manifestaciones de agravios en otra forma que la que prescriben las Ordenanzas generales.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 16 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: = Las diferentes disposiciones dictadas para evitar las frecuentes reclamaciones que por los individuos de todas las clases del ejército vienen produciéndose, no han sido bastantes á cortar un abuso que, además de entorpecer el despacho de los asuntos del servicio en este Ministerio y sus dependencias, se halla en contradiccion con lo que sábiamente prescriben los artículos 1.° y 2.° del título 17, tratado 2.° de las Ordenanzas generales, al determinar que todo militar se ha de manifestar siempre conforme con el sueldo que goce y empleo que ejerce, la forma en que se le permite el recurso en todos los asuntos, y la en que ha de producir su queja, evitando toda murmuracion, digna siempre del más severo castigo. Solo el olvido de tan esenciales principios puede ocasionar el abuso de que queda hecho mérito, y deseando la Reina (q. D. g.) que aquellos se observen puntualmente y que este desaparezca, ha tenido á bien mandar que en adelante no se tolere por ningun estilo que los individuos del ejército, desde las clases más elevadas hasta las más inferiores, produzcan reclamaciones de agravios, ni manifestaciones de quejas, cualquiera que sea su objeto, ni por medio de escrito oficial, ni en cartas particulares, ni de palabra, como no sea segun lo determinan las men-

cionadas Ordenanzas generales por conducto de sus respectivos Jefes y en la forma y condiciones que las mismas disponen.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y cumplimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 20 de Julio de 1866.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 19 de Julio de 1866, ordenando que no se dé curso en lo sucesivo á las solicitudes de recompensas por méritos contraidos en la campaña de Santo Domingo.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, en 19 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Capitan general de Cuba lo siguiente:=Habiendo trascurrido con esceso el plazo necesario para promover instancias en solicitud de recompensas ó conmutaciones en las recibidas por méritos contraidos en la guerra de Santo Domingo, la Reina (q. D. g.) ha tenido á bien resolver que desde el recibo de la presente Real órden en las Capitanías generales de Ultramar y desde la fecha de su publicacion en la *Gaceta* oficial de la Península, no se dé curso á más reclamaciones por dicho concepto que las que se refieran á las propuestas generales de gracias formuladas en cumplimiento de la Real resolucion de siete de Junio de mil ochocientos sesenta y cinco, siempre que se presenten dentro del mes siguiente al recibo en Ultramar de la Real órden de su aprobacion ó de la fecha en que sean comunicadas en la Península, quedando en lo sucesivo definitivamente cerrado el plazo para esta clase de gestiones.=De Real órden, comunicada por dicho Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 27 de Julio de 1866.=Sanz.=Sr.....

Real órden de 23 de Julio de 1866, advirtiendo á los Jefes y Oficiales del ejército que serán despedidos del servicio todos los que entregaren á sus acreedores los reales despachos de sus empleos en garantía de deudas contraídas.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, en 23 de Julio último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.: = El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Secretario del Tribunal Supremo de Guerra y Marina lo que sigue: = Atendida la frecuencia con que algunos Oficiales del ejército entregan á sus acreedores los Reales despachos de sus empleos en garantías de las deudas que contraen, sin tener en cuenta que esta grave falta afecta directamente á la reputacion del Oficial que la comete, toda vez que supone desprecio ó indiferencia al menos, hácia los títulos con que S. M. le honra: considerando, que no obstante su importancia, este hecho ni fué previsto ni está penado en las Ordenanzas generales, ni en sus aclaraciones posteriores, por lo que puede suceder que algunos incurran en él más por ignorancia y falta de reflexion, que por menosprecio á los espresados títulos; y considerando, por último, que si bien es urgente poner remedio á tan reprensible abuso, es tambien indispensable advertir á los que lo puedan cometer el castigo que por ello han de sufrir; oido el parecer de la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado; la Reina (q. D. g.) ha tenido á bien disponer se haga entender á todos los Jefes y Oficiales de las armas é institutos del ejército, el desagrado con que ha sabido el uso que hacen algunos de ellos de sus Reales despachos, circulándose esta soberana disposicion á todas las autoridades dependientes de este Ministerio y en la *Gaceta* oficial, para que tenga la debida publicidad; y segundo, que en el caso de que hubiese alguno que olvidando sus deberes incurriese en tan grave falta, sea despedido del servicio á la primera vez que la cometa, dándosele el retiro ó

licencia absoluta segun corresponda; á cuyo fin se instruirá la correspondiente sumaria, que concluida remitirá el Director ó Capitan general que haya entendido en ella á ese Tribunal Supremo, á los efectos prevenidos en el artículo 3.º de la Real cédula de 12 de Febrero de 1816, recordada por la regla segunda de la Real órden de 23 de Julio de 1855.=De la de S. M. comunicada por dicho Sr. Ministro, lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 3 de Agosto de 1866.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 31 de Julio de 1866, prohibiendo se dé curso á ninguna instancia de gracias por los sucesos del 2 de Enero y 22 de Junio de dicho año.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 31 del mes próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Habiendo sido resueltas todas las propuestas de recompensas que se han dirigido por diferentes autoridades á consecuencia de los sucesos ocurridos el dos de Enero último en la Península y el veintidos de Junio en esta Córte, la Reina (q. D. g.) se ha servido disponer queden sin resolucion cuantas instancias de gracias ó de permutas existen en este Ministerio fundadas en servicios prestados en las citadas épocas, y que en lo sucesivo no se curse ninguna solicitud que tenga relacion con los espresados acontecimientos.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y fines consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y cumplimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 4 de Agosto de 1866.=SANZ.=Sr.....

Real decreto de 14 de Agosto de 1866, fijando las edades en que deberá espedirse el retiro forzoso á los Jefes y Oficiales del ejército.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 14 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) se ha dignado espedir el Real decreto siguiente:=De conformidad con lo espuesto por el Ministro de la Guerra, y de acuerdo con el parecer del Consejo de Ministros, Vengo en decretar: Primero: Las edades á que se espedirá el retiro forzoso á los Jefes y Oficiales del Ejército, serán las siguientes: A los Coroneles del Real Cuerpo de Guardias Alabarderos, de Infantería, de Caballería, de Guardia Civil y de Carabineros, á los sesenta y dos años; á los Tenientes Coroneles y Comandantes de los espresados cuerpos, á los sesenta años; á los Capitanes de los espresados cuerpos, y á los prácticos de Artillería, á los cincuenta y séis años; á los Tenientes y Subtenientes ó Alféreces de todos los espresados cuerpos, á los cincuenta y un años; á los Jefes del Cuerpo de Estado Mayor de plazas, á los sesenta y cuatro años; á los Capitanes y Subalternos del mismo cuerpo, á los sesenta años; á los Oficiales primeros del cuerpo de Secciones-Archivos, á los sesenta y dos años; á los Oficiales segundos y terceros de este Cuerpo, á los sesenta años; á los Intendentes de Ejército y de División, é Inspectores de Sanidad militar, á los sesenta y seis años; á los Subintendentes y á los Subinspectores de Sanidad militar, á los sesenta y cuatro años; á los Comisarios de Guerra, de primera y segunda clase, y á los Médicos Mayores, á los sesenta y dos años; y á los Oficiales primeros, segundos y terceros de Administracion militar, y á los Ayudantes primeros y segundos de Sanidad militar, á los sesenta años. Segundo. Si al cumplir la edad marcada en el artículo anterior se hallase algun Jefe ú Oficial con la aptitud necesaria para continuar en el servicio, podrá concedérsele la próroga que fija el artículo siguiente, á

cuyo fin solicitará, con seis meses de anticipacion, del Capitan general del Distrito donde resida, la formacion del oportuno espediente justificativo arreglado á lo prevenido en la Real órden de cinco de Mayo de mil ochocientos sesenta y cuatro, el cual deberá estar ultimado antes de que haya cumplido la edad. Tercero. Las prórogas que podrán concederse son: de cuatro años á los Coroneles, Tenientes Coroneles y Comandantes del Ejército y del Estado Mayor de plazas, á los Intendentes de Ejército y de Division, á los Subintendentes, á los Inspectores y á los Subinspectores de Sanidad militar; y de dos años á los Comisarios de Guerra de primera y segunda clase y á los Médicos Mayores. A las restantes clases no podrá concedérseles próroga para recibir el retiro cuando cumplan la edad que les queda señalada. Y cuarto. Las anteriores disposiciones no producirán ningun efecto retroactivo. Dado en Zarauz, á doce de Agosto de mil ochocientos sesenta y seis.=Está rubricado de la Real mano.=El Ministro de la Guerra, Ramon María Narvaez.=De Real órden lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V. para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V. muchos años. Madrid, 21 de Agosto de 1866.

PARTE OFICIAL.

Real órden de 9 de Agosto de 1866, fijando las bases para introducir várias supresiones y economías en el Cuerpo de Ingenieros.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 9 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo Sr.:=Habiendo dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. de veinticuatro de Julio último, en que con motivo de la Real órden fecha diez y nueve del propio mes referente á las supresiones y demás economías que deben hacerse en el Cuerpo de Ingenieros de su cargo, consulta sobre varios estremos con objeto de facilitar el cumplimiento de aquella resolucion, conciliando el bien del servicio con los intereses individuales; S. M., hecha cargo de todo, se ha servido resolver diga á V. E., como lo verifico de su Real órden:

Primero. Que aprueba las bases propuestas para la preferencia en las vacantes y en la aplicacion de voluntarios para la nueva situacion de licencias semestrales con medio sueldo, con sujecion á las reglas siguientes:=Primera. Los voluntarios para pasar á la situacion de cuartel ó licencia semestral con medio sueldo, sustituirán en primer lugar y por antigüedad á los que en la misma clase á que aquellos pertenezcan debieran quedar en dicha situacion á consecuencia de las reducciones mandadas introducir en el cuadro orgánico del Cuerpo, y si el número de los primeros fuera mayor que el de los segundos, se aplicará el esceso á reemplazar á los escedentes por órden de antigüedad de escedencia; pero entendiéndose que la fecha de esta será la de diez y nueve de Julio de este año para todos los que estaban

comprendidos aquel dia en la espresada calificacion.=Segunda. Los que sean declarados escedentes con posterioridad á la indicada fecha de diez y nueve de Julio del corriente año, se colocarán en la escala especial de dicha clase por órden de antigüedad de escedencia.=Tercera. Las vacantes que correspondan al reemplazo, se aplicarán en la misma forma prescrita en la regla primera para los beneficios que han de producir los voluntarios; esto es, primero por antigüedad en la escala general á los que hayan quedado en la referida situacion á consecuencia de las reducciones introducidas en el personal, y segundo, despues de quedar totalmente amortizadas en cada clase las plazas suprimidas á los escedentes por antigüedad de escedencia.=Y cuarta. Cuando en una misma clase haya dos ó más escedentes de igual fecha, el órden en que se coloquen será el que les corresponda por su antigüedad en la escala general del Cuerpo.

Segundo. Que en consecuencia de lo determinado en la mencionada Real órden de diez y nueve de Julio último y en conformidad á lo propuesto por V. E., queden en situacion de cuartel y con licencia de semestre con medio sueldo los Brigadieres y Jefes del Cuerpo comprendidos en la adjunta relacion número primero, aceptándose que en vez del Brigadier D. Francisco Alemany y Gil de Bernabé, á quien corresponde quedar de cuartel, pase á dicha situacion el de la propia clase voluntario D. Severo Vergara y Moñino, por el término de seis meses si antes no ocurre vacante para que entre en número, y reemplazándole en otro caso en dicha situacion al finalizar dicho plazo el espresado Brigadier Alemany. Que el total de escedentes en la fecha de diez y nueve de Julio último, sea el que ofrece la relacion que tambien es adjunta, señalada con el número dos, en el órden en que figuran colocados en la misma, y aprobando su reemplazo por los que aparecen colocados respectivamente en la última casilla de la relacion para los efectos de la nueva situacion de licencias semestrales. Debe tenerse

presente que al aprobar S. M. las dos indicadas relaciones, ha tenido en cuenta que por Real órden de veintiseis de Julio último se ha dejado sin efecto la propuesta consiguiente á la vacante por retiro del Coronel D. Antonio Montenegro y Guitart, cuya vacante ha sido por tanto aplicada ya á la amortizacion, y que acordado por Real órden de veintiocho del mismo mes el reingreso en el Cuerpo del Teniente Coronel D. Fernando Recacho, no debe su vuelta alterar el concepto de aquellas relaciones, toda vez que este Jefe ni estaba destinado ni desempeñaba aun servicio alguno al formarse aquellas.

Tercero. Que en cuanto á las dificultades que indica V. E. han de presentarse en adelante para llenar el servicio, con motivo de la disminucion del personal, S. M. espera del constante celo del Cuerpo de Ingenieros de su cargo que aquel reemplazará al número, dando en ello una nueva prueba de su decidido amor al servicio.

Cuarto. Respecto de lo que V. E. manifiesta acerca del Teniente Coronel D. Antonio Cheli y Jimenez y del Capitan Don Prancisco Osma, es la voluntad de S. M. formule consulta aparte, acerca de cada uno de ellos, con presencia del servicio y comisiones que desempeñan, á fin de que oportunamente pueda recaer la resolucion conveniente.

Y quinto y último. Por lo que hace relacion á los puntos en que deben cobrar sus haberes el Brigadier y los Jefes y Oficiales que respectivamente pasan á la situacion de cuartel y á la de licencia semestral con medio sueldo, S. M. dispone que sean aquellos los que los interesados elijan para su habitual residencia, debiendo al efecto ponerse V. E. de acuerdo con el Director general de Administracion militar, para que los interesados no esperimenten perjuicio alguno en dicho cobro de haberes.

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes, bajo el concepto de que deberán ser baja en el Cuerpo por fin del presente mes los señores Jefes y Oficiales compren-

didos en la relacion número 1, y asimismo los de la número 2, ó los que aparecen en ellas como voluntarios, debiendo manifestar los que deban pasar con licencia á vuelta de correo los puntos que elijan de residencia para cobrar en ellos el medio sueldo que por esta situacion les corresponde.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 13 de Agosto de 1866.=Sanz.=Sr.....

NUMERO 1.

MINISTERIO DE LA GUERRA.

RELACION *del Brigadier y Jefes del Cuerpo de Ingenieros que han de quedar de Cuartel y con licencia de semestre con medio sueldo, en virtud de lo dispuesto por Real órden de diez y nueve de Julio último.*

Clases.	NOMBRES.	Destinos que sirven.	Voluntarios que los sustituyen.
B.r D.r Sub.r	D. Franc. Alemany y Gil de Bernabé.	Director Sub.r de Galicia.	D. Severo Vergara y Moñino.
C.l	D. Salvador Medina y Hernandez.	Comandante en Zaragoza.	»
C.l	D. Francisco del Valle y Linacero.	Comandante en Granada.	»
T. C.	D. Saturnino Rueda y Azorin. . .	1.er Jefe del 2.° B.n del 2.° Reg.	»
T. C.	D. Antonio Torner y Carbó. . . .	Jefe del Detall de la Acad.a	»
T. C.	D. Juan Quiroga y Espinosa. . . .	Detall de la Com.a de Cádiz.	»

Madrid, 9 de Agosto de 1866.=Hay un sello que dice «Ministerio de la Guerra.»=*Es copia.*

NUMERO 2.

MINISTERIO DE LA GUERRA.

RELACION *de los Jefes y Oficiales escedentes del Cuerpo de Ingenieros por el órden de antigüedad en la escala general, los cuales deben quedar en situacion de licencia con medio sueldo, en virtud de lo dispuesto en Real órden de diez y nueve de Julio último.*

Clases.	NOMBRES.	Destinos que sirven.	Voluntarios que los sustituyen.
C.l	D. Ramon Somoza y Saavedra. . .	Comandante en Galicia. .	»
T. C.	D. Federico Zenarruza y Benedetto.	1.er Jefe del B.n de Obreros.	»
C.e	D. Juan Puyol y Such.	Comandante en Cartagena.	D. Teófilo Llorente y Diraichin.
Otro.	D. José Arcaya y de la Torre.. . .	2.º Jefe del 2.º B.n del 1.er Reg.	»
C.e C.n . . .	D. Francisco Ossorio y Castilla. .	Madrid.	D. Saturnino Fernandez Acellana.
C.n	D. Saturnino Fernandez y Gomez.	Detall de Búrgos.	D. Luis García Tejero y Semprun.
C.e C.n . . .	D. Antonio Llotge y Llotge. . . .	Detall de Zaragoza. . . .	D. Mariano Rodriguez de Ledesma.
T. C. C.e C.n	D. Mariano Buelta y Bartolomé. .	1.er Regimiento.	D. Manuel Montero y Rodriguez.
T.C. efect. C.n	D. Juan Gaya y San Martin. . . .	1.er Regimiento.	D. Juan García y Paramio.
C.n	D. Eduardo Ruiz del Arco. . . .	Sevilla.	»

Madrid, 9 de Agosto de 1866.=Hay un sello que dice «Ministerio de la Guerra.»=*Es copia.*

Real decreto de 15 de Agosto de 1866, reformando las disposiciones vigentes relativas al casamiento de los militares.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 15 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) se ha dignado espedir con fecha 13 del actual el Real decreto siguiente:=Conformándome con lo propuesto por mi Ministro de la Guerra, de acuerdo con el Consejo de Ministros, Vengo en decretar lo siguiente: Artículo primero. Queda prohibido á los Jefes y Oficiales del ejército solicitar Real licencia para contraer matrimonio hasta la edad de veinticinco años, segun previenen las disposiciones vigentes. Artículo segundo. Quedan derogadas las disposiciones anteriores, en virtud de las cuales se exige á los Oficiales subalternos del ejército, al solicitar Real licencia para casarse, la justificacion de dotes ó prévios depósitos, hechos en su nombre ó en el de las contrayentes. Artículo tercero. Los depósitos que en consecuencia de las disposiciones vigentes hasta el dia, existan en la actualidad en la Caja general de los del Reino, en metálico ó en papel del Estado, serán devueltos desde luego á los interesados ó á sus familias, mediante reclamacion de los mismos, y en virtud de Real órden que al efecto pasará el Ministerio de la Guerra al de Hacienda. Artículo cuarto. Los Sargentos no podrán casarse durante el tiempo de su primer empeño en el servicio. Artículo quinto. Respecto de los demás individuos de tropa, continuarán rigiendo las disposiciones vigentes, y en los casos de conciencia se aplicarán con rigor las establecidas sobre el particular. Artículo sesto. Se concede indulto á los Jefes, Oficiales é individuos de tropa del Ejército y Armada, como igualmente á los empleados que les están asimilados, que sin Real permiso ó el de sus Jefes, en los casos que les compete, hubiesen contraido matrimonio con anterioridad á la fecha de este Decreto; quedando obligados á impetrar dicha gracia den-

tro del término de cuatro meses, los que residiesen en la Península, seis los de las Antillas y ocho los de Filipinas, y optando sus familias á los derechos pasivos que les correspondan, siempre que acrediten haberse reunido, tanto en ellas como en sus maridos, al efectuar el matrimonio, todas las circunstancias que previenen los reglamentos y disposiciones vigentes; podrán igualmente acogerse á los efectos de este indulto, las familias de los militares que hubiesen fallecido, prévia igual justificacion de que reunian los requisitos mencionados. Artículo sétimo. Las disposiciones de este Real decreto tendrán cumplido efecto desde la fecha del mismo, quedando por lo demás en su fuerza y vigor el reglamento de primero de Enero de mil setecientos noventa y seis y demás Reales disposiciones sobre el particular, en cuanto no se opongan á lo prevenido en los anteriores artículos.=Dado en Zarauz á trece de Agosto de mil ochocientos sesenta y seis.=Está rubricado de la Real mano.=El Ministro de la Guerra, Ramon María Narvaez.=Lo traslado á V. E. de órden de S. M. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 21 de Agosto de 1866.=SANZ=Sr.....

PARTE OFICIAL.

Real decreto de 30 de Julio de 1866 dictando reglas para el ingreso, ascensos y recompensas en todas las armas é institutos del ejército.

Excelentísimo Señor: = La Reina (q. D. d.) se ha dignado espedir el Real decreto siguiente:

«Conformándome con lo propuesto por Mi Ministro de la Guerra, de acuerdo con el Consejo de Ministros, Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° El ingreso en las armas é institutos del ejército solo podrá verificarse por las clases de Soldado, Cadete ó Alumno de las Academias militares, y por oposicion en los Cuerpos auxiliares cuyo ingreso exija tal condicion.

Art. 2.° No se conferirá empleo alguno sin vacante que lo motive. Se esceptuan de la anterior disposicion los Alumnos y Cadetes que al terminar con aprovechamiento sus estudios no tengan vacante en que ser colocados, los cuales ascenderán y serán destinados como supernumerarios, debiendo ocupar las primeras vacantes que ocurran en el turno de su clase.

Art. 3.° Queda abolida para en adelante la concesion de grados superiores á los empleos efectivos.

Art. 4.° Queda prohibida la concesion de honores de empleos militares y de uso de uniforme, esceptuándose aquellos que por sus años de servicio en la carrera militar han adquirido el derecho.

Art. 5.° No se permitirán en lo sucesivo los pases de unas armas é institutos á otros, fuera de los reglamentarios para el

Real Cuerpo de Guardias Alabarderos, Estados Mayores de plazas, Guardia Civil, Carabineros y Administracion Militar.

Art. 6.° En todas las armas é institutos del ejército, desde Subteniente ó Alférez hasta Coronel inclusive y sus asimilados, se ascenderá por rigurosa antigüedad sin defectos.

Art. 7.° Para ascender por antigüedad deberá estar declarado el interesado apto para el mismo, é interin los grados influyen sobre las escalas, se exigirá dos años de efectividad en el empleo inmediato inferior. Si al ocurrir la vacante no hubiese quien reuna estas circunstancias, ascenderá el más antiguo sin defectos.

Art. 8.° Los que en tres años sucesivos fuesen postergados por no haber merecido ser declarados aptos para el ascenso, serán propuestos para el retiro ó licencia absoluta, segun les corresponda por sus años de servicio.

Art. 9.° En tiempo de guerra, los Generales en Jefe propondrán para el ascenso á los individuos que en el campo de batalla ó en hechos de armas en que resultasen muertos y heridos, hayan contraido un mérito especial y determinado, cuyos servicios se harán constar con anterioridad á la propuesta en la órden general del ejército. Las acciones de valor distinguido y los grandes servicios que dan derecho á obtener la cruz de San Fernando, segun la ley de 5 de Diciembre de mil ochocientos sesenta, al obtenerla podrán permutarla por el empleo inmediato superior, siempre que los interesados opten por él en vez de la cruz.

Art. 10. Las vacantes causadas por muerte y las producidas por recompensas obtenidas por accion de guerra, serán cubiertas por los ascensos por igual causa, y á falta de estos por el turno que corresponda de antigüedad ó reemplazo.

Art. 11. No se podrá conceder ninguna recompensa ni permuta de gracia despues de trascurridos tres meses de la accion ó hecho de armas en que se funde la peticion.

Art. 12. El pase á la carrera civil constituirá en lo sucesivo

una situacion definitiva, y en ningun tiempo podrán volver al ejército los que sean baja en él por este motivo. Los Jefes y Oficiales que se hallen sirviendo en las carreras civiles, conservarán el derecho de volver á sus respectivos Cuerpos por el término de dos años desde que pasaron á la citada carrera, segun está prevenido por Reales órdenes vigentes.

Art. 13. Los Jefes y Oficiales que estén en posesion de algun derecho, empleo superior, sueldo ó determinadas ventajas, continuarán en el goce de las que disfrutan, y si se hallan en posesion de destino ó empleo, por cuyo desempeño se les confiera derecho á ascenso militar ú otra ventaja, optarán por una sola vez á las que en este sentido les correspondan, sujetándose despues en todo á lo prescrito en este Decreto.=Dado en San Ildefonso, á treinta de Julio de mil ochocientos sesenta y seis.=Está rubricado de la Real mano.=El Ministro de la Guerra, Ramon María Narvaez.»

De Real órden lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.=Dios guarde á V. E. muchos años.= Madrid, 31 de Julio de 1866.=VALENCIA.

Reglamento para la aplicacion é inteligencia del Real decreto de 30 de Julio próximo pasado, sobre ascensos militares, aprobado por Real órden de 31 de Agosto de 1866.

Artículo 1.° El ingreso en las armas é institutos del ejército solo podrá verificarse por las clases de Soldado, Cadete ó Alumno de las Academias militares y por oposicion en los Cuerpos auxiliares cuyo ingreso exija tal condicion.

Art. 2.° Para ingresar en el ejército por la clase de soldado se aplicarán las leyes de 30 de Enero de 1856, 2 de Noviembre de 1859, 29 de Noviembre de 1859 y el artículo 6.° de la de 8 de Julio de 1860.

Art. 3.° El ascenso de la clase de tropa desde Soldado á Sargento 1.° se determinará por órdenes especiales.

Art. 4.° El ingreso en la clase de Cadetes en los Colegios y

Escuelas militares y las oposiciones se verificarán con sujecion á los reglamentos, y los aprobados tendrán entrada en los Cuerpos en la forma y clases que aquellos señalen.

Art. 5.° No se conferirá empleo alguno sin vacante que lo motive. Se esceptúan de la anterior disposicion los Alumnos y Cadetes que al terminar con aprovechamiento sus estudios, no tengan vacante en que ser colocados, los cuales ascenderán y serán destinados como supernumerarios, debiendo ocupar las vacantes que primeramente ocurran en el turno de su clase.

Art. 6.° Los destinos que producen vacante en el ejército son los de los cuadros orgánicos y los de carácter permanente para cuyo desempeño se exige empleo determinado y que los sueldos estén consignados en presupuesto.

Art. 7.° Son vacantes las causadas por baja definitiva en el escalafon ó por ascenso del que lo servia. Los Jefes y Oficiales de las clases en que haya escedentes, que pasen al ejército de Ultramar sin cubrir vacante, no las causarán en el de la Península y su destino será cubierto por el reemplazo.

Art. 8.° Con arreglo á la prescripcion de que no se confiera empleo sin vacante, no se concederá el pase á Ultramar con ascenso sino en vacante definitiva de aquel ejército cuyo turno corresponda á la provision del de la Península.

Art. 9.° Cuando haya escedentes en algunas de las clases que componen las armas ó Cuerpos del ejército se destinará á su amortizacion una tercera parte de la totalidad de las vacantes.

Art. 10. Las vacantes de Subteniente ó Alférez de las armas de Infantería y Caballería, serán cubiertas por los Cadetes que hayan sido aprobados en sus estudios segun Reglamento y por los Sargentos primeros declarados aptos y que cuenten dos años de efectividad, en la proporcion de dos vacantes á los primeros y una á los segundos.

Art. 11. No se permitirá en lo sucesivo los pases de unas armas é institutos á otros, fuera de los reglamentarios para el

Real Cuerpo de Guardias Alabarderos, Estados Mayores de Plazas, Guardia Civil, Carabineros y Administracion Militar.

Art. 12. De las vacantes correspondientes al turno de ascenso de los Cuerpos que se citan en el anterior artículo, se proveerán por el turno del ejército en la proporcion siguiente:

Primero. En el Real Cuerpo de Guardias Alabarderos se cubrirán por Comandantes del ejército que estén en posesion de la cruz de San Hermenegildo, todas las vacantes de Oficiales mayores de la clase de Alféreces y la mitad de las de Tenientes y Capitanes por los de su empleo equivalente.

En los de Guardia Civil y Carabineros se proveerán por Oficiales del ejército la cuarta parte de las vacantes de Subteniente ó Alférez, de Teniente, de Capitan y de Teniente Coronel.

En Estados Mayores de Plazas la tercera parte de las vacantes de todos los empleos.

En Administracion Militar la quinta parte de los Oficiales terceros por Alféreces ó Sargentos primeros y en la misma proporcion los Comisarios de segunda clase por Comandantes ó Capitanes.

Segundo. Para las vacantes de Reales Guardias Alabarderos y Administracion Militar se elegirán entre los aspirantes los que por sus antecedentes sean más idóneos.

En el Cuerpo de E. M. de Plazas entrarán los que marca el artículo 21 de este Reglamento y en su falta los que lo soliciten en la misma proporcion, entre las distintas armas señaladas en el artículo siguiente, para Guardia Civil y Carabineros.

Tercero. Para los Cuerpos de Guardia Civil y Carabineros, se distribuirán las vacantes correspondientes al ejército en la forma siguiente:

16 á Infantería.
4 á Caballería.
2 á Artillería.
1 á Ingenieros.
2 á Alabarderos.

La Caballería no tendrá derecho á las vacantes de Infantería de la Guardia Civil en los empleos de Alférez, Teniente y Capitan, pero cubrirán todos los que de estas clases son del escalafon de Caballería y correspondan á la provision del ejército.

Cuarto. Para optar á las vacantes que correspondan al ejército en todos los Cuerpos arriba citados, se nombrará á los más antiguos del mismo empleo que deseen cubrirlas y estén declarados aptos para el ascenso, no escediendo los de la clase de Subalternos de la edad de 35 años: en su defecto se concederán á los de la clase inferior que cuenten mayor antigüedad que el primero de la escala equivalente del Cuerpo en que haya ocurrido la vacante, y cuando falten unos y otros se dará el ascenso dentro del mismo Cuerpo.

Art. 13. Para ascender por antigüedad deberá estar declarado el interesado apto para el mismo, é interin los grados influyen sobre las escalas, se exigirá dos años de efectividad en el empleo inmediato inferior. Si al ocurrir la vacante no hubiese quien reuna estas circunstancias ascenderá el más antiguo sin defectos.

Art. 14. Los Directores propondrán al ocurrir una vacante, al que le corresponda el ascenso segun lo prevenido en el artículo anterior.

Los ascendidos disfrutarán la antigüedad del dia despues en que resultó la vacante, la que se hará constar en el Real despacho y el ascenso se publicará en la *Gaceta Oficial* del Gobierno.

Art. 15. Los agraciados pasarán á ocupar la vacante que ha dado lugar á su ascenso y tomarán posesion de su nuevo destino, si fuese en la Península, en el preciso término de veinte dias desde que se le comunicó la órden y no podrán ser destinados á comisiones activas ni dependencias centrales hasta que no haya pasado, por lo menos, doce revistas de presente. Se esceptuan los Ayudantes de Campo de los Capitanes Generales del ejército, que podrán continuar en sus destinos considerados como supernumerarios cuando no haya escedentes

en la clase á que asciende y cuando existan estos, su vacante será cubierta por el reemplazo sin consumir turno.

Art. 16. Establecido como única base de ascenso la antigüedad sin defectos y sin esclusion de los que se hallen en situacion de reemplazo, esta se considerará como transitoria y se propondrá la colocacion por el turno señalado para la amortizacion de los escedentes á los más antiguos de estas clases con buenas notas; sin embargo, en situaciones anormales, podrá haber causas en que no fuera conveniente la colocacion del que le correspondia por antigüedad, y en estos casos los Directores espondrán las razones que justifiquen la postergacion. Cuando esta fuera motivada por falta de salud, despues de haber disfrutado de Reales licencias, podrá concederse el reemplazo por tiempo limitado, que no pasará de un año; si al concluir el término señalado no estuviera completamente restablecido el interesado, se le espedirá el retiro ó licencia absoluta, segun sus años de servicio. Para mando de Regimiento y Jefes principales de los Cuerpos, quedará libre la eleccion del Director para proponer á los que creyera más aptos entre los que se hallen en situacion de reemplazo.

Art. 17. Existiendo Jefes en las armas de Infantería y Caballería en la situacion de reemplazo, que no han desempeñado sus cargos ni en sus actuales empleos ni en los inferiores, y teniendo el Gobierno la obligacion de exigir una garantía para asegurarse de la aptitud de todos los Jefes y Oficiales, para el ascenso, se deberán someter á los individuos espresados á una rigorosa revista de inspeccion para poderlos calificar con algun acierto.

Art. 18. Los que en tres años sucesivos fuesen postergados por no haber merecido ser declarados aptos para el ascenso, serán propuestos para el retiro ó licencia absoluta, segun les corresponda por sus años de servicio.

Art. 19. Para ser clasificado de apto para el ascenso, es necesario que el interesado haya demostrado su suficiencia en el

inferior para ascender al empleo superior y que haya merecido buenas notas de concepto y de conducta.

Art. 20. Se comprenderá en la lista de postergados á los que por su mala conducta, poca instruccion y celo por el servicio, no deben de ascender y son perjudiciales en el ejército.

Art. 21. Cuando algun Jefe ú Oficial clasificado de apto para el ascenso no pudiera prestar sus servicios en su propia arma ó Cuerpo por cansancio, heridas ú otra causa que no le inutilice, se le podrá conceder el pase á Estado Mayor de Plazas en las vacantes reservadas en este Cuerpo para el turno del ejército.

Art. 22. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 20, siempre que algun individuo del ejército cometiese con frecuencia faltas en el cumplimiento de su obligacion, diese escándalo con su conducta, ó por sus acciones se rebajase ante sus inferiores de manera que pueda sufrir menoscabo el prestigio de su mando, se le formará espediente gubernativo, que pasará al Consejo de Estado para que este alto Cuerpo informe si procede su inmediata espulsion del ejército ó la correccion que deba aplicarse.

Art. 23. Para la clasificacion de Jefes y Oficiales, los Coroneles ó primeros Jefes de los Cuerpos estamparán sus notas de concepto en las hojas de servicio de aquellos y las remitirán anualmente y en el mes de Diciembre á sus respectivas Direcciones.

Las notas que deben usarse para la conceptuacion de los Jefes y Oficiales en sus hojas de servicio serán: *Valor distinguido* al que posea la cruz de San Fernando de segunda clase por juicio contradictorio: *Acreditado* al que se ha encontrado en accion de guerra y cumplido con sus deberes: y *Se le supone*, al que no haya tenido ocasion de probarlo: *Aplicacion*, *Capacidad* y *Puntualidad en el servicio*, mucha, buena y poca: *Conducta*, buena y mediana: *Instruccion*, sobresaliente, mucha y poca.

Los Coroneles y primeros Jefes de los Cuerpos usarán de los que crean más adecuados á las condiciones de cada interesado con arreglo á lo que les dicte su conciencia y criterio, en la

inteligencia que serán responsables al Gobierno y severamente castigados si cometiesen notoria injusticia, bien en favor ó en contra de los interesados por los perjuicios que causan en un caso al Estado y en otro á sus subordinados.

Art. 24. Los Directores, con presencia de las hojas de servicio de los Oficiales de los Cuerpos y sus antecedentes, propondrán al Gobierno por conducto de la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado la clasificacion que le merezcan los Jefes y Capitanes que hayan ascendido durante el último año, la de los que deben variar de conceptuacion y la de los que deben continuar en la de postergacion, acompañando los espedientes personales de los interesados.

Las clasificaciones de los Subalternos las propondrán los Directores al Ministerio para su aprobacion, debiendo oirse al Consejo de Estado en casos de postergacion.

Art. 25. Examinadas las clasificaciones por el Consejo de Estado, remitirá con su dictámen al Ministerio de la Guerra, para su definitiva aprobacion, la lista de los declarados aptos para el ascenso y la de los postergados ó de solo aptos para continuar en su empleo.

Art. 26. Ultimadas las listas éstas determinarán el derecho de los interesados para el ascenso sin que los postergados puedan mejorar sus notas hasta trascurrido el año y tenga lugar una nueva clasificacion. Si despues de clasificado de apto para el ascenso diera motivo fundado algun Jefe ú Oficial para suspenderse este derecho, lo consultará el Director al Gobierno de S. M. para que éste, oyendo al Consejo de Estado y tomando los informes oportunos, resuelva lo que en justicia proceda, y sin que el interesado pueda ascender aunque le correspondiese hasta la resolucion definitiva; en caso de que esta le fuera favorable, ocupará la primera vacante y se colocará en la escala de la clase superior en el puesto que le correspondia.

Art. 27. Recibidas por el Director las clasificaciones aprobadas por S. M. se remitirán á los Cuerpos para conocimiento

de los interesados y se estamparán en las hojas de servicio, á fin de que, los que tengan que hacer alguna reclamacion, la promuevan con arreglo á Ordenanza y dentro del término de un mes, debiéndose pasar las citadas representaciones al Consejo de Estado para su dictámen.

Ascensos en campaña.

Art. 28. En tiempo de guerra los Generales en Jefe propondrán para el ascenso á los individuos que en el campo de batalla ó en hechos de armas en que resultaren muertos y heridos hayan contraido un mérito especial y determinado, cuyos servicios se harán constar con anterioridad á la propuesta en la órden general del ejército. Las acciones de valor distinguido y los grandes servicios que dan derecho á obtener la cruz de San Fernando segun la ley de 5 de Diciembre de 1860, al obtenerla podrán permutarla por el empleo inmediato superior, siempre que los interesados opten por él en vez de la cruz.

Art. 29. Las vacantes causadas por muerte y las producidas por recompensas obtenidas por accion de guerra, serán cubiertas por los ascendidos por igual causa, y á falta de estos por el turno que corresponda de antigüedad ó reemplazo.

Art. 30. No se entenderá comprendido en el artículo 28 el solo cumplimiento de la obligacion, pues que este no bastaria sin que la propia voluntad adelante alguna cosa en bien del servicio para que se le conceptúe comprendido en dicho artículo.

Art. 31. Para que los ascensos por mérito de guerra se puedan conceder sin faltar al principio de que no hay ascenso sin vacante, en tiempo de campaña ó cuando haya ocurrido un hecho de armas de los especificados en el artículo 28, se reservarán para estas recompensas las del turno de reemplazo alternando con los escedentes. Los cuadros de los Cuerpos en campaña se mantendrán siempre completos, refluyendo todas las vacantes en los que estén en guarnicion.

Art. 32. Acordado á propuesta del General en Jefe el ascenso de los que hayan merecido esta recompensa por sus hechos estraordinarios de armas, se formarán listas por clases y por fechas de las acciones que los han motivado y se concederá á los agraciados por antigüedad las vacantes que hubiera de las reservadas para campaña, y á los que no haya alcanzado ascenso, el derecho á optar á las que ocurran para lo sucesivo y correspondan á las señaladas en los artículos 29 y 31.

Art. 33. Los Jefes de Cuerpo, de Brigada ó Division se limitarán á recomendar al General en Jefe, los Jefes y Oficiales que sirvan á sus órdenes, espresando el mérito especial que hayan contraido, y la relacion la publicarán por órden general á las fuerzas de su mando respectivas en el mismo dia que la elevan á la superioridad.

Art. 34. Los Cuerpos de Estado Mayor de ejército, Artillería é Ingenieros, serán esceptuados de las reglas establecidas en los artículos 31 y 32 y por órden especial se determinará las recompensas que deberán recibir por campaña.

Art. 35. No se podrá conceder ninguna recompensa, ni permuta de gracias, despues de trascurridos tres meses de la accion ó hecho de armas en que se funde la peticion.

Art. 36. Los Jefes y Oficiales que estén en posesion de algun derecho, empleo superior, sueldo ó determinadas ventajas, continuarán en el goce de las que disfrutan, y si se hallan en posesion de destino ó empleo, por cuyo desempeño se les confiera derecho á ascenso militar ú otra ventaja, optarán por una sola vez á las que en este sentido les correspondan, sujetándose despues en todo á lo prescrito en este Reglamento.= Aprobado por S. M.=VALENCIA.

Real órden de 31 de Agosto de 1866 aprobando el Reglamento para la aplicacion del Real decreto de 30 de Julio último sobre ascensos militares.

Excmo. Sr.:=La Reina (q. D. g.) se ha servido aprobar con esta fecha el Reglamento para la aplicacion é inteligencia del Real decreto sobre ascensos militares, espedido por S. M. en 30 de Julio próximo pasado. De Real órden, comunicada por el Sr. Ministro de la Guerra, lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes, con inclusion de un ejemplar del citado Reglamento.=Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, treinta y uno de Agosto de mil ochocientos sesenta y seis.=El Subsecretario interino, JUAN DEL RIO.

Real órden de 21 de Setiembre de 1866 resolviendo varias consultas hechas por la Direccion general del Cuerpo acerca de la aplicacion del Real decreto sobre ascensos.

Excmo. Sr.:=En vista de la consulta elevada por V. E. á este Ministerio en catorce de Agosto último, acerca de las dudas que se le han ofrecido sobre el Real decreto de ascensos de treinta de Julio anterior, la Reina (q. D. g.) se ha dignado resolver lo siguiente: Primero. Las prohibiciones contenidas en los artículos segundo y quinto del Real decreto mencionado no permiten se conceda á los Oficiales de Ingenieros, empleos de Infantería, ni por méritos de guerra, ni por ningunos otros. Segundo. Cuando se dicte un Reglamento de recompensas para el Profesorado y para otros servicios que merezcan premio, se determinará los que deban concederse en sustitucion de los que estaban anteriormente señalados. Tercero. En el Real decreto que ha promovido la consulta no se ha hecho alteracion en la manera de ascender á las clases de Oficiales generales en ninguna arma, ni instituto, debiendo por lo tanto continuar en el Cuerpo de Ingenieros las reglas vigentes para el ascenso á dichas clases. Y cuarto. Queda suprimido, de acuerdo con lo pro-

puesto por V. E., el turno de eleccion que se hallaba establecido para el ascenso de los empleados subalternos del Cuerpo de Ingenieros en el Reglamento de los mismos.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, veintiuno de Setiembre de mil ochocientos sesenta y seis.—VALENCIA.

Real órden de 18 de Octubre de 1866 resolviendo la consulta que para aplicar al Cuerpo de Ingenieros el Reglamento sobre ascensos promovió la Direccion general.

Excmo. Sr.:=Dada cuenta á la Reina (q. D. g.) de la consulta promovida por V. E. en veinte de Setiembre último, sobre la aplicacion al Cuerpo de Ingenieros del Reglamento de treinta y uno de Agosto anterior sobre ascensos, ha tenido á bien mandar lo siguiente: Primero. En el artículo sétimo del mencionado Reglamento y la prescripcion del artículo noveno comprenden igualmente á todos los Cuerpos del ejército. Segundo. Que los nuevamente ascendidos, no obstante lo prevenido en el artículo quince, deben ser destinados á donde sean más convenientes sus servicios, del mismo modo que por igual concepto procederá en algunas ocasiones disponer la variacion de situacion de los ya destinados. Tercero. Que la regla contenida en el artículo diez y seis no debe tener escepciones, sea cual fuere la causa que haya originado la escedencia. Y cuarto. Que por el Real decreto de treinta de Julio y el Reglamento de treinta y uno de Agosto últimos se han derogado las disposiciones anteriores que no están de acuerdo con lo que en ellos se ordena.=De Real órden lo digo á V. E. para su inteligencia y demás efectos. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, diez y ocho de Octubre de mil ochocientos sesenta y seis.=VALENCIA.

Real órden de 31 de Octubre de 1866 prescribiendo reglas para la provision de la *quinta* parte de las vacantes de Comisarios de Guerra de segunda clase y Oficiales terceros de Administracion militar.

Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Administracion militar lo siguiente:=He dado cuenta á la Reina (q. D. g.) de la comunicacion de V. E. fecha 10 del actual, consultando las bases á que deberá sujetarse la provision de la quinta parte de las vacantes de Comisarios de Guerra de segunda clase y de Oficiales terceros del Cuerpo de su mando en Comandantes y Capitanes del ejército las primeras, y Subtenientes y Sargentos primeros las segundas, segun lo dispuesto en el artículo 12 del Reglamento aprobado por Real órden de 31 de Agosto último para la aplicacion é inteligencia del Real decreto de 30 de Julio anterior sobre ascensos militares, y S. M. en su vista ha tenido á bien resolver: Primero. Los Comandantes que aspiren al quinto de vacantes del cuadro de Comisarios de Guerra de segunda clase, lo solicitarán en instancia dirigida á S. M., é informada por el Director del arma respectiva, acompañando la hoja de servicios del interesado, se dirigirá á este Ministerio, donde apreciándose las circunstancias de los recurrentes se les declarará ó no opcion, segun proceda, á las indicadas plazas en los turnos correspondientes. Segundo. Igual procedimiento se observará respecto á los Capitanes, bajo el concepto de que los pretendientes habrán de tener más tiempo de efectividad en el ejercicio de su empleo que el Oficial primero más antiguo de la escala del Cuerpo de Administracion militar y de que solo les serán conferidas las espresadas plazas cuando no hubiere aspirante de la clase de Comandante. Tercero. Los Subtenientes que deseen optar á la quinta parte de las vacantes de Oficiales terceros, harán sus solicitudes por los mismos trámites, y solo respecto á los Sargentos primeros que á falta de aquellos tengan igual aspiracion, continuará exigiéndoseles las condiciones de exámen y demás

que se hallan prefijadas en las Reales disposiciones que rigen sobre el particular. Cuarto. Las vacantes correspondientes al turno de ascenso y adjudicables en su quinta parte al ejército serán las que ocurran en los cuadros de Comisarios de segunda clase, y de Oficiales terceros por bajas definitivas en el escalafon, ó por ascenso á las clases superiores. Quinto. Para la aplicacion de los turnos del ejército se llevará en la Direccion general de Administracion militar y en este Ministerio la oportuna escala de vacantes que se aplicarán al que corresponda, segun las bases establecidas y el órden de antigüedad de los aspirantes en sus empleos respectivos. Y sesto. Cuando no hubiere aspirantes á las plazas de Comisarios de Guerra de segunda clase correspondientes al turno del ejército, se darán al ascenso dentro del mismo Cuerpo. De Real órden comunicada por dicho Sr. Ministro lo traslado á V. E. para su conocimiento.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 31 de Octubre de 1866.=VALENCIA.

Real órden de 26 de Julio de 1866, concediendo á las viudas de militares y empleados militares opcion al pago del viaje de vuelta á las provincias de Ultramar.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 26 de Julio último, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=En vista del espediente instruido á consecuencia de reclamacion producida por Doña María de los Dolores Serra y Orendain, viuda del Comandante de Infantería don Antonio Baquerizas, sobre abono de pasage para Filipinas, se ha resuelto en Real órden de 12 de Junio último, espedida por el Ministerio de Ultramar, á la vez que se concede dicho abono á la interesada, que tanto las viudas de los militares como las de los empleados militares, tengan opcion al pago del viaje de vuelta á las provincias de Ultramar, dentro de los doce ó diez y ocho meses posteriores al fallecimiento del márido, segun se trate de las Antillas ó Filipinas, pero entendiéndose que el de-

recho que se concede es por una sola vez. De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 16 de Agosto de 1866.=Sanz.=Sr.....

RELACION *que demuestra el resultado del primer sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1866, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 3 *de Noviembre de dicho año.*

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	385	Coronel.	D. Juan Alvarez Sotomayor.	Rondelet: Arte de construir. Blonet: Suplementos.
2.°	79	»	Depósito Topográfico de Castilla la Vieja. . . .	Napier: Guerra de la Peninsula. Laisné: Arte de los Oficiales.
3.°	140	T.e Coronel.	D. Juan Azpiroz.	Niel: Siege de Sebastopol. Haillot: Puentes militares.
4.°	314	Alumno.	D. José Lopez.	Guetier: Empleo del hierro. Soldevilla: Topografia. Haillot: Puentes militares.

Guadalajara, 3 de Noviembre de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del segundo sorteo de libros, planos é instrumentos correspondiente al año de* **1866**, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* **3** *de Noviembre de dicho año.*

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	269	Comandante	D. Tomás Martinez.	Jomini: Historia de la Guerra de la Revolucion.
	446		Comandancia de Cuba.	Brialmont: Defensa de los Estados. Gaudan: Empleo del hierro.
3.°	148	Capitan.	D. Manuel Miquel.	Recherches: Hidráulica, 1.ª y 2.ª parte. Soldevilla: Topografía. Laisné: Arte de los oficiales.
4.°	190	Alumno.	D. Angel del Rio.	Minard: Canales. Minard: Hidráulica. Muñoz: Materiales. Pasley: Operations des sieges. Lecomte: Guerra de Dinamarca.

Guadalajara, 3 de Noviembre de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del tercer sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1866, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 3 *de Noviembre de dicho año.*

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas.	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	279	Teniente.	D. Guillermo Martorell.	Reynaud: Arquitectura. Richard: Manual de Ingenieros. Robert: Estudios sobre las máquinas.
2.°	15	T.e Coronel	D. Juan Ibarreta.	Atlas de geografía. Laisné: Arte de los oficiales. Muñoz: Materiales.
3.°	242	Capitan.	D. José Angulo.	Demanet: Construccion. Choumara: Fortificacion. Muñoz: Materiales.

Guadalajara, 3 de Noviembre de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.*—V.° B.°—*Onofre Rojo.*

RELACION *que demuestra el resultado del cuarto sorteo de libros, planos é instrumentos, correspondiente al año de* 1866, *celebrado en la Academia de Ingenieros el dia* 3 *de Noviembre de dicho año.*

Número de los lotes.	Número de las acciones premiadas	ACCIONISTAS. Clases.	ACCIONISTAS. Nombres.	PREMIOS.
1.°	209	»	Biblioteca de la Academia.	Molinos: Puentes metálicos.
2.°	139	Comandante	D. Francisco de Paz.	Puy: Memorial de Ingenieros. Jobyeski: Reconocimientos militares. Laisné: Arte de los oficiales. Guibert: Sistemas de guerra moderna. Muñoz: Materiales.
3.°	329	Alumno.	D. José Albarran-	Fallot: Arte militar. Heminy: Diccionario de las armas especiales. Jobyeski: Reconocimientos militares. Laisné: Arte de los oficiales. Muñoz: Materiales.

Guadalajara, 3 de Noviembre de 1866.—El Capitan encargado, *Alejo Lasarte.* —V.° B.°—*Onofre Rojo.*

Real órden 30 de Setiembre de 1866 preceptuando la forma en que han de solicitar y llevar á efecto el regreso á la Península los Jefes y Oficiales que sirven en Ultramar.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, en 30 del mes próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr :=La Reina (q. D. g.), con el fin de regularizar en todas las armas é institutos de los Ejércitos de Ultramar lo preceptuado respecto á la forma en que se han de solicitar y deben tener lugar los regresos á la Península, conciliando las distintas situaciones en que puedan encontrarse los interesados con las garantías que requiere el mejor servicio, ha tenido á bien disponer: Primero. Todo Jefe ú Oficial podrá solicitar su regreso á la Península, por haber cumplido el tiempo de su permanencia obligatoria en Ultramar, dos meses antes de terminar dicho plazo si residiere en Cuba, Puerto-Rico y Fernando Póo, y seis en Filipinas, á contar desde la fecha del embarque. Los Capitanes generales darán curso á las solicitudes con su detallado informe, espresando en él la fecha del embarque y el dia que se cumpla dicho plazo, deducido el que no le sea abonable con arreglo á la Instruccion de nueve de Marzo último y espresion de las vicisitudes que puedan influir en dicho concepto, estampadas en hoja adjunta segun el modelo que se acompaña. La de servicios no se remitirá con este motivo sino al Director del arma, cuando pueda cerrarse por la fecha de su baja. Segundo. Para verificar el regreso, ha de aguardarse por regla general la Real órden de concesion, esceptuándose: los casos en que sea de reconocida urgencia por motivos de salud, en los cuales podrá espedirse pasaporte, dando cuenta con remision del espediente instruido; los que sirvan en Filipinas, á quienes el Capitan general podrá continuar espidiendo pasaporte con arreglo á la Real órden de 27 de Octubre de 1858, siempre que consideraciones del servicio no lo impidan, por carecer de personal para el reemplazo, conceptuar necesaria la

permanencia del solicitante ó existir otras circunstancias que deban tenerse presentes para la resolucion de S. M. En los cuerpos ó clases en que no exista quien desempeñe interinamente el cargo, habrá de aguardarse la llegada del relevo para que no quede en descubierto el servicio. Tercero. Será obligatorio el regreso en los cuerpos especiales en que así lo previenen sus reglamentos, despues de cumplidos los nueve años de residencia, espidiéndose desde luego el pasaporte por el Capitan general del Distrito, con cuyo motivo se dispondrá oportunamente en la Península su reemplazo sin esperar la vuelta del que produce la vacante; solamente mediando las circunstancias estraordinarias espresadas en el artículo anterior podrá detenerse el regreso del que lleve nueve años en su destino, dando cuenta el Capitan general de las causas que haya habido para diferirlo. En este caso ó bien aun cuando el Jefe ú Oficial de estos cuerpos no haya cumplido más que seis, y se hubiere espedido la Real órden de su regreso, la continuacion no podrá concederse más que hasta fin del año corriente, si antes no cesare el motivo de la detencion, debiéndose por lo tanto impetrar por el respectivo Capitan general, nueva Real autorizacion para permanecer en Ultramar cada año de los que pasen del plazo cumplido, manifestando las razones que haya para proponer la continuacion. Será igualmente el regreso obligatorio en todas las demás armas é institutos cuando despues de solicitado anticipadamente y concedido de Real órden no haya motivos muy graves, á juicio del Capitan general, para demorarlo, considerándose esta demora como indefinida para los que no tengan plazos limitados de residencia. Cuarto. Los Capitanes generales continuarán, sin embargo, en el uso de la autorizacion que vienen ejerciendo con arreglo á las disposiciones vigentes para consultar fundadamente el inmediato regreso á la Península de los que por circunstancias especiales considerasen de poca utilidad en aquellos Ejércitos y aun para disponer en casos urgentes el de los que considerasen perjudiciales en ellos, unien-

do al dar cuenta de esta medida el espediente justificativo segun está prevenido; en el concepto de que comprobada la necesidad ó conveniencia de dicha disposicion por faltas del interesado, se entenderá que ha perdido el derecho á conservar las ventajas obtenidas por su pase á Ultramar si no hubiese cumplido el plazo reglamentario para conservarlas, sin perjuicio de cualquiera otra providencia á que hubiese lugar. El reintegro del pasage continuará verificándose respecto á los regresados forzosamente con arreglo á lo prevenido, interin otra cosa no se determina. Fuera de estos casos, y del derecho que el Gobierno tiene y se reserva para disponer el regreso en los estraordinarios no mencionados, las autoridades superiores de Ultramar se atendrán á las presentes disposiciones, quedando derogadas cuantas se opongan á su cumplimiento. De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento y fines correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 16 de Octubre de 1866.=Sanz.=Sr. ...

El Don

pasó á Ultramar por Real órden de

CUENTA *de permanencia en el Distrito con arreglo á la Real instruccion de* 31 *de Marzo de* 1866 *desde su embarque el hasta el*

Se deduce por el tiempo que ha permanecido separado del distrito para asuntos propios. . . . . }
Por el que ha permanecido con licencia en Europa por enfermo. . . . . }
Por el que ha permanecido en igual situacion en América ó Asia, despues de seis meses. . . . . }

Tiempo abonable el. . . . . .

Cumple los años de residencia (obligatoria, voluntaria ó prorogada) el

Fecha.

EL JEFE DE ESTADO MAYOR,

Real órden de 2 de Octubre de 1866 suprimiendo el abono de campaña que disfrutaban las guarniciones de la costa de Africa.

El Sr. Subsecretario del Ministerio de la Guerra, con fecha 2 del actual, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=El Sr. Ministro de la Guerra dice hoy al Director general de Estado Mayor lo siguiente:=Dada cuenta á la Reina (q. D. g.) de la instancia promovida por el Oficial segundo de Secciones-archivos D. José Fernandez y Acedo, en solicitud de que se le abone como tiempo doble de campaña la mitad del que permanezca destinado en la plaza de Ceuta, segun está mandado respecto á los cuerpos del ejército que guarnecen los presidios de Africa, y conformándose S. M. con el parecer de la Seccion de Guerra y Marina del Consejo de Estado, ha tenido á bien declarar que el mencionado D. José Fernandez y Acedo no tiene derecho al abono que ha reclamado, en cumplimiento de lo prevenido en la Real órden de 11 de Diciembre de 1855 al esceptuar de su concesion á los individuos dependientes de los institutos político-militares, los cuales por razon de sus destinos no participan de los arriesgados y penosos servicios que la motivaron. Es igualmente la voluntad de S. M., de acuerdo tambien con la citada Seccion del Consejo de Estado, que en atencion á no existir las circunstancias que decidieron á la concesion del abono como tiempo doble de campaña de la mitad del que sirvan los Jefes, Oficiales y tropa del ejército en las guarniciones de la costa de Africa, y teniendo en consideracion las relaciones de amistad en que se encuentra actualmente España con Marruecos, se suprima desde esta fecha la mencionada ventaja, que acarrea perjuicios de importancia, así á los intereses del Estado, como á los particulares de la mayoría del ejército.=De Real órden comunicada por dicho Sr. Ministro lo traslado á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y efectos consiguientes.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 14 de Octubre de 1866.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 10 de Octubre de 1866 derogando las de 2 de Febrero y 13 de Junio que autorizaban á los Oficiales el uso de levita abierta con chaleco, gorra y sin espada.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 10 del actual, me dice lo siguiente:

«Excmo. Sr.:=Deseando la Reina (q. D. g.) que el traje de los Jefes y Oficiales tenga la uniformidad y simplificacion que debe establecerse en cuanto se relaciona con el ejército, ha tenido á bien mandar: 1.° Quedan derogadas las Reales órdenes de dos de Febrero y trece de Junio últimos, que autorizaban á los Jefes y Oficiales para usar la levita abierta con chaleco de paño ó de lienzo y gorra, sin espada ni sable. 2.° Los Jefes y Oficiales de todas las armas é institutos del ejército vestirán siempre de uniforme, llevando la espada ó sable, y usando el traje que corresponde al servicio que hayan de prestar, con estricta sujecion á las prescripciones de sus respectivos reglamentos de uniformidad. 3.° Se les autoriza á llevar gorra desde el anochecer hasta las diez de la mañana, con levita abrochada y la espada ó sable ceñido.=De Real órden lo digo á V. E. para su conocimiento, circulacion y que tengan exacto cumplimiento las prevenciones anteriores.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento y literal cumplimiento.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 17 de Octubre de 1866.=SANZ.=Sr.....

Real órden de 22 de Octubre de 1866 determinando el uniforme que deben usar los Maestros mayores y Celadores del Cuerpo de Ingenieros.

El Excmo. Sr. Ministro de la Guerra, con fecha 22 de Octubre próximo pasado, me dice lo que sigue:

«Excmo. Sr.:=Consecuente á lo que espuso á este Ministerio el antecesor de V. E., en comunicacion de seis de Febrero último, al proponer la variacion del uniforme de los Celadores y Maestros mayores de Fortificacion, y conformándose la Reina (q. D. g.) con lo que al evacuar su informe ha propuesto la Junta Consultiva de Guerra en veintiocho de Setiembre próximo pasado, ha tenido á bien disponer S. M. que el uniforme que usen los espresados Celadores y Maestros mayores sea el siguiente.=Celadores de Fortificacion.=Para diario: levita de paño azul turquí igual á las de los Oficiales del ejército, con botones plateados que lleven un castillo y el lema «empleados de Ingenieros», como el actual dorado que les marca el reglamento de veintiseis de Mayo de mil ochocientos cuarenta; chaleco abrochado y del mismo color que la levita, con boton pequeño con el mismo lema y atributo; pantalon azul y gorra tambien azul con visera recta y sin más divisa que en el frente y en su centro una fagina bordada de plata. Los Celadores de tercera, segunda y primera clase, se distinguirán llevando respectivamente en cada lado del cuello, uno, dos ó tres alamares de plata representando una fagina, segun el diseño que acompaña al ya citado reglamento.=Para gala: la misma levita abrochada, sombrero apuntado sin galon, con presilla de plata, y la espada lisa de reglamento, pero plateada.=Maestros mayores.=Para diario y para gala: levita azul de hechura de paisano, es decir, con el cuello vuelto y en cada lado de este dos alamares de plata representando una fagina para los Maestros mayores de segunda clase, y tres para los de primera; chaleco, botones, pantalon y gorra, iguales á los de los Celadores.

=De Real órden lo digo á V. E. para los efectos correspondientes.»

Lo que traslado á V..... para su conocimiento, el de sus subordinados y demás efectos consiguientes, en inteligencia de que la levita de los Celadores de Fortificacion ha de ser igual en color y forma á la usada por los Oficiales del Cuerpo, sin más alteracion que la marcada para el cuello, y que el pantalon de los mismos empleados y de los Maestros mayores de Fortificacion ha de ser el azul con franja encarnada que está tambien marcado para traje diario de los Oficiales y para la tropa del arma.

Dios guarde á V..... muchos años. Madrid, 5 de Noviembre de 1866.=SANZ.=Sr.....

FIN.