

MADRID, 1.º DE AGOSTO DE 1875.

TOMO XXIII.

NÚM. 15.

SUMARIO.

Reseña de la construcción, por D. José A. Rebolledo.—La vía estrecha en América.—Sobre un artículo inserto por el Ingeniero Jefe Sr. Ibarreta, relativo al empleo de la dinamita.—Carta de los Ingenieros de Orense.—Suelto.—Parte oficial.—Subastas.—Ultramar.—Noticias varias: Personal.

RESEÑA HISTÓRICA DE LA CONSTRUCCION.

I.

El arte de construir, tomado en toda su generalidad, comprende tres operaciones distintas y fundamentales, que son: 1.ª, la determinación de la forma, disposición y magnitud que debe darse á un monumento, en armonía con el destino que debe cumplir; 2.ª, la adopción de los materiales y reglas más convenientes para verificar su ejecución, y 3.ª, la elección de los medios más á propósito para que el monumento resulte con una ornamentación adecuada al carácter que debe revelar. La primera varía en extremo con el destino y las necesidades que está llamada á satisfacer la construcción: así se observa la enorme diferencia que existe entre un suntuoso palacio y un gran puente, entre el dique de un puerto y el faro de la costa. La segunda aplica, según las circunstancias, principios fijos á todas las obras, por más que en cada caso particular puedan variarse los detalles, é imprime el sello de la duración y solidez. Por último, la tercera adopta las reglas estéticas á la naturaleza, situación y destino del monumento, para que resulte una íntima armonía entre su carácter real y el ideal que deba revelar.

Toda construcción bien concebida y ejecutada debe por lo tanto despertar en el observador el sentimiento de bondad, de verdad y de belleza, para que satisfaga plenamente el objeto que debe cumplir.

No es posible trazar una línea divisoria entre estas diversas partes, por más que la primera entrañe un carácter científico ajeno á las otras dos. Entre la ejecución y la ornamentación de un monumento existe tan estrecha dependencia que pue-

den considerarse como el fondo y la forma de la construcción, ó como ha dicho un célebre arquitecto contemporáneo (a), la una es la prosa y la otra la poesía del arte. Así se ve que la ornamentación de las construcciones cambia, no sólo con la naturaleza de los materiales empleados, sino con la época, costumbres y estado de adelanto de los pueblos. Si el Partenon ó el monumento de Lysicrates pueden considerarse en este concepto como tipos de belleza en la arquitectura griega, también queda satisfecho el ánimo al contemplar los grandiosos puentes modernos ó el Palacio de Cristal de Sidenham, por más que sean muy distintas las reglas, proporciones y detalles que caracterizan á unos y otros monumentos.

No entraremos aquí á examinar si realmente la Arquitectura no es más que el arte de la construcción ornamentada, como ha dicho el autor ya citado (b); el de la comodidad y la belleza en las construcciones, según consigna otro no menos célebre (c), ó no es otra cosa que la construcción adaptada lo más exactamente posible á la realización de lo útil, ofreciendo en estas condiciones el más bello aspecto posible, según afirma otro Arquitecto (d); pero sea como quiera, debemos consignar que es tan íntimo el enlace entre la ejecución y la ornamentación de un monumento, ó, como se dice en el lenguaje usual, entre la construcción y la Arquitectura, que no es posible el estudio razonado de la una sin tener en cuenta la otra. Toda decoración arquitectónica, ha dicho con gran fundamento Reynaud, consiste esencialmente en poner en evidencia un buen sistema de construcción.

La prueba irrecusable de cuanto llevamos dicho se encuentra examinando, bajo el punto de vista cronológico, las construcciones conocidas, desde las que se remontan á la mayor antigüedad hasta las que se levantan en nuestros días.

(a) FERGUSSON. *Handbook of arch.* Intr. XXIX.

(b) *Architecture is nothing more or less than the art of ornamental and ornamented construction.* V. id., id., id.

(c) REYNAUD. *Traité d'architecture.* Introd.

(d) Elle n'est réellement rien autre chose que la construction adaptée le plus exactement possible á la réalisation de l'utile, et offrant dans cette condition le plus bel aspect possible. V. *Supplément à l'art de bâtir de Rondelet*, par Blouet.

Vemos, en efecto, que en el Egipto, cuna y origen de nuestra Arquitectura, se empleó la piedra de una manera casi exclusiva, por ser el material con que brindaba el país con más abundancia y bastaba á llenar las exigencias de aquel clima, elevándose las construcciones con robustos apoyos cubiertos con enormes sillares, formando terrados. Esto unido á la sobriedad en la ornamentacion arquitectónica, que únicamente se empleaba para acentuar las partes más importantes de la construcción, han impreso en los grandiosos monumentos de aquel pueblo un sello peculiar y característico.

La Grecia, discípula en esto como en tantas otras cosas del Egipto, con un clima lluvioso y poseyendo en sus bosques otro importante material de construcción, cual es la madera, pero con ménos poderío que su maestra, habia necesariamente de adoptar una arquitectura cuyo conjunto y detalles fueran más reducidos, variando el aspecto total de sus monumentos por la marcada inclinacion de las vertientes del tejado. Estas diversas circunstancias hacen que las construcciones griegas, aparte de la belleza en las proporciones generales y en los detalles, difieran en su carácter de solidez respecto á las egipcias, tanto como en resistencia difieren la madera y la piedra. Pero el pueblo helénico, de fógosa imaginacion y ardiente fantasía, fué poco á poco prodigando la ornamentacion hasta llegar en sus últimos tiempos al abuso, que siempre es, en cualquier orden de fenómenos, el carácter distintivo del decaimiento de una raza.

Constantes admiradores los romanos de las ciencias y artes griegas, se apropiaron en la arquitectura de la forma y gusto de sus vencidos maestros; pero así como éstos emplearon un nuevo material, aquéllos se aprovecharon de una forma, rara vez adoptada hasta entónces en la construcción, que permite aumentar sus dimensiones, facilita su ejecución, y cambia radicalmente el carácter y aspecto de los monumentos: esta forma, que pudiéramos llamar nueva, fué la bóveda. Este principio de construcción, por la variedad de contornos que puede admitir, las múltiples combinaciones á que se presta, el aumento de capacidad que proporciona y la mayor robustez que exige en los apoyos, cambió por completo la expresion de las construcciones y extendió su aplicacion á obras de interes y utilidad pública, de las que han llegado hasta nosotros restos grandiosos. Pero así como la ornamentacion fué sencilla y adecuada al nuevo

carácter de las construcciones en la época de mayor prosperidad del pueblo romano, personificada por Augusto, como lo fué por Pericles entre los griegos, así tambien causas análogas produjeron idénticos efectos, y el abuso en la decoracion, que al buen gusto estético reemplazaba el capricho y la prodigalidad, fué indicio seguro del decaimiento de este arte, como de todo cuanto llevaba el nombre romano.

Conservar las formas características de las construcciones anteriores, aunque variadas de muy diversas é ingeniosas maneras en sus disposiciones y magnitud, es lo que hicieron los invasores del imperio romano. Esto unido á formas más ó ménos esbeltas, á una ejecución á veces tosca y ruda y otras esmerada en extremo, y á detalles en la ornamentacion y en la escultura, de más ó ménos delicadeza y buen gusto, es la cualidad distintiva del arte en la Edad Media, el cual fué variando en todos los casos con el estado de rudeza ó adelanto de los pueblos que realizaban estas construcciones. Y si bien nada nuevo nos dejó en cuanto á formas esenciales de la construcción, le somos deudores de nuevas y numerosas combinaciones en las bóvedas, apoyos y muros, las cuales han servido de enseñanza á nuestros antepasados y hoy nos admiran al contemplar los magníficos monasterios y catedrales que ordinariamente llamamos góticos.

El Renacimiento, dando nueva vida á la arquitectura greco-romana, dejó ménos libertad á la inspiracion de los constructores, los cuales, aprovechándose de los conocimientos y experiencia de sus predecesores, aumentaron las dimensiones; buscaron nuevas combinaciones en los antiguos elementos y formas clásicas, y arrastrados por el deseo de dar un aspecto monumental y grandioso á sus producciones, llegaron á veces á faltar á la condicion más esencial, que es la solidez. La superposicion de partes diversas y heterogéneas, cuando las inferiores no están llamadas por su forma á resistir grandes esfuerzos superiores, podrán dar á un monumento cierto aspecto de grandiosa suntuosidad; pero su vista no satisfará el ánimo del inteligente que los contempla.

Por último, la edad moderna, conservando las principales formas arquitectónicas, pero estando mucho más adelantada en el conocimiento de las cualidades que caracterizan á los materiales de construcción, y habiendo empleado otros nuevos que obtiene artificialmente, ha conseguido alcanzar mayor seguridad en la determinacion de la for-

ma y dimensiones de los monumentos que levanta. Esto unido á un nuevo material, como es el hierro, que si bien no posee la duracion secular de la piedra, tiene en cambio mucha mayor resistencia que la madera y proporciona grandes facilidades en la ejecucion, ha hecho que las modernas construcciones, aún conservando las formas generales de las antiguas, presenten un aspecto de mucha más ligereza, y proporcionen amplitudes mucho mayores que éstas, en armonía con las nuevas y crecientes necesidades de esta época. En las construcciones de pública utilidad, como puentes, viaductos, etc., el empleo de nuevos materiales ha producido nuevas formas, que si bien varían de las adoptadas por la antigüedad clásica, no por eso dejan de ser eminentemente racionales, y llegarán con el tiempo á imprimir un carácter propio á las construcciones de nuestros días.

En resumen, el arte de construir entre los egipcios revela dos caracteres distintivos, que también lo eran de aquella raza, y son la solidez y la sobriedad en la ornamentación. La Grecia, más brillante, más artista, aunque menos poderosa, y poseyendo un nuevo material, se distingue por sus construcciones llenas de belleza, pero más pequeñas y menos duraderas. La poderosa Roma, al hacer uso de una forma nueva, engrandece las construcciones griegas, las dota de mayor solidez y las imprime un sello propio y exclusivo. La Edad Media eleva, puede decirse, sus monumentos con sus creencias religiosas, sin adoptar nuevas formas, pero combinando las antiguas de una manera ingeniosa y racional para obtener un resultado lleno de grandiosidad. El empleo exclusivo del arte greco-romano distingue al Renacimiento, que aumenta la magnitud de los monumentos, aunque descuidando á veces las condiciones de solidez. En fin, la época moderna, con mayores conocimientos y medios de acción, teniendo hasta cierto punto en su mano las cualidades de los materiales que emplea, y pudiendo hacer uso de otro nuevo, ha podido dar á sus construcciones la solidez necesaria, engrandeciéndolas para que estén en armonía con sus variadas necesidades y adoptando en muchos casos formas nuevas y características.

II.

Si de las formas generales de los monumentos pasamos á examinar sus partes constitutivas, se observa un progreso constante, así en los procedi-

mientos de ejecución como en las dimensiones y formas adoptadas, á fin de obtener con el menor trabajo posible, y en armonía con las nuevas necesidades y los materiales disponibles, el resultado final que se busca.

Los dos elementos esenciales de la construcción son los muros y las bóvedas, de los cuales se derivan, marchando en armónica dependencia, las demás partes complementarias de todo monumento. Por esta razón indicaremos ligeramente los caracteres distintivos y variaciones de aquéllos, desde la mayor antigüedad hasta la época presente.

Los muros egipcios, construidos con grandes sillares labrados y pulimentados al exterior después de puestos en obra, tenían vertical su paramento interior, dando al opuesto un cierto talud que proporcionaba al edificio el aspecto piramidal, característico de aquel pueblo. El aparejo más usual era el isodomon y el pseudisodomon, que tan frecuentes son en el día. Los asirios formaban sus muros con excelentes ladrillos hechos con una arcilla muy fina del país, secándolos al sol cuando se destinaban al interior, y cociendo los que habían de formar los paramentos: se colocaban en obra alternándolos con capas de caña y un fuerte y compacto cemento compuesto de asfalto y yeso.

Entre los griegos se puede considerar como los muros más antiguos los llamados *ciclópeos*, construidos en gran parte por los pelagos, habitantes indígenas de aquel país. Se ejecutaban con trozos ó bloques de piedra de dimensiones considerables y forma irregular, sin interposición de materia alguna que los uniera y tapando los intersticios que dejaban con piedras pequeñas. Posteriormente se labraron con más ó menos perfección y habilidad para que ajustáran con exactitud; y más adelante, en la construcción de los muros del Pireo (Olimpiada 72), tan colosales como los ciclópeos, se unían las piedras entre sí con sumo cuidado, sujetándolas por medio de grapas de hierro empujadas con plomo y sin emplear mortero alguno. Al levantar el Partenon, el arte había llegado á su más alta perfección, y aunque construido en el mismo sistema, era mucho más perfecta la mano de obra, llegándose á unir los tambores de las columnas por medio de colas de milano. Ya en tiempo de Tucídides existían grandes muros dobles, separados entre sí unos cinco metros y ligados por otros trasversales, armonizando de esta manera la resistencia del conjunto con la economía del material.

También en la Italia central empezaron los etruscos por construir muros ciclópeos, y su notable semejanza con los primitivos griegos revela identidad de origen y civilización entre ambos pueblos, comprobada además por otro orden de hechos. Mayor esmero y perfección en la mano de obra á medida que el pueblo-rey adelantaba, es aquí como siempre el signo de su progreso, y en tiempo de Augusto se los ve ya construidos con gran perfección, empleando la sillería regular y el cemento en los paramentos, y llenando el interior con mampostería fuertemente ligada por medio de un mortero ó cemento tan duro como la piedra misma. En los muros de no grande importancia se hizo desde luégo uso del ladrillo cocido ó sin cocer, y aunque en la época de Augusto y Tiberio presentaba esta fábrica en las juntas un grueso de mortero casi tan grande como el espesor del ladrillo, había mejorado notablemente en la de Caracalla; pero más tarde, y sobre todo en tiempo de Constantino y sus sucesores, degeneró en el mayor descuido, tanto en los materiales como en la mano de obra. Así se observa en las primitivas basílicas, decayendo el arte de la construcción con las cualidades del pueblo romano hasta fin del siglo xiv.

Las tradiciones romanas se conservaron durante la Edad Media en este particular, ejecutando los muros con más ó ménos esmero, con adornos unas veces sencillos y otras recargados y caprichosos al extremo, según el estado de adelanto de cada siglo y cada país. Estudiando la distribución más racional que podría darse al conjunto de la masa de los muros, en el caso en que las fuerzas se acumulan en ciertos puntos, se llegó á la adopción de los contrafuertes y botareles, que después han sido uno de los caracteres distintivos de aquellas construcciones, contribuyendo notablemente á la estabilidad y ornamentación de las magníficas catedrales que aquella época nos ha legado.

Otro tanto puede decirse, respecto al esmero en la ejecución, de la época del Renacimiento, aunque conservando las formas antiguas en toda su integridad. Ejemplos notables de esto se observan en las murallas de fortificación de entónces, y sobre todo en las construcciones religiosas, como San Pedro de Roma, el Escorial, San Pablo de Londres, y otras muchas que sería ocioso enumerar (a).

(a) En las murallas de Tarragona, notables por más de un concepto, se ven la mayor parte de los sistemas de

La mayor variedad se observa en nuestros días en la ejecución de estas construcciones, ya porque se trate de imitar el carácter y apariencia de las antiguas, ya porque así lo exijan las condiciones peculiares de las obras. Tan pronto se ligan entre sí los materiales por los medios más eficaces é ingeniosos para conseguir que resulte un solo todo solidario, como se sobreponen trozos irregulares de piedras, que se acuan del mismo modo que en los muros ciclopeos, aunque con dimensiones mucho más reducidas. Tan frecuente es ejecutar resistentes muros con grandes sillares, adoptando los aparejos greco-romanos, como emplear el ladrillo colocándole en varias disposiciones, dejando á veces oquedades en su interior, según se había ya practicado en tiempo de los griegos. Lo mismo se emplea á veces un material de corta vida y resistencia, cual es la madera, como el resistente y casi inalterable hormigón, que da el carácter de monolitas á las obras más extensas. Tanta variedad en la naturaleza y ejecución de estas construcciones y los perfeccionamientos que los modernos adelantos proporcionan en los medios auxiliares para realizarlas, señalan un marcado progreso en el arte.

III.

En los colosales y puede decirse eternos monumentos egipcios llamados pirámides (b), construidos con enormes piedras perfectamente labradas y aún pulimentadas después de puestas en obra, uniéndose en muchos casos por medio de una capa de cemento tan delgada que apenas es perceptible, el esmero en la ejecución unido á la forma perfectamente estable de la construcción y á la extraordinaria masa que presentan (c), han hecho que puedan considerarse como imperecederas. Pero entre las numerosas pirámides que existen en el Alto y Bajo Egipto, hay alguna que, si bien nada tiene de particular por sus dimensiones, es notable bajo el punto de vista de su construcción. La capacidad interior que todas poseen y cuyo objeto era contener el sarcófago que encerraba los restos de algún rey, se observa, en la pirámide á que nos referimos, cubierta de una manera particular. Al extremo de un pozo se encuentra la entrada de

construcción de las diversas épocas, desde las ciclopeas hasta las contemporáneas.

(b) La gran pirámide tiene de base un cuadrado de 238 metros de lado y una altura de 137.

(c) El volumen de piedra contenido en la misma pirámide se calcula en 2.490.000 metros cúbicos.

la cámara sepulcral, que aparece cubierta por dos piedras inclinadas, como era muy usual en la arquitectura egipcia, y encima dos planas en forma de cuña, indicando su conjunto los primeros rudimentos del arco ó de la bóveda.

Pero lo más notable de esta construcción es que sobre la bóveda rudimentaria existe otra perfectamente concebida y ejecutada, que forma un arco de círculo de 5^m,55 de luz y 1^m,85 de radio, la cual se compone de cuatro capas sobrepuestas. Las juntas que forman las piedras están acuñadas por la parte externa con ripios y recubiertas con mortero fluido, como pudiera ejecutarse en el día. La antigüedad de esta pirámide, que se remonta hasta la época de Amunoph I, ó sea 1.540 años antes de nuestra era, es una prueba patente del conocimiento que tenían los egipcios de este gran elemento de construcción. Y no se limitan á un solo caso los ejemplos que aún se conservan de las edades remotas, sino que existen varios en el alto Egipto que cuentan mayor antigüedad aún que el citado, y todo hace presumir que estas construcciones se han empleado desde las más remotas edades. Por otra parte, los recientes descubrimientos verificados en Nínive y otros puntos de la Asiria, en donde se han encontrado bóvedas de ladrillo, no hacen más que confirmar la idea de la gran antigüedad de estas construcciones, que únicamente conservaron y extendieron los etruscos.

Al enseñar éstos desde muy antiguo á los romanos tan importante elemento de construcción, el pueblo llamado á dominar el mundo antiguo lo conservó y aplicó inmediatamente á las obras de pública utilidad, como demuestra la Cloaca Máxima, que desde la época de sus reyes sirvió de desagüe y saneamiento á la ciudad de los Césares. Esta gran bóveda, de más de 4 metros de ancho por 9,5 de altura, estaba formada por tres capas de dovelas sobrepuestas en forma semicircular. Pero á medida que aumentaba el poderío del pueblo romano, se extendía más y más el campo de las construcciones de interés general, y tanto por el conocimiento de su intrínseca conveniencia, como por una prudente y previsora política, fueron estableciendo donde quiera que dominaban, seguros puertos, buenos caminos, notables puentes y grandiosos acueductos, cuyos restos nos causan admiración y nos sirven de enseñanza. Mas donde los romanos dieron una alta idea de su grandeza y habilidad al aplicar el arco y la bóveda, fué en la construcción de magníficos templos, que ya cu-

brian un espacio circular, como el Panteon, ya lo hacían con otro en forma de rectángulo, como la basílica de Maxencio, comunmente llamada el Templo de la Paz.

Estas dos grandiosas construcciones pueden considerarse como una prueba del progreso á que el arte había llegado entre los romanos por los siglos III y IV de nuestra era; pero al trasladar la capital del mundo antiguo á las orillas del Bósforo, aquella nación semi-oriental se apropió la forma circular, y modificándola con arreglo á sus ideas y necesidades, dió origen al estilo Bizantino, en el que la cúpula era el carácter distintivo, con exclusión casi completa de las bóvedas, que al encontrarse cubren un espacio rectangular. Por el contrario, puede decirse que los pueblos del Occidente de Europa se hicieron dueños de esta última forma, con igual exclusión de la circular, á no ser en el caso en que, mezclándose los pueblos de una y otra parte, también se mezclaba el carácter de sus construcciones, como aconteció en Italia.

Nuevos y variados contornos en la forma de los arcos y de las bóvedas; innumerable diversidad en las combinaciones de que éstas son susceptibles; grandiosidad en sus dimensiones, y sobre todo en su elevación, y conocimiento exacto de la distribución de los esfuerzos que originan y de los medios más adecuados para contrarrestarlos, son cualidades distintivas que caracterizan las bóvedas de la Edad Media. Pero así como desplegaron superiores conocimientos y habilidad en las construcciones religiosas, así también desatendieron en gran parte las civiles de pública utilidad; no por falta de medios y facultades, como lo están demostrando los magníficos ejemplos que aún nos quedan de aquella época, sino á causa, sin duda alguna, de la organización política y social de tales tiempos.

Aunque dominando análogas ideas, el Renacimiento adopta formas nuevas en la construcción de sus bóvedas, que no son más que la reproducción de los dos antiguos tipos romanos, los cuales se admiten como clásicos. Mas no contentos con esto los constructores de aquella época, tratan de unirlos y combinarlos en las edificaciones religiosas, y en busca de lo grandioso; deseando dar á estos monumentos un carácter nuevo, aunque formados con antiguos elementos; prescindiendo de las enormes dificultades que esto entraña y de los graves inconvenientes que bajo el punto de vista mecánico y de la solidez lleva con-

sigo, aspiraron á levantar sobre una basílica, como la del templo de la Paz, una cúpula como la del Panteon. No era posible llevar á cabo tan atrevido proyecto sin aligerar la última, y de aquí la necesidad de emplear un material poco resistente, cual es la madera, y de fingir una forma que en muchos casos no es la verdadera de la construcción. Por otra parte, las obras civiles, que tienen por objeto satisfacer necesidades generales, se empiezan á desarrollar y extender en aquella época, si bien conservando el arco, lo mismo que la bóveda, su forma clásica de medio punto.

La preponderancia de esta última clase de construcciones sobre las religiosas es carácter distintivo de nuestros días, así como la mayor variedad en su forma y disposición, con arreglo á las circunstancias de cada caso y á los medios de que es posible disponer. Por una parte se levantan templos que no hacen más que reproducir los antiguos griegos, ó que afectan un estilo gótico, bizantino ó del Renacimiento, y por otra se construyen palacios, estaciones y demas monumentos, en los que la magnitud, la distribución, los sistemas de construcción y el carácter estético, varían al extremo, segun los casos: ya se establecen elevados arcos para viaductos que han de salvar profundos valles, ó ya se rebajan de una manera notable las bóvedas de los puentes, adquiriendo en ambas circunstancias dimensiones colosales y desconocidas hasta el día: en unos puntos se perforan montañas, por espacio de muchos kilómetros, para poner en comunicación pueblos diversos, y en otros se abren canales, que, separando los continentes, sirven para el desarrollo del comercio y de vehículo á la civilización.

Siendo extraordinariamente numerosas y variadas las necesidades en nuestros días, forzosamente han de serlo también las formas y los medios de satisfacerlas. Con un campo de aplicaciones mucho más vasto que en las edades anteriores, con materiales y medios de acción más apropiados y eficaces, y con mayor conocimiento de las condiciones que debe llenar un monumento cualquiera, es natural que en vez de la semejanza en la forma y de la analogía en la construcción que en cada época siguieron nuestros antepasados, hoy se observe gran diversidad en una y otra, sustituyendo á las trabas de reglas y preceptos inalterables la actividad de la inteligencia y del sentimiento.

J. A. REBOLLEDO.

LA VÍA ESTRECHA EN AMÉRICA.

(Continuacion.)

V. *¿Pueden construirse locomotoras de vía estrecha de suficiente potencia y velocidad para satisfacer las necesidades generales de la explotación?*

La Comisión contestará sin vacilar: sí; y por las siguientes razones:

1.º Porque es un hecho práctico que las locomotoras de vía estrecha cumplen diariamente lo que se pregunta arriba; y cualquiera que desee investigar la cuestión para cerciorarse, no tiene más que visitar los caminos donde dichas locomotoras están en uso.

2.º Porque es también un hecho que en los principales ferro-carriles de vía ancha, se va desterrando el uso de las locomotoras de mercancías de gran peso á medida que van estropeándose, prefiriendo el empleo de mayor número de trenes arrastrados por locomotoras de menor potencia, en razón á que la rotura de los mecanismos y cadenas de enganche, así como de los topes, el considerable desgaste y laminación de los carriles y otros efectos, importan más que el coste de los trenes adicionales.

3.º Porque adoptando la forma de construcción conveniente para las máquinas de vía estrecha, pueden tener suficiente potencia para arrastrar el número de wagones que prudente y económicamente deben ir juntos en un tren, que será arrastrado con tanta seguridad en la vía estrecha como en la ancha; mientras que siendo en aquella menor la proporción de peso muerto respecto al peso útil transportado, con igual número de maquinistas y empleados pueden transportarse por la vía estrecha mayor número de toneladas de carga útil.

4.º Todos los partidarios de la vía ancha convienen que en algunas líneas los trenes marchan con demasiada velocidad para los intereses de la explotación y del público, puesto que obliga á establecer tarifas demasiado elevadas.

5.º Que no hay dificultad en que las locomotoras de vía estrecha hagan el servicio con la velocidad que las de vía ancha lo verifican en la mayoría de las líneas, satisfaciendo perfectamente las necesidades del público.

6.º Que las locomotoras de la línea estrecha de Denver á Rio Grande, tanto de los trenes de viajeros como de mercancías, están cumpliendo su cometido con entera satisfacción, tanto respecto á