

hierro donde no hay más servicio que el de viajeros. Se sabe que en la línea Berthoud-Thoune los trenes de viajeros se mueven por la electricidad y los trenes de mercancías por el vapor; pero esta solución no puede ser generalizada. Por otra parte, muchas personas piensan todavía que la tracción eléctrica, para ser económica, ha de ser obtenida de saltos de agua, de los cuales muchas localidades están absolutamente privadas. Parece, pues, por estas diversas razones, que se construirán todavía durante un periodo más ó menos largo caminos de hierro de montaña con tracción de vapor, y no es inútil, por lo tanto, presentar las observaciones precedentes, que han de arrojar alguna luz sobre la cuestión.—O.

Notas de telegrafía sin hilos.—Según el *Electrical World*, está decidido el establecimiento de estaciones de telégrafo sin hilos en Roma, Milán, Turín, Sicilia, Cerdeña y Massona, con destino al servicio público, cuyo presupuesto asciende á 180.000 francos. La instalación se llevará adelante en el próximo año, cuando caduquen las patentes concedidas por los Gobiernos á Marconi.

También dice el *Electrical World*, que la De Forest Wireless Telegraph Co. ha presentado una proposición al Gobierno del Canadá para la instalación de estaciones de telegrafía sin hilos entre Ashcroft y Dawson, para evitar las frecuentes interrupciones que en tiempo de invierno ocurren en dichos puntos con el telégrafo ordinario.

El Ministro de Marina de Francia ha informado que los despachos expedidos desde la torre de Eiffel han sido recibidos perfectamente por la estación de telegrafía sin hilos instalada recientemente en Bizerta.

El *Daily Telegraph* dice que el Almirantazgo está en tratos con la Oficina meteorológica para que los buques de guerra, cuando se hagan á la mar, comuniquen noticias del estado del tiempo por medio del telégrafo sin hilos, desde las ocho de la mañana á las seis de la tarde, y dentro de la distancia comprendida entre Saily y Roche Point.—H.

Ferrocarriles europeos.—La longitud de los nuevos ferrocarriles abiertos al tráfico en Europa durante el año 1905 fué de 3.957 kilómetros. La longitud total de las líneas en explotación al empezar el año 1906 era de 311.134 kilómetros, mientras que en los comienzos del 1905 era de 307.177 kilómetros.

Los ferrocarriles inaugurados en el año 1905 se distribuyen en la siguiente forma: Austria-Hungría, 754 kilómetros; Bélgica, 218 kilómetros; Dinamarca, ninguno; España, 298 kilómetros; Francia, 698 kilómetros; Gran Bretaña é Irlanda, 150 kilómetros; Grecia, 124 kilómetros; Italia, 168 kilómetros; Luxemburgo, ninguno; Noruega, ninguno; Holanda, 105 kilómetros; Portugal, 78 kilómetros; Rumanía, ninguno; Rusia, 263 kilómetros; Servia, 34 kilómetros; Suecia, 109 kilómetros; Suiza, 41 kilómetros; Turquía, Bulgaria y Rumelia, ninguno; Malta, ninguno.

La longitud total de las líneas en explotación en cada uno de estos países al empezar el año 1906 era la siguiente: Alemania, 56.803 kilómetros; Austria, 40.142 kilómetros; Bélgica, 7.299 kilómetros; Dinamarca, 3.307 kilómetros; España, 14.511 kilómetros; Francia, 46.727 kilómetros; Gran Bretaña é Irlanda, 36.652 kilómetros; Grecia, 1.248 kilómetros; Italia, 16.375 kilómetros; Luxemburgo, 515 kilómetros; Noruega, 2.504 kilómetros; Holanda, 305 kilómetros; Portugal, 2.585 kilómetros; Rumanía, 3.195 kilómetros; Rusia, 55.283 kilómetros; Servia, 614 kilómetros; Suecia, 12.755 kilómetros; Suiza, 4.313 kilómetros; Turquía, Bulgaria y Rumelia, 3.160 kilómetros; Malta, 110 kilómetros.

Al principiar el año próximo pasado, Bélgica tenía el mayor número de kilómetros abiertos al tráfico por kilómetro cuadra-

do de superficie; Luxemburgo ocupaba el segundo lugar; Gran Bretaña é Irlanda el tercero, y Alemania y Suiza (iguales) el cuarto.—H.

TENDENCIAS QUE SE OBSERVAN

EN LA TEORÍA DE LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA

(CONCLUSIÓN)

Pugin, raciolista radical, no admite supercherías en el arte, proclama la supremacía de la Arquitectura sobre las artes auxiliares, entre las que exige la unidad más completa y la verdadera relación entre ellas.

Ruskin, jefe de una importante escuela del arte contemporáneo en Inglaterra, es menos absoluto que Pugin. La filosofía artística de Ruskin se apoya sobre dos factores del hombre, el ideal y el realismo, lo cual le permite que iarse en un justo límite, salvando los errores de la imaginación y apartándose de la vulgaridad del materialismo. El hombre, dice, está sometido á las leyes del trabajo, del dolor, y del sentimiento placentero, y en virtud de su libre albedrío puede inclinar sus pasiones al lado noble, ó al lado vil. El arte tiene la misión de dirigir los sentidos de modo que se inclinen hacia el bien y hacia los sanos sentimientos.

Empieza Ruskin por dictar esta sentencia: «Sepas lo que has de hacer, y hazlo». En efecto, un error ó una equivocación es más bien debido á la confusión de ideas que á la insuficiencia de los medios. De ahí que la primera cosa que hay que buscar en Arquitectura es el principio, alrededor del cual se agrupen las consecuencias.

Estos principios fundamentales los clasifica y divide en siete: el del sacrificio de lo verdadero, del poder, de la belleza, de la vida, de la memoria y de la obediencia. En este último seña Ruskin con una escuela única de Arquitectura, pues, como dice, no tenemos más que una lengua única nacional. Se opone á lo que llama anarquía individualista y se declara partidario de un estilo único en Inglaterra, el gótico lombardo veneciano, que es, á su entender, el que mejor se aviene al genio de su país, al cual todo artista debe someterse.

En Francia las ideas sustentadas por Violet le Duc condensadas en el principio de la construcción aparente y formas de estructura real, han sido, no ha mucho, combatidas por Boileau, declarándose, éste, partidario de la estructura ficticia, y opina que las formas de estructura simulada, lejos de ser indignas de un arte sano y leal, han de representar un papel principal en el aspecto de los edificios. Estas ideas son las que prevalecen en la escuela de Bellas Artes de París, y son las que triunfaron en la Exposición de 1900.

Boileau parte del principio, que el arte tiene por objeto la expresión del sentimiento del artista. Á mi entender es este un grave error, puesto que este sentimiento, no es el objeto, es únicamente el resultado del trabajo artístico. En su razonamiento confunde el arte, la belleza, con la expresión de sentimiento propio del artista, y desprecia la estructura, que siendo lógica y clara, es la representación de lo que la cosa es. De ahí deduce lo que él cree un axioma, y dice: «La apropiación de la forma á un objeto exclusivamente útil, tiene tanta menos relación con el arte, cuando ésta sea más perfecta». De ahí que lo único que le preocupa es la forma externa, dispuesta de modo que le permita decorarla para despertar un sentimiento, despreciando la estructura, es decir, el modo de sostener y dar solidez á la masa, misión que confía y relega al Ingeniero ó constructor; con lo cual reduce la Arquitectura al simple Arte de decorador escenoógrafo. El sistema de Mr. Boileau, es pues, precisamente el de la estructura ficticia triunfante, que substituye á la verdadera ex-

presión de la obra artística, la expresión *a priori* imaginada por el artista.

Cloquet, al rebatir extensamente esta teoría, pregunta: ¿Encontrará para esta expresión imaginada ó para el efecto que ha de producir en el observador, otras reglas que no sean la de la técnica racional, que le permitan construir estas formas ó juzgar de ellas una vez construídas?

La teoría de las formas racionales es la sustentada por Violet le Duc en Francia, Pugin en Inglaterra, Schmit en Austria y tantos otros, todos conformes en aplicar á los programas de los edificios modernos, y á realizar con auxilio de los materiales y procedimientos actuales, los principios de los constructores de la edad media, adoptando su forma estética, á lo menos, como punto de partida. La tesis de Violet es ésta: «Se ha formado y desarrollado en nuestro suelo una Arquitectura lógica y racional cuya tradición debemos continuar. Esta tradición se ha desenvuelto con regularidad hasta el siglo XV, en cuya época ha sido abandonada y reemplazada por otra diferente é irracional y exótica.

Aseverando la teoría de las formas racionales, Mr. Combas, profesor de construcción de la Academia de Beaux Arts de Bruselas, se expresa así: «La Arquitectura y las formas exteriores que de ella se derivan, no son más que la expresión de los medios de construcción empleados, y esta unión puesta en apariencia, es la que fija á los monumentos el carácter, la grandiosidad y la belleza que nadie se atreve á negarles.

Á tan sana y razonable doctrina, pone Boileau reparos, ó mejor dicho dificultades, tratándose del hierro; porque habituado el sentimiento al efecto de las grandes masas, que es la mejor expresión plástica de la estabilidad, propone que la estructura metálica, de existir, vaya recubierta entre superficies envolventes dobles, independientes de la forma oculta y escondida por las exteriores, preconcebidas para la decoración. Tales conceptos hemos de convenir que distan mucho de estar conformes con aquellas leyes elementales de la Estética, leyes no formadas por el hombre, sino observadas y estudiadas en la Naturaleza, de la cual dicen los materialistas que Dios es el gran Arquitecto.

En la división de las Artes bellas, la Arquitectura está incluida en las no imitativas, y en efecto, sus manifestaciones externas, las formas de su estructura no son formas imitadas de la Naturaleza, como lo son las que usa la pintura y la escultura.

Pero si el Arte Arquitectónico no copia de la Naturaleza sus formas manifestativas, saca de su observación y de su estudio reglas, leyes y sistemas que aplica convenientemente en sus medios ejecutivos, como, por ejemplo, ¿qué es el despiece de un muro de sillería, más que una aplicación de la que observamos en la estratificación de las rocas? pues así como en este caso encontramos en ella fuentes de donde sacamos el manantial de los sistemas constructivos, ¿cuánto más no nos podrá dar medios para resolver los problemas estéticos? La Arquitectura al perseguir la belleza, la busca en las formas constructivas que han de satisfacer las necesidades de la humanidad y esta manera de embellecer la forma, este medio de amalgamar, al unísono, la forma externa y la estructura interna, debe buscarla estudiando la Naturaleza, que es donde Dios al crear el mundo, dió á cada ser creado una forma que la diferencia y caracteriza de otro; esta forma se la dió para que fuera útil á sus fines, y al destino para el cual le creara, y esta forma es debida á la estructura interna que está en íntima relación con la envolvente, ó forma externa. Y esto que se verifica en gran parte en el reino vegetal, se evidencia aún más claramente en el reino animal, y ahora pregunto: ¿Hay obra artística, realizada por el hombre, superior en perfección y belleza, á la que hizo Dios al crear este mismo hombre? Su estructura, su forma y el alma ¿no son acaso las partes que la obra Arquitectónica debe amalgamar, y bien combinar para obtener la belleza? Claro que sí. La obra arquitectónica no es otra cosa que un organismo material que ha de servir para satisfacer una necesidad de un orden determinado. Esta necesidad ha de estar satisfecha por medio de una estruc-

tura interna y por su forma externa; nos ha de manifestar lo que es, y para qué sirve; nos ha de expresar un sentimiento y nos ha de poner en evidencia que tiene vida, que se mueve, que se agita. De la misma manera que el hombre tiene su estructura interna, que satisface á las necesidades y á las facultades que Dios le ha dado de moverse y trasladarse; recubierta por la carne, músculos y tendones que constituye la forma externa; cuya misión no es esconder ni ocultar la interna, sino preservarla donde así conviene, acusando su existencia más ó menos explícitamente según sus necesidades. Todo este mecanismo recubierto por la piel, debajo de la cual circula, se mueve y renueva la sangre, elemento vivificador, que á la vez sirve de medio para coadyuvar á la expresión externa del espíritu, de esta alma que es la obra imperecedera con que Dios ha enaltecido al hombre, distinguiéndole de todo lo creado.

Si la observación de la Naturaleza nos enseña todo esto ¿por qué no hemos de aplicar el procedimiento para ir en busca de la forma, que respondiendo á la utilidad, responda también á la perfección interna, ó estabilidad, de modo que manifieste ó acuse más ó menos esbozadamente su estructura, y haciendo que cada parte, cada elemento, por su forma, caracterice su fin, su objeto, su utilidad, sus movimientos, su vida toda? ¿Cómo nos lo enseña Dios en las obras por Él creadas?

De ahí, que conceptuamos improcedente la teoría de Boileau, que subordina la estructura á la forma preconcebida. No, no es esto lo que la naturaleza nos enseña; lo que ésta nos dice es que las formas deben ser racionales en cuanto manifiesten no de un modo material y tangible, sino más ó menos explícitamente, según los casos, la estructura interna, por medio de formas reales. Deben, sí, ser manifestativas de que cada elemento responde á su fin utilitario, ya sea éste moral ó material, ya se refiera á su perfección interna, ya corresponda al fin de la conveniencia ó comodidad.

La habilidad del Arquitecto estará, pues, concentrada en que todas estas formas, respondiendo á las causas que la motiven y razonen, sean á la vez bellas y expresivas de su fin principal, ó sea del fondo de la idea que la ha motivado.

El arte arquitectónico se encuentra hoy en un estado ecléctico. El estado social del mundo civilizado atraviesa una época evolutiva, en que lucha por la supremacía de sus ideas, una infinidad de concausas opuestas unas á otras, en todos los ramos de la actividad humana. Las artes bellas, como expresión de los sentimientos de los pueblos, siguen igual camino, y de ahí que, faltando unidad en sus ideales, sus manifestaciones resulten tan diversas y á veces contradictorias. La Arquitectura, arrastrada por esta misma fuerza poderosa que interviene en el movimiento de la humanidad, se encuentra perpleja y dudosa del rumbo que debe seguir entre el laberinto de los criterios, al interpretar las teorías del arte. No sabe cómo vestir sus formas de conveniencia, por falta de convicciones por un lado, las nuevas teorías por otro, el fin propuesto en cada programa, la moda, los materiales, todo contribuye á la duda y no sabe si vestir el traje de los griegos ó de los romanos, si adoptarse el de la Edad Media, ó apropiarse, según la fiesta, uno de los múltiples figurines del renacimiento, en sus variadas manifestaciones. Y por si no bastaban tantas dificultades para orientarnos á un solo ideal, viene la duda de si el traje ha de ser para cubrir el cuerpo, ó si el cuerpo ha de construirse para vestirlo con el traje que más nos guste.

El Arte moderno quiere ser el portaestandarte para resolver tan intrincada cuestión, y trabaja con afán para encontrar nuevos moldes. En sus ensayos, ora excluye la línea recta y de ahí hasta la superficie plana, ora muestra predilección por la masa monolítica, suprimiendo la acentuación de los elementos componentes por medio del moldurado. Las artes auxiliares no las emplea para acentuar la estructura, y así vemos nacer una ornamentación escultórica esbozadamente de una superficie alabeada, tratando una flora convencional que en la pintura ornamental parece haber recibido la inspiración del arte japonés. En

cambio otros más racionalistas, y no tan afanosos en desligarse de toda sujeción, siguen las buenas reglas de una composición ordenada, sin desvirtuar la estructura y conociendo el oficio de cada elemento. No falta tampoco quien exagerando el racionalismo presenta la estructura tan íntimamente ligada con las leyes de la estabilidad, dando á los elementos sustentantes la dirección de las fuerzas resultantes, que sus formas no dejan el ánimo satisfecho, y aun á veces resultan antiestéticas y en contra de la comodidad.

Esta diversidad de procedimientos es desde luego debida á la falta de principios fijos, como no puede menos de ser, tratándose de un estilo naciente que titubea, duda, busca con ahinco el medio de solucionar sus problemas, valiéndose para ello de principios de diversas y contrarias teorías.

En lo único que están todos conformes, es en romper lanzas contra las reglas y las leyes del arte pasado, y en abandonar los moldes antiguos para ir en busca de otros, [que al fin tendrán que sujetarse á aquellas reglas ineludibles de que cada elemento responda simultáneamente á la conveniencia y á la estabilidad, sin lo cual la obra no será arquitectónica ni será bella (1).

La construcción de ferrocarriles durante el año 1906 en los Estados Unidos alcanzó un total de 6.067 millas en 388 líneas de 44 Estados y territorios, según la estadística anual del *Railway Age*. Esta cifra es la más alta desde los años 1887 y 1888 en que se construyeron 12.983 millas y 7.106 millas respectivamente. La que más se aproxima á ésta es la que corresponde al año 1903, que fué de 5.786 millas. En estas cifras se incluye solamente la longitud de camino, sobre la que se han colocado los carriles, siendo en realidad mucho mayor la que hubiera correspondido al año 1906, puesto que á fines de Marzo había contratadas unas 13.000 millas, pero la escasez de operarios y las dificultades para obtener carriles en cantidad suficiente, retrasaron bastante el progreso de las obras. Figuran á la cabeza entre los diversos Estados: Tejas, con 701 millas; Luisiana, con 391; South Dakota, con 389, y Nevada, con 360. Al final de la lista está Massachusetts con 4 millas y media. Unas 973 millas de carriles se importaron del Canadá y 245 de Méjico.—H.

PUERTO DE BARCELONA

(CONTINUACIÓN)

Articulación superior de los pies y del tirante.—El gorrón superior que une estas tres piezas es de acero y tiene un diámetro de 0^m,235. Va metido en las cabezas de fundición de los pies derechos y pasa por los ojos de la cabeza del tirante.

Colgante de suspensión de los polipastos.—En el centro del gorrón anterior y por el intermedio de un cojinete de bronce, se apoya una pieza de hierro forjado en forma de U invertida cuyos brazos tienen una sección de 0^m,350 × 0^m,050 y se terminan por cabezas con ojos, en los que se introducen los muñones de un capicete que soporta el polipasto superior, constantemente vertical sea la que quiera la posición que tome la grúa, bajo la influencia de sus movimientos propios ó de los que le comunique el agua.

Polipastos.—Las pelotas de los polipastos son de fundición, y tienen un diámetro de 0^m,800 y su cubo está guarnecido de bronce fosforoso en la superficie de frotamiento. El polipasto superior lleva 5 poleas; su gorrón tiene 0,190 de diámetro y

los tirantes que le unen al capicete superior, una sección de 0^m,225 × 0^m,050. El polipasto inferior lleva 4 poleas; el diámetro del gorrón es de 0^m,180 y sus tirantes 0^m,200 × 0^m,050. De estos tirantes pende una argolla de ojo circular apoyada sobre un capicete que permite su fácil movimiento de rotación merced á una serie de rodillos cónicos. La sección de la argolla es elíptica de 0^m,130 × 0^m,170.

Cable.—Es de acero dulce galvanizado formado por alambres delgados; es de gran flexibilidad y capaz de soportar antes de la ruptura una carga de 80.000 kilogramos, de modo que trabajando en los polipastos con 8 ramales, es capaz de una resistencia total de 640 toneladas, ó sea trabajando con un coeficiente de seguridad igual á 8. Su diámetro es igual á 0^m,042.

Torno.—Es acanalado en forma helicoidal para recibir convenientemente el cable. Tiene un diámetro de 1^m,100 y una longitud de 3^m,000. Es de fundición y va montado sobre un eje de acero que se apoya sobre dos grandes bancadas de fundición fuertemente arriostradas y unidas al piso del casco. En uno de los extremos del torno va montada una rueda de dientes helicoidales de acero que por medio de un tornillo sin fin, movido directamente por el eje del motor, le comunica el movimiento de rotación. El tornillo es de acero y forma un solo cuerpo con el eje que lo contiene, el cual se apoya sobre dos cojinetes unidos á la bancada próxima á la rueda y se termina por un pivote que destruye la reacción longitudinal del tornillo.

Máquina de vapor.—Es una máquina horizontal, de dos cilindros, con cambio de marcha funcionando sin condensación. Los cilindros tienen un diámetro de 0^m,260 y los émbolos una carrera de 0^m,590. Su velocidad normal de marcha es de 80 revoluciones por minuto, pudiendo á voluntad aumentarse considerablemente. La velocidad de la máquina se regula por medio del cambio de marcha ó por medio de una válvula de cuello maniobrada por una palanca. La prolongación directa del eje de la máquina mueve el eje del tornillo del torno, verificándose la unión de los dos ejes por medio de un disparo de fricción. Un piñón recto montado sobre el eje de la máquina, pudiendo hacerse solidario ó libre del eje por medio de un disparo de fricción, engrana con la rueda montada en el extremo del tornillo del movimiento del tirante.

Los movimientos de elevación ó descenso de la carga y traslación del pie del tirante, pueden verificarse separada ó simultáneamente valiéndose de los respectivos disparos de fricción, pudiendo pararse ó ponerse en marcha en pleno funcionamiento de la máquina.

Tanto para el movimiento de la carga como para el del tornillo, existen dos potentes frenos que permiten fijar uno y otro en una posición cualquiera en caso de temer el deslizamiento de los tornillos que constituyen la base de los mecanismos.

El maquinista tiene al alcance de su mano todas las palancas de maniobra de la máquina, disparos y frenos.

Caldera.—Para proporcionar vapor á la máquina y á los aspiradores de los tanques, existe una caldera horizontal tubular, de llama directa con hogar interior, de una superficie de calefacción total de 40 metros cuadrados. Va provista de todos los accesorios necesarios, como son: tomas de vapor, alimentación y extracción, válvula de seguridad, indicador de nivel de cristal y grifos de prueba, frontis con puerta de hogar y emparrillado y registro de chimenea. La alimentación se verifica por medio de un caballete. Todas las tuberías de comunicación entre la máquina y la caldera y los aspiradores son de cobre. La caldera es suficientemente resistente para trabajar á la presión de 6 atmósferas.

Pasarela de hormigón.—Siendo las construcciones de hormigón armado motivo de continuas discusiones en el momento actual, creo que no debo callar las observaciones, que en escala bien modesta por cierto, han podido hacerse en estas obras. He manifestado ya que el servicio para la construcción de bloques se ha establecido llevando las vagonetas por vías altas que permiten correr los vehículos hasta verterlos sobre los cajones.

(1) Del discurso pronunciado por D. Augusto Font y Carreras en la Real Academia de Ciencias y Artes, de Barcelona.