

Año 22.

Núm. 11.

REVISTA TECNOLÓGICO INDUSTRIAL

PUBLICACIÓN MENSUAL

DE LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES

DE

BARCELONA

Premiada con MEDALLA de ORO en la Exposición Universal de
Barcelona de 1888 y en la de Boston de 1883; y con
medalla de plata en la de Paris de 1889

NOVIEMBRE, 1898

BARCELONA

LA REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN, EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN
RAMBLA DE SAN JOSE, NUMERO 30, PISO 1.º

TELÉFONO, 541

COMISIÓN DE REVISTA

Presidente: El Presidente de la Asociación, D. Fernando Junoy.

Vocales: { Sr. D. José Pascual y Deop.
 { " Joaquín Arajol.
 { " José Playá.
 { " José A. Barret.
 { " José Serrat y Bonastre.
 { " Gervasio de Artiñano.

Secretario: " Eugenio Sagnier.

SUMARIO

Grua Titán de 60 toneladas para el puerto de Castro-Urdiales, construída en los talleres de la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona.

Noticias:

Motores de ácido carbónico.

Ensayos sobre el empleo del acetileno en los motores de gas.

Sustitución de los explosivos por el vapor de las minas de carbón.

Puertas de esclusa maniobradas eléctricamente.

Conclusiones del Congreso para unificación de los tornillos.

Bibliografía de algunas obras recibidas.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

10 PESETAS ANUALES EN TODA ESPAÑA Y 12 EN EL ESTRANGERO

UN NÚMERO SUELTO UNA PESETA

PRECIOS DE LOS ANUNCIOS

VARIA SEGÚN EL SITIO Y NÚMERO DE INSERCIONES

La Asociación no es responsable de las opiniones emitidas por sus miembros en las discusiones, ni de las notas ó trabajos publicados en la REVISTA.

No pueden reproducirse los artículos de esta Revista sin permiso de sus autores.

Ayuntamiento de Madrid

REVISTA TECNOLÓGICO-INDUSTRIAL

PUBLICADA POR LA

ASOCIACIÓN DE INGENIEROS INDUSTRIALES.

Barcelona, Noviembre de 1898.

GRUA TITAN DE 60 TONELADAS PARA EL PUERTO DE CASTRO-URDIALES, CONSTRUIDA EN LOS TALLERES de la Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona

El puerto de Castro-Urdiales es objeto desde algún tiempo, de importantes obras de mejora, entre las cuales figura en primer lugar un espigón, en cuya construcción deben emplearse bloques de hormigón de 60 toneladas para no ser removidos por las olas, que son muy fuertes en el Cantábrico. La colocación de estos bloques no podía hacerse sin una poderosa grúa, y al efecto el contratista de las obras decidió construir una del tipo Titán que, corriendo sobre la parte de muro acabada, permitiera ir colocando bloques para avanzar en sentido longitudinal, haciendo el camino que debía ir recorriendo la grúa. La construcción de este aparato, uno de los más potentes en su clase, fué adjudicada á los conocidos é importantes talleres de «La Maquinista Terrestre y Marítima», de Barcelona, á la amabilidad de cuyos directores, miembros distinguidos de nuestra Asociación, debemos el poder publicar una detallada descripción del mismo, que completan las láminas III y IV que acompañan el presente número.

En su conjunto, el aparato se compone de un carro inferior ó caballete montado sobre ocho juegos de ruedas que corren sobre la vía, que se va tendiendo sobre el muelle á medida que se avanza en su construcción; en la parte superior del caballete hay una

corona circular sobre la cual gira el pescante que se apoya en ella por medio de cuatro juegos de rodillos. Este pescante lleva en su parte superior la caldera, las máquinas de vapor y los mecanismos principales para el movimiento de traslación del caballete á lo largo del muelle, rotación del propio pescante y elevación y traslación de la carga que va suspendida de un carro que corre sobre la parte delantera del pescante, pudiendo llegar á 16'40 metros del centro de rotación. La luz máxima de 16'40 metros con cargas de 60 toneladas hace de este titán uno de los más potentes, puesto que si bien muchos aparatos análogos tienen una longitud de pescante bastante mayor, sólo pueden llevar las cargas mayores de 30 toneladas á 15 ó 20 metros del centro, reservándose el resto del pescante para cargas menores, cuyo momento respecto del centro es inferior al de las cargas grandes en su salida máxima. En su parte posterior lleva el pescante un gran contrapeso de hormigón que le comunica la estabilidad necesaria.

Para mayor claridad, empezaremos la descripción por la estructura metálica de caballete y pescante que sirve de asiento á los mecanismos que detallaremos á continuación, empezando por los motores y transmisiones principales, que nos conducirán á los cuatro mecanismos de: elevación, traslación del caballete, rotación del pescante y traslación de la carga á lo largo del mismo.

Estructura metálica del caballete.—Forman el caballete dos grandes bastidores verticales colocados sobre los carriles laterales del muelle, en los cuales se apoyan por medio de ocho juegos de ruedas; estos bastidores en su parte superior están unidos por cuatro vigas transversales, las cuales, á su vez, están ligadas en el centro por dos líneas de vigas paralelas á los bastidores, formando en definitiva un rectángulo exterior que sirve de descanso á la corona y un crucero central que, además de dar trabazón al conjunto, sirve de apoyo al pivote central, de que más adelante nos ocuparemos, y á los ejes que transmiten el movimiento de traslación al caballete. La distancia entre ejes de bastidores es de 5^m,500, la de las vigas transversales principales de 6^m,250, la de las vigas que forman el crucero en ambos sentidos de 1^m y la altura del asiento de la corona sobre el plano inferior del bastidor es de 4^m,075 y sobre la vía de 5^m.

Los bastidores laterales son completamente simétricos y consisten de: Una viga inferior de sección de U, formada por dos planchas verticales de $600 \times 12,4$ ángulos de $100 \times 100 \times 12$ y una plancha horizontal de 750×12 reforzada en los puntos de unión de los juegos de ruedas con otras planchas de igual sección; dos montantes verticales, cuyo eje coincide con el de los grupos de ruedas de cada extremo y con los de las vigas transversales principales, de sección tubular formada por dos planchas transversales de 500×12 ocho ángulos de $100 \times 100 \times 12$ y dos planchas de 600×12 colocadas en el mismo plano de las verticales de las vigas inferiores, con las cuales se unen por medio de fuertes cubrejuntas; una viga superior de sección tubular en el centro y abierta en los extremos para dar paso á los ángulos de los montantes formada por dos planchas verticales de $1'250 \times 12$; siete ángulos de $100 \times 100 \times 12$, y uno (el exterior superior) de $150 \times 90 \times 13$, y dos gruesos de planchas horizontales de 12 m/m de espesor, de ancho constante las inferiores y variable las superiores que sirven de cubrejuntas de unión para las vigas transversales. Finalmente, ayudan á los montantes para transmitir mejor las cargas verticales á los grupos de ruedas de apoyo, cuatro tornapuntas de sección de doble T, formados por planchas de 500×12 y ángulos de $100 \times 100 \times 12$ y al mismo tiempo una triangulación de ángulos de igual sección reuniendo los extremos de los montantes, acaba de dar rigidez á los bastidores.

Las vigas transversales superiores son en número de 4; dos laterales tubulares formadas por planchas verticales de $1'250 \times 12$, ángulos de $100 \times 100 \times 12$ y dos gruesos de planchas horizontales de 12 m/m y dos vigas centrales en doble T formadas por planchas verticales y ángulos de las mismas secciones. Igual sección tienen las vigas centrales que completan el crucero y las uniones de todos estos elementos son sumamente rígidas, hechas con ángulos de $100 \times 100 \times 12$ y roblonadas con remaches de 23 m/m . Además, la unión de las vigas transversales principales con los bastidores se completa con cartelas de plancha y ángulos forjados, formando con los montantes de los bastidores al mismo tiempo que una unión rígida, un marco, debajo del cual pueden pasar carretones para transporte de los bloques y para el servicio general del muelle.

Hemos dicho que las planchas horizontales superiores de los bastidores eran de ancho variable; lo mismo sucede con las de las vigas transversales principales, formando de esta manera un contorno poligonal, en el cual está inscrita la circunferencia exterior de la corona. Esta circunferencia sobresale bastante de los ejes de las vigas principales, y en los puntos más salientes se hace necesario reforzar las planchas horizontales con cartelas que en su forma, secciones y posición no son más que una continuación de las vigas del crucero central, en cuyos mismos planos están arriostradas interiormente las vigas tubulares.

Sobre este piso rígido así formado, va remachada la corona formada por dos vigas circulares de plancha vertical de 16 m/m y 4 ángulos de $100 \times 100 \times 12$ de distinta altura para seguir la conicidad de los rodillos de apoyo, que vienen á ser porciones de un mismo cono de rodamiento; encima de estas vías van remachados los carriles, cuya sección trapezoidal es de $180 \times 45 \text{ m/m}$ en el centro. Las dos vigas se hallan arriostradas entre sí por 12 riostras radiales de plancha de 10 m/m y ángulos de $80 \times 80 \times 12$ y una triangulación superior de ángulos de $70 \times 70 \times 9$; además, dentro de las vigas circulares existen dos líneas de vigas rectas, cuyos planos medios coinciden con los del crucero de los bastidores al cual van fuertemente remachados; entre las coronas se prolongan estas vigas por riostras de la misma sección. Los diámetros de los centros de vigas circulares ó de carriles son de 6 m , 100 y 7 m , 500 y la altura de la viga circular interior y del crucero de $0 \cdot 640$, lo cual eleva á 5 m , 640 la altura total del caballete sobre la vía del muelle.

Estructura metálica del pescante.—El pescante tiene la misma forma y está en iguales condiciones que un puente giratorio; formando dos grandes vigas principales arriostradas entre sí en el centro y en la culata ó parte posterior y dejando hacia la punta un espacio libre donde pasa la suspensión de la carga para volverse á unir en el extremo más allá de la posición límite del carro de suspensión. En la parte central, además del arriostrado transversal, llevan las vigas unas fuertes cartelas salientes que reciben en sus extremos los soportes de los rodillos sobre los cuales descansa todo el sistema. Los extremos de estas castelas sirven

además de montantes á dos vigas verticales de refuerzo que en la parte posterior se unen inmediatamente con la culata y en la anterior se prolongan convergiendo sus ejes hacia la punta y sirviendo de arriostrado á las vigas principales que en esta región no pueden arriostrarse entre sí. La distancia entre ejes de vigas principales es de $1^m,70$, su altura en el centro de 4^m entre planchas horizontales y su longitud total de $30^m,130$, estando el centro de rotación á $11^m,030$ del extremo posterior y $19^m,100$ del anterior.

En su estructura interior las vigas principales son dos vigas de puente, tipo Prat, de cabezas no paralelas, siendo horizontal la superior y la inferior compuesta de una parte horizontal central y dos inclinadas subiendo hacia los extremos. Estas cabezas son de sección de U formadas por planchas verticales de 550×10 , ángulos de $80 \times 80 \times 10$ y varios gruesos de planchas de 450×10 , distribuidas convenientemente para los mayores momentos que debe resistir el pescante. Los montantes verticales, en número de 14, reúnen las cabezas y dividen la viga en 13 recuadros; de estos los dos centrales corresponden á la porción horizontal inferior y forman la región de apoyo, puesto que los montantes que la limitan forman cuerpo con las cartelas de apoyo y sus planos medios coinciden con los de los grupos de ruedas. La sección de estos montantes es tubular, formada por dos planchas de 500×10 , dos de 450×12 y cuatro ángulos de $80 \times 80 \times 12$, que se prolongan dentro de las cabezas superior é inferior. Los demás montantes, excepto los extremos, son de sección de doble T, que encaja perfectamente entre las planchas verticales de las cabezas y se componen de una plancha de 250×8 y cuatro ángulos de $80 \times 80 \times 9$. Las diagonales tienen igual disposición y su número es de una por recuadro, excepto en el centro, en que las hay en dos direcciones, formando cruz de S. Andrés, lo cual obliga á sustituir en las barras exteriores á las planchas, la sección de doble T por dos T sencillas, cuya suma es igual á la de las dobles. Los montantes extremos sólo existen propiamente en el lado de la culata y su sección es de U, siguiendo la de las cabezas de las vigas; del lado de la punta las dos cabezas se reúnen por planchas verticales convenientemente recortadas y cierra las vigas una plancha

vertical transversal común á ambas que sirve de unión entre las mismas.

Las cartelas de apoyo afectan la forma de dos vigas transversales, cuyos montantes son los mismos de apoyo de las vigas principales; las cabezas tienen también sección de U, formadas por planchas de 12 m/m y ángulos de $100 \times 100 \times 12$, siendo las planchas horizontales inferiores de ancho suficiente para recibir los soportes de las ruedas. Cierran estas vigas montantes extremos de sección análoga á las cabezas y las diagonales son en número de cuatro por recuadro, formando dos cruces de S. Andrés, una encima de otra y su sección es en el centro la de hierros de T de $120 \times 60 \times 9$ y en los lados de la misma forma, pero formada por planos de 130×12 y ángulos de $80 \times 80 \times 12$. Con esta forma las cartelas, sólidamente remachadas á las vigas, al mismo tiempo que son su apoyo, las arriostran fuertemente en los sitios donde están sometidas á mayores esfuerzos. Completan el arriostrado de las vigas en la parte central tres planchas horizontales remachadas á las cabezas inferiores de ambas vigas y dos viguetas verticales formadas por planchas de 600×10 y ángulos de $80 \times 80 \times 12$, que en unión de otras dos viguetas paralelas al eje del pescante, forman un cuadro central que recibe el soporte del pivote.

Del lado de la culata, enfrente de cada par de montantes, están arriostradas verticalmente las vigas principales por cruces de S. Andrés, formadas por hierros en T de $120 \times 60 \times 9$, y una triangulación horizontal análoga existe en el plano horizontal superior de esta región, en tanto que las cabezas inferiores están reunidas por viguetas y planchas horizontales formando una verdadera grada para apoyo del contrapeso de hormigón.

Las vigas de refuerzo que forman el arriostrado de la parte anterior afectan en proyección vertical una forma muy parecida á la de las vigas principales; sus cabezas de sección de T constan de una plancha vertical de 300×8 y dos ángulos de $120 \times 80 \times 11$; sus montantes están formados por dos ángulos de $70 \times 70 \times 8$ y las diagonales son hierros en T de $120 \times 60 \times 9$. La división en recuadros está hecha de modo que corresponden exactamente á los de las vigas principales y los montantes correspondientes están reunidos por un arriostrado vertical formado por hierros de

ángulo de $70 \times 70 \times 8$, al mismo tiempo que en las cabezas superiores é inferiores existen diagonales de sección de T de $120 \times 60 \times 9$. Finalmente, enfrente de los montantes inmediatos á la punta hay una vigueta transversal que liga las vigas principales, y junto con la plancha que cierra estas vigas sostiene otras dos vignetetas paralelas al eje del pescante, dispuestas para recibir la polea de renvío del cable elevador. Todo este sistema de vignetetas está recubierto por una plancha horizontal superior remachada á las vigas principales y á los extremos de las vigas de refuerzo.

En la parte central superior reúnen las cabezas de las vigas principales entre sí y con las de las vigas de refuerzo varias vignetetas transversales convenientemente dispuestas para recibir los diferentes mecanismos, y el extremo de la culata lleva una serie de sencillas cartelas, con un hierro de U exterior que formados andenes volados para poder pasar alrededor de la caldera. Tanto estos andenes, como la parte central no ocupada por mecanismos y un lado de la punta comprendido entre una viga principal y su correspondiente viga de refuerzo, están recubiertos de plancha estriada.

Generador y motores.—La caldera que suministra el vapor á las máquinas motrices es del tipo locomotora y de 50 metros cuadrados de superficie de calefacción. El diámetro interior del cuerpo cilíndrico es de 2 metros y su longitud de 4^m 450; las dimensiones del hogar son 1^m 200 de diámetro por 2^m 630 de longitud, y los tubos para paso de la llama son en número de 108 de 64^m/_m de diámetro exterior. Las llamas, después de pasar por los tubos, desembocan en la caja de humo, de la cual arranca una chimenea de 4 metros de longitud por 0^m 500 de diámetro. En la parte superior de la caldera hay un recipiente con una toma para la tubería de las máquinas y otra de pequeñas dimensiones para dar vapor á los inyectores de alimentación. La caldera está provista de todos los accesorios convenientes: válvulas de seguridad, nivel de agua, toma de alimentación con su válvula de retención, manómetro, purga, etc., y para disminuir la radiación al aire libre está recubierta de duelas de madera, entre las cuales y la plancha hay una substancia aisladora. Su eje está en el plano medio del pescante y se apoya sobre las vigas principales del lado de la cu-

lata por medio de orejas de fundición remachadas á la plancha y zoquetes de madera dura intermedios.

La alimentación se hace por medio de dos inyectores Giffard á chorro de vapor, colocados debajo del piso de caldera, en la parte inferior del pescante, para no aspirar de gran altura de los tanques, pero provistos de varillas para podernos maniobrar desde el piso superior. Los tanques son en número de dos, de plancha de palastro, y encajan en la parte central inferior del pescante en los cuadros que forman las cabezas de las vigas principales en las planchas horizontales de las cartelas y las viguetas transversales de apoyo del pivote; un tubo pone en comunicación los fondos de los mismos.

Los motores son dos máquinas de vapor, ambas del tipo vertical marino con cambio de marcha; están dispuestas una enfrente de otra, de modo que sus ejes de movimiento sean paralelos al eje longitudinal del pescante, y se fijan al mismo sobre fuertes planchas que cubren la intersección de las vigas principales con las cartelas de apoyo posteriores. La máquina más potente está destinada á producir los movimientos de elevación y traslación del caballete, y es del sistema Compound, con cilindros de 0,^m 320 y 0,^m 465 de diámetro y una carrera común de 0,^m 300. La entrada de vapor se verifica por una toma de válvula colocada al lado de la caja de distribución del cilindro de alta presión y encima de esta toma hay un moderador que permite regular la cantidad de vapor desde la plataforma de maniobra de que más adelante nos ocuparemos. Del escape del cilindro de alta pasa el vapor á la caja de distribución de baja por un tubo exterior que sirve al mismo tiempo de *receiver* y el escape del cilindro de baja va directamente á la atmósfera. La distribución se hace en ambos cilindros por medio de tiroirs planos, y el cambio de marcha por medio de dos colisas Stephenson que se mueven al mismo tiempo desde la plataforma de maniobra por medio de una serie de tirantes y palancas. La máquina pequeña que actúa sobre los mecanismos de rotación del pescante y traslación de la carga sobre el mismo, es una gemela compuesta de dos cilindros iguales de 0,^m 230 de diámetro por 0,^m 250 de carrera; la toma de vapor comunica con una bifurcación que da vapor al mismo tiempo á las dos cajas de

distribución y los escapes se reúnen también en un solo tubo que va á la atmósfera; en los demás detalles esta máquina es análoga á la mayor.

La tubería que conduce el vapor de la caldera á las máquinas es sumamente sencilla y se ve perfectamente en los planos que se acompañan; consta de un tubo de hierro estirado de 0,^m 110 diámetro interior, que arranca directamente de la toma de vapor de la caldera y por el otro extremo se une á una bifurcación que á su vez comunica con las dos máquinas por medio de codos de cobre rojo que permiten las dilataciones debidas á los cambios de temperatura

Mecanismo de elevación.—El movimiento de elevación es producido como ya hemos dicho, por la máquina Compound, á cuyo fin el eje de ésta corre á lo largo de la cabeza superior de la viga principal de la derecha (mirando hacia la punta) sobre la cual se apoya por medio de soportes de fundición, y se continúa por un juego de embragues de dientes que puede acoplarse ó separarse á voluntad por medio de un volante á mano. La prolongación del eje lleva un tornillo sin fin de 0,^m 320 diámetro por 104 ^m/_m de paso, que mueve una corona de fundición de 1,^m 980 diámetro primitivo, fija sobre el tambor del mismo material que arrolla el cable. El diámetro de este tambor, contado en el centro del cable, es de 1,^m 150 y para el mejor arrollamiento está provisto de espiras en las cuales se aloja el cable, que es de acero de 44 ^m/_m de diámetro. Dos fuertes bancadas de fundición fijadas sobre las cabezas de las vigas principales con fuertes tornillos, sostienen el eje del tambor, y al mismo tiempo una de ellas lleva soportes cónsolas para el eje del tornillo sin fin y el soporte de un grano para resistir el empuje del mismo, el cual se puede graduar por medio de un tornillo. Tanto el tornillo sin fin como su soporte y el empuje, están contenidos en una caja de palastro, fija también á la bancada en cuyo fondo se echa aceite que baña y lubrifica la parte inferior del tornillo sin fin.

El cable, al salir del tambor, pasa por una polea de retorno colocada en el extremo del pescante, más allá de la posición límite de la carga, apoyada en un juego de viguetas que hemos dicho existía en aquella región, por medio de soportes de fundición

bastante altos para que la tangente común á la parte superior de la polea y la inferior del tambor pase por encima del carro de suspensión en cualquiera posición que éste ocupe, y de este modo si el cable roza con él, sólo puede comunicarle parte de su propio peso. La polea coloca el cable en el plano de simetría del pescante, y al salir de ella por la parte inferior que está debajo del plano del piso del pescante, pasa el cable á la primera polea del carro de suspensión, de la cual baja al polipasto inferior, vuelve á subir y bajar dos veces y sube por fin para pasar por la última polea del carro de la cual sale horizontalmente para ir á fijarse en un perno sujeto á la parte superior central de las cartelas de apoyo. El número total de poleas del carro es, pues, de 4 y 3 las del polipasto, todas son de fundición con casquillos de bronce y su diámetro es de 0,^m800.

El polipasto de suspensión es del tipo ordinario; el eje de las poleas de 0,^m150 de diámetro, se apoya en dos guardas laterales, de acero forjado, reunidas además por pernos y casquillos que arriostan las placas delgadas que hay entre poleas para guía del cable. En su parte inferior están reunidas las guardas por una cruceta de acero forjado con un agujero central de 0,^m160 de diámetro, por el cual pasa la espiga del gancho que se rosca por encima en una tuerca cuya parte inferior encaja en un plato cónico que por medio de rodillos cónicos de acero templado descansa sobre la cruceta, permitiendo de este modo la rotación de la carga. El gancho es cerrado y para la suspensión de los bloques se pasa por su interior un fuerte grillete, en cuyo ojo se articula el balancín que no es más que una sólida viga de sección tubular, formada por planchas de 600×10 ángulos de $80 \times 90 \times 13$ y planchas horizontales de 550×12 . Estas planchas, además de estar atravesadas por el perno de suspensión central que está ajustado á ellas, llevan hacia los extremos dos largas entallas dentro de las cuales pueden correr las espigas de dos ganchos de suspensión para variar su posición, según las dimensiones de los bloques. De estos ganchos cuelgan dos fuertes mallas de las cuales á su vez penden, por medio de tuercas, dos tirantes que forman ánclora en su parte inferior para cojer el bloque. Todas estas piezas son de acero forjado y de fuertes dimensiones para los esfuerzos que deben resistir.

Los movimientos de subida ó descenso se logran haciendo marchar la máquina de vapor en uno ú otro sentido, pero en todos los casos el tornillo sin fin acoplado directamente al eje de la máquina de vapor, retiene la rueda, y por consiguiente, el tambor y la carga, que no puede tomar mayor velocidad que la que le permite la de la máquina ó sea un máximo de 1,^m 80 por minuto, que corresponde á 180 revoluciones del eje motor.

Mecanismo de traslación del caballete.—El mismo eje de la máquina Compound, cuya prolongación mueve el tornillo sin fin, lleva muy próximo á los excéntricos de distribución, un juego de embrague de dientes, del cual una mitad está fija con clavetas que la hacen girar con el eje y la otra mitad loca, formando cuerpo con un piñón recto, que cuando el embrague está acoplado, transmite el movimiento á una rueda dentada cuyo eje está situado en el plano medio del pescante y se apoya por medio de coginetes de forma ordinaria en viguetas transversales. El extremo de este eje lleva un piñón cónico que engrana con una rueda fija á un eje vertical, cuyo centro coincide con el de rotación del pescante. Este eje, de 0,^m 160 diámetro, se apoya superiormente por medio de un coginete ordinario fijo á las vigas por una fuerte consola de fundición y baja á descansar por medio de un collar sobre el pivote de rotación fijo al caballete que más adelante describiremos, prolongándose luego por dentro del pivote hasta el centro del crucero de vigas que reúnen los bastidores del caballete, en una de cuyas planchas verticales se apoya por medio de un coginete ordinario y una cartela de fundición. En el extremo inferior del eje está fijado un piñón cónico de fundición que engrana con otro de igual diámetro, partido en dos piezas para poderse fijar sobre un eje transversal á la vía, cuyos extremos llevan forjados de una pieza con el eje cuatro piñones, dos en cada lado, que reciben las cadenas Galle que mueven directamente las ruedas de los trucks de apoyo. El diámetro primitivo de los piñones es de 0,^m 245, y 0,^m 150 el del eje, que está suspendido de los bastidores y de las vigas del crucero central del caballete por medio de soportes de fundición con coginetes de bronce.

Los trucks de apoyo del caballete son, como ya hemos dicho, en número de ocho, colocados debajo de los bastidores y dos á dos

simétricamente respecto de los montantes. Cada uno de ellos consta de un soporte central de fundición, cuyo centro lleva un gorrón de acero fijo de 0,^m 180 de diámetro, sobre el cual gira un balancín también de acero, terminado en sus extremos por medio de gorriones de 0,^m 180 de diámetro, cada uno de los cuales sostiene un balancín de fundición con casquillos de bronce, dentro del cual gira el eje de un par de ruedas del truck. Los ejes son de acero y de 0,^m 175 de diámetro, y las ruedas tienen núcleos de fundición con llantas postizas de acero entradas en caliente, siendo su diámetro de rodadura de 0,^m 450, la distancia entre ejes de un mismo truck de 0,^m 950 y la separación entre ejes de carriles de un mismo lado de 0,^m 600. Las cuatro ruedas del conjunto del sistema más próximas al centro llevan fijadas por medio de tornillos unas fuertes coronas dentadas de fundición de 0,^m 729 de diámetro en las cuales engranan las cadenas Galle que reciben el movimiento de los piñones del árbol transversal superior. Las cadenas son de acero, capaces de resistir una carga de rotura de 25 toneladas, tienen cuatro mallas por parte y los gorriones son de 32 ^m/_m de diámetro con un paso de 76 ^m/_m.

La base total de apoyo entre centros de tracks extremos es de 8,^m 150 \times 5,^m 500.

Mecanismo de rotación del pescante.—El motor de menores dimensiones situado á la izquierda del pescante (mirando hacia la punta) tiene su eje prolongado á lo largo de las vigas principales, y en su extremo está provisto de un juego de embrague de dientes que permite acoplarlo con un eje que está en su prolongación y da movimiento al mecanismo de rotación. Este eje, después de apoyarse en un soporte consola fijo á una de las bancadas del tambor de elevación, termina con una rueda de ángulo que engrana con otra que á su vez mueve un árbol horizontal, pero desviado respecto del eje del pescante, en cuyos extremos dos tornillos sin fin hacen girar dos ruedas helizoidales, cuyos ejes verticales llevan en su parte inferior fuertes piñones que, engranando con una cremallera fija á la corona del caballete, imprimen el movimiento de rotación al pescante. La aplicación de dos piñones sobre una misma cremallera es necesaria para resistir en buenas condiciones los enormes esfuerzos tangenciales que se desarrollan,

pero para que su efecto sea eficaz es necesario que ambos engran en á un mismo tiempo, lo cual se logra haciendo que los dos tornillos sin fin que mueven las ruedas helizoidales sean de filetes en sentido contrario; de modo que sus empujes se contrarresten dentro del mismo eje, el cual con el mismo objeto puede correr á lo largo de sus coginetes, estando fijo á la rueda de ángulo que lo pone en movimiento, por dos clavetas que no impiden su movimiento longitudinal. La fijación de los diferentes soportes del mecanismo, es bien sencilla; dos grandes soportes fijos sobre las cabezas superiores de las vigas principales sostienen á un tiempo los ejes de los tornillos y los de las ruedas helizoidales; estos últimos están suspendidos por medio de tuercas que pueden hacer subir ó bajar los ejes para asegurar la perfecta coincidencia de los planos medios de las ruedas y los tornillos sin fin. En la parte inferior, los ejes verticales están guiados por dos soportes ordinarios que se apoyan sobre un gran cajón de palastro, remachados á las cabezas inferiores de las vigas principales; debajo de estos soportes se fijan los piñones de fundición, cuyo diámetro es de 0,^m 686 con un paso de 102 ^m/_m. La cremallera tiene un diámetro primitivo de 7,^m 838, y está formada por 12 segmentos de fundición fijos al alma vertical de la viga circular exterior de la corona por medio de fuertes tornillos.

El eje de rotación del pescante está formado por un pivote central que tiene además por objeto impedir que un golpe brusco de la carga pudiera hacer girar el pescante sobre sus apoyos y caer del caballete. Este pivote es de acero, de 0,^m 250 de diámetro exterior, y con un agujero de 0,^m 180 en su centro para dar paso al eje vertical que comunica el movimiento de traslación al caballete. Por su parte inferior se fija á un soporte de fundición fuertemente atornillado al crucero central que reúne las vigas circulares de la corona, y en su extremo superior recibe un soporte de fundición fijo sobre las planchas y vignetas que arriostran las cabezas inferiores de las vigas principales del pescante, terminándose por una parte fileteada que recibe una tuerca, la cual descansa á frotamiento suave sobre el citado soporte y se retiene á la altura conveniente por medio de una placa que entra en un cuadrado del extremo del pivote.

cierra instantáneamente, con lo cual el carro sólo continúa su movimiento por la fuerza viva, llegando á la posición límite con muy poca velocidad.

Maniobra del titán.—Apoyada en cartelas fijas á las bancadas del tambor en la parte que mira hacia la punta hay una plataforma de plancha estriada, desde la cual un hombre puede ver perfectamente la posición de la carga por la abertura que dejan entre sí las vigas principales. Al mismo tiempo, y sin moverse de su posición, tiene el operador al alcance de sus manos las dos palancas de cambio de marcha de las máquinas motrices, cuyos ejes pasan por debajo de la plataforma, y un poco más altas otras cinco palancas apoyadas en un eje fijo á la prolongación de los montantes de barandilla, de los cuales dos corresponden á los moderadores de las dos máquinas, otras dos á las purgas y otra al grifo auxiliar que da vapor directamente al cilindro de baja presión de la máquina compound para poder ponerla en marcha cualquiera que sea la posición del eje cigüeñal. La palanca del moderador de la máquina pequeña tiene un brazo que recibe un tirante que, según ya hemos dicho, produce el paro automático cuando el carro llega á su posición extrema. La transmisión de las diferentes maniobras se hace por medio de tirantes y palancas, apoyadas éstas en soportes fijos al piso del pescante.

Al lado de la plataforma de maniobra hay dos volantes que corresponden á los embragues del eje de la máquina pequeña con los mecanismos de rotación del pescante y traslación del carro de suspensión, únicos mecanismos que necesitan ponerse en marcha ó pararse con frecuencia, puesto que la otra máquina está acoplada ordinariamente con el mecanismo de elevación y sólo se desacopla y embraga con el de traslación del caballete, lo cual sucede con poca frecuencia y puede efectuarse con comodidad por medio de volantes colocados al lado de los embragues correspondientes.

Contrapeso.—Según hemos dicho al principio de esta descripción, el extremo posterior del pescante ó culata, lleva un contrapeso para dar estabilidad al sistema. Este contrapeso no es más que un gran macizo de hormigón apoyado sobre las vigas y la gradería interior del pescante; su peso total es de 85 toneladas y

su centro de gravedad cae á 8'72^m del centro de rotación, estando calculadas ambas cantidades por las dos condiciones de que con la máxima carga en la punta y sin carga y con el carro en su posición más próxima al centro la resultante de todas las cargas verticales pase á igual distancia del centro de rotación y siempre por un punto muy interior de la base de apoyo. De este modo, en todos los casos, se tiene seguridad completa de que el pescante no puede volcarse y para asegurarlo más, en caso de una sacudida brusca, el pivote central añade al pescante el peso del caballete. Este último es de 90 Ts., el del pescante sin contrapeso ni carro, de 149 Ts., y el del carro y aparato de suspensión, de 11 Ts.; de modo, que con la carga de 60 toneladas, el peso total que transmiten á la vía los trucks del caballete, se eleva á 395 Ts.

Accesorios.—El acceso al aparato se hace por medio de cuatro escaleras, dos para subir al caballete y dos hasta el piso del pescante, estando combinadas de tal manera, que en las cuatro posiciones á 90° que puede tomar el eje del pescante respecto del caballete, hay siempre dos escaleras que se presentan una á continuación de otra.

Para evitar accidentes, todo el contorno superior del pescante tiene una barandilla formada por montantes de fundición y varillas redondas de hierro laminado; únicamente queda abierta la porción anterior de la izquierda, en la cual tampoco hay plancha estriada, pudiendo llegarse fácilmente hasta los mecanismos del extremo y visitar el carro en cualquier posición por el piso de plancha, colocado entre la viga principal y la de refuerzo de la derecha.

Finalmente, hay otros accesorios, como son engrasadores, tubos de conducción de purgas, etc., que no detallamos para no cansar á nuestros lectores.

Montaje y pruebas.—El montaje del titán se hizo de un modo sumamente sencillo, empezando por el caballete y montando encima el pescante, primero la parte central y después avanzando hácia los extremos á un mismo tiempo. El caballete se montó empezando por los bastidores laterales, y una vez remachados éstos, apoyados sobre fuertes piezas de madera, se colocaron y remacharon las vigas transversales y la corona superior, apeando des-

pués todo el sistema con gatos hidráulicos y sustituyendo sucesivamente los apoyos de madera por los trucks de apoyo definitivos. De un modo análogo se montó la parte central del pescante incluso los rodillos, y una vez en su sitio y asegurado el movimiento de rotación, se fueron subiendo grandes porciones de vigas principales que se habían remachado previamente en el suelo y sólo tenían que unirse con el resto, remachando las cubrejuntas que unen las diversas porciones de las cabezas. Por manera análoga se fueron montando las vigas de refuerzo y los arriostrados, y una vez remachada la parte metálica, se fueron subiendo sucesivamente con una cábria la caldera, el carro de suspensión, las máquinas y todos los mecanismos que se fueron presentando y fijando sucesivamente, tomando por eje vertical el del pivote y por eje horizontal el de las vigas del pescante.

Terminado el montaje se hicieron pruebas con resultado satisfactorio elevando cargas de 60 toneladas, trasladándolas á lo largo del pescante, dando á éste su movimiento de rotación, y finalmente, corriendo el caballete á lo largo de la vía.

En resumen, el puerto de Castro-Urdiales se ha provisto de un aparato de gran utilidad, y la casa constructora, La Maquinista Terrestre y Marítima, ha probado una vez más lo que valen sus conocidos talleres.

NOTICIAS

MOTORES DE ÁCIDO CARBÓNICO.—El desarrollo cada día creciente de los carruajes automóviles, hace que por muchos constructores se busque el modo de obtener motores capaces de desarrollar un gran trabajo con un peso propio muy reducido. Con este objeto parece que en Inglaterra se estudian en la actualidad dos tipos de motores, los de aire comprimido y los de ácido carbónico. El principio de estos no puede ser más sencillo: se trata simplemente de producir ácido carbónico puro por un medio cualquiera, comprimirlo hasta su liquefacción y una vez líquido disminuir la compresión ó elevar la temperatura para evaporarlo rápidamente aprovechando en un motor la fuerza expansiva del gas. Las dos primeras operaciones, que podemos llamar de carga del motor, son sumamente fáciles; el ácido sulfúrico ó el clorhídrico, obrando sobre la creta ó piedra caliza, y la misma combustión del carbón, dan ácido carbónico que puede purificarse por lavado como se hace en la fabricación del agua de Seltz; la liquidación por compresión y enfriamiento se hace comunmente en los laboratorios, pero la gran dificultad estriba en evitar que se produzca la expansión antes de tiempo, lo cual sería sumamente ocasionado á accidentes. Varios trabajos se están haciendo en este sentido y es de esperar que en breve tiempo veamos automóviles con motor de ácido carbónico comprimido, los cuales pueden ocupar muy poco sitio, puesto que no necesitarán hogar ni chimenea, y el sitio para almacenar la cantidad de ácido líquido necesaria para un recorrido determinado será relativamente pequeña. Estos nuevos acumuladores de energía, permitirán sin duda, introducir notables progresos en la navegación marina y dar un gran paso en el problema todavía muy obscuro de la navegación aérea.

ENSAYOS SOBRE EL EMPLEO DEL ACETILENO EN LOS MOTORES DE GAS.—El ingeniero Mr. F. Grover de Leeds, ha publicado recientemente en un folleto algunos experimentos sobre la fuerza explosiva de las mezclas de aire y gas acetileno, hechas con objeto de aplicar dicho gas á los motores de gas ordinarios ó á otros motores de explosión. El aparato consistía en un generador y una cámara de explosión de hierro fundido, en la cual el acetileno se mezclaba con diversas proporciones de aire y se hacía explotar por medio de una chispa eléctrica. Un indicador Crosby registraba la presión producida por la explosión, trazando un diagrama sobre un tambor animado de un movimiento de rotación uniforme de velocidad conocida. Los primeros experimentos fueron hechos con la mezcla sin más presión inicial que la atmosférica, y la mezcla más pobre en acetileno contenía 1 por 18 de aire. Las presiones así alcanzadas fueron unas tres veces mayores de las que

daban mezclas similares de gas y aire, y el tiempo de inflamación fué mucho más rápido. La presión máxima se obtuvo con una mezcla de 7 de aire por 1 de acetileno y alcanzó unas 18 atmósferas. Repetidos los experimentos con la mezcla á la presión inicial de 2 atmósferas, la presión máxima correspondió á 11 partes de aire por 1 de acetileno y alcanzó unas 13 atmósferas. Finalmente; con una presión inicial de 3 atmósferas la misma mezcla anterior dió una presión de explosión máxima de 24 atmósferas. Con mezclas más ricas en acetileno se hubieran obtenido, sin duda, presiones mayores, pero la resistencia del aparato no permitió hacer experimentos en este sentido. En cambio, con la presión inicial de 3 atmósferas, se pudo hacer explotar una mezcla de 30 de aire por 1 de acetileno, con una presión máxima de explosión de 12 atmósferas. De sus experiencias deduce el autor que el acetileno presenta ventajas bajo el punto de vista termodinámico; pero su precio actual hace imposible su empleo, puesto que eleva á 0'26 francos el coste del caballo por hora.

SUSTITUCIÓN DE LOS EXPLOSIVOS POR EL VAPOR EN LAS MINAS DE CARBÓN —En una reunión reciente de la Institution of Mining Engineers» Mr. H. Schaw ha presentado una memoria proponiendo sustituir la fuerza de los explosivos en las minas de carbón por la fuerza expansiva de un cartucho de agua al transformarse súbitamente en vapor por la acción de una corriente eléctrica. De este modo se evitaría que se inflamara el polvo de hulla con ~~lo~~ sucede á veces con los explosivos causando explosiones imprevistas de fatales resultados. La corriente eléctrica circularía por un hilo de platino que pasaría por el interior del cartucho y al enrojarse este hilo se evaporaría el agua hasta llegar á producir la explosión, en cuyo momento el autor espera que el hilo se fundiría, cesando todo peligro de inflamación secundaria y al mismo tiempo habría una disposición automática para que, al romperse el cartucho por explosión, la corriente cesara. La gran dificultad está en lograr por este medio la tensión necesaria ó equivalente al explosivo.

PUERTAS DE ESCLUSA MANIOBRADAS ELÉCTRICAMENTE. —El canal que reúne directamente la ciudad de Amsterdam con el mar del Norte, tiene 24 kilómetros de longitud, 27 ms. de ancho en el fondo y había sido establecido en un principio sólo con una profundidad de 7^m,200 por debajo del cero de Amsterdam. Esta profundidad resultaba insuficiente para los grandes trasatlánticos, y por este motivo el gobierno holandés decidió en 1890 profundizar el canal hasta llevar el fondo á 9 ms. por debajo del cero. En consecuencia se estableció por medio de una desviación del canal una nueva esclusa en Ymuiden al lado de la actual, y se le dieron dimensiones apropiadas para recibir buques de 225 ms. de largo y 9 ms. de calado. La esclusa se compone de dos compartimientos

que se pueden reunir á voluntad. Sus dimensiones principales son:

Longitud total de la obra.	282	ms.
» libre del compartimiento pequeño.	70	»
» libre del compartimiento grande.	144	»
» total.	225	»
Ancho interior.	25	»
Profundidad del canal debajo del cero de Amsterdam	10	»
Nivel del terraplén del lado del mar encima del cero	5	»
Nivel del terraplén del lado de Amsterdam encima del cero.	3.60	»

En los muros laterales de la esclusa se ha establecido al mismo tiempo un canal de 3^m,200 de altura por 2 ms. de ancho para economizar la mampostería y facilitar el establecimiento de un mismo nivel entre la esclusa y el mar ó el canal; estos canales comunican con la esclusa por medio de 6 compuertas. La esclusa tiene 6 pares de puertas metálicas, de las cuales las mayores tienen 15 ms. de altura y 14.50 ms. de ancho y las más pequeñas 13 metros por el mismo ancho.

Para la maniobra de estas compuertas se abrió un concurso en el que se presentaron varias proposiciones de motores hidráulicos, de aire comprimido y eléctricos. El gobierno holandés compró los proyectos más interesantes para quedar en completa libertad de acción, y después de un detenido estudio, temiendo que los motores hidráulicos no funcionaran bien por las heladas tan frecuentes en aquel país, invitó á las casas Figée y Schuckert á hacer algunos ensayos sobre la maniobra de compuertas por la transmisión eléctrica. En vista de los resultados obtenidos, encargó la instalación de dos puertas, dos cabrestantes y dos compuertas. Las condiciones de la instalación exigían que pudieran abrirse las puertas en 90 segundos, con una diferencia de niveles superior é inferior de 10 ms. y las compuertas en 60 segundos, con una diferencia de nivel de 2 ms. Además debían ir en la instalación 12 cabrestantes, dos de ellos eléctricos, capaces de dar un esfuerzo de 5000 kilogramos con una velocidad en la circunferencia de 0.20 ms. por segundo.

El aparato de maniobra de las puertas se compone de un carrilón que corre sobre carriles y va unido por una doble articulación á una fuerte barra horizontal de hierro, cuyo otro extremo se articula á la parte superior de la puerta del lado opuesto á sus goznes; este carro y la vía están dispuestos en una cámara situada bajo el terraplén de la esclusa y encima del nivel del agua. El movimiento del carro es producido por una cadena sin fin accionada por un motor eléctrico situado en el extremo de la cámara. Sobre el terraplén de la esclusa y en disposición de acoplarse con un torno eléctrico está un cabrestante de doble potencia (5 y 10 Ts.) que se puede mover igualmente á brazo y que sirve para halar los buques y en caso necesario puede emplearse para mover las puertas si el carro estuviese inutilizado. Los conductores eléc.

tricos pasan bajo la esclusa para ir al otro lado á mover las compuertas y puertas opuestas, de modo que su maniobra puede hacerse simultáneamente desde un lado. Las compuertas se manio-
bran por medio de cadenas Galle que pasan por un árbol puesto en movimiento por un motor eléctrico con el intermedio de una transmisión de tornillo sin fin. Para cada compuerta el motor tiene la fuerza de 17 caballos; para el torno del cabrestante el motor es de 21 caballos. Para poner en marcha los mecanismos sin dificultades se han instalado resistencias que se introducen al principio en el circuito por un sistema automático accionado por un electro-motor; además, cuando las puertas llegan á sus extremos de carrera, la corriente eléctrica que los hace mover se para automáticamente. Todos los mecanismos funcionan bien y llenan el objeto deseado.

La estación central para la producción de la corriente consta de una caldera Cornouailles y dos máquinas de vapor horizontales, una de 90 caballos que mueve una dinamo para la maniobra de puertas, compuertas y cabrestantes y otra máquina de 50 caballos para la iluminación eléctrica.

Los cables conductores fuera del suelo están recubiertos de una camisa de plomo; los que pasan debajo de la esclusa son de bronce fosforoso recubiertos de una materia aisladora, después de una camisa de plomo y alrededor de una cinta de hierro arrollada en espiral.

CONCLUSIONES DEL CONGRESO PARA UNIFICACIÓN DE LOS TORNILLOS —En los días 2 á 4 de Octubre último tuvo lugar en Zurich un Congreso internacional para unificación del paso y forma de los tornillos. Este Congreso no es más que una continuación de los trabajos hechos por la «Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale», de Francia, al mismo tiempo que la «Union Suisse des Industriels mecaniciens», á la cual corresponde el honor de haber convocado este Congreso, cuyos resultados, de ser aceptados universalmente, contribuirán á simplificar en gran manera la construcción de máquinas. Al Congreso han asistido además de las delegaciones de las Sociedades citadas y de muchas corporaciones suizas, los delegados de los Ingenieros alemanes, y los temas tratados con preferencia han sido los siguientes:

- 1.º Perfil de la rosca.
- 2.º Gradación de diámetros y pasos.
- 3.º Modo de medir el diámetro.
- 4.º Abertura de las llaves.

Las conclusiones adoptadas han sido las siguientes:

«El Congreso ha emprendido la tarea de unificar la rosca de los tornillos mecánicos, y recomienda á todos los que quieran adoptar un sistema de base métrica, que se sirvan del sistema que propone.

Este sistema es el mismo establecido por la «Société d'Encou-

ragement pour l'Industrie Nationale» con las siguientes modificaciones adoptadas por el Congreso:

1.^a El juego en el fondo de los ángulos entrantes no deberá pasar de un sexto de la altura del triángulo primitivo. La forma del hueco que resulta se deja á la apreciación de los constructores. El Congreso recomienda, sin embargo, la adopción de un perfil redondeado.

2.^a La rosca de tornillos unificada se extiende del diámetro 6 á 80 milímetros.

3.^a El cuadro de diámetros normales admitido es el propuesto por el «Comité de action suisse»; se hace notar especialmente que el paso de 1'25 mms. es adoptado para el diámetro de 8 mms. y el paso de 1'75 mms. para el diámetro de 12 mms.

Entre los diámetros normales del cuadro se pueden intercalar, por excepción, otros diámetros; el paso será entonces el del tornillo normal de diámetro inmediato inferior.

Las reglas adoptadas por unanimidad de los miembros del Congreso serán redactadas por la «Unión Suisse des Industriels mecaniciens», la Asociación de Ingenieros alemanes y la «Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale».

El sistema será designado con el nombre de *Sistema Internacional*. (S. I.)

La cuestión de las aberturas de las llaves será objeto de estudios que se someterán á la «Unión des Industriels suisses».

El Congreso da las gracias á cuantos se han ocupado de esta cuestión y muy especialmente á la «Unión Suisse des Industriels» y á su «Comité d'action».

Según se desprende de estas conclusiones solo se precisa el ángulo de la rosca que es de 60° formando triángulo equilátero en lo cual convienen el tipo Sellers, el de los suizos y el de la «Société d'Encouragement»; el juego y la forma del fondo solo se limitan y se dejan á discreción; nada se prescribe acerca del modo de medir el diámetro y, finalmente, la serie de pasos y diámetros es la adoptada por la Unión Suiza, tal como sigue:

DIÁMETRO	PASO	DIÁMETRO	PASO	DIÁMETRO	PASO
Milímetros	Milímetros	Milímetros	Milímetros	Milímetros	Milímetros
6	1'0	20	2'5	48	5'0
7	»	22	»	52	»
8	1'25	24	3'0	56	5'5
9	»	27	»	60	»
10	1'5	30	3'5	64	6'0
11	»	33	3'5	68	»
12	1'75	36	4'0	72	6'5
14	2'0	39	»	76	»
16	»	42	4'5	80	7'0
18	2'5	45	»		

BIBLIOGRAFIA

PALMA DE MALLORCA ARTÍSTICA Y MONUMENTAL.—Nueva edición del Album publicado en el año 1892, notablemente aumentada con un texto compilado en vista de los de Piferrer y Quadra y con multitud de grabados.—Barcelona, 1897.—Parera y C.^{ta}, editores.—Cuadernos núms. 11, 12 y 13.

Estos tres cuadernos últimamente recibidos ofrecen, como los anteriores, la misma importancia, y su esmerada ejecución acredita cada vez más á esta casa editorial, que con esta y otras obras ha sabido conquistar la reputación de las mejores en su clase.

Las láminas que acompañan estos cuadernos son, como las de los anteriores, tiradas á dos tintas y reproducen, entre otros objetos de arte, vistas del Museo Provincial, del Paseo del Borne, de la Fuente de las Tortugas, del Bosque Castillo y Patio del Castillo de Bellver, del Castillo de «Bendinat», del Faro y Puerto de Portopí, de algunos sitios y edificios notables de los alrededores de Palma y del resto de la isla, como son: el Molinar de levante, el Caserío del «Corp Marí», el Terreno, La Granja, el Puig de Pollensa, la Cala de San Vicente, la Puerta de Alcudia y la Alquería de Raxa.

La parte de texto, por demás interesante, viene ilustrada también con gran número de grabados intercalados, representando detalles artísticos, que completan el valor é interés de esta preciosa obra artística, que recomendamos á nuestros lectores.

LIBROS RECIBIDOS

MINUTES OF PROCEEDINGS of the institution of civil engineers.—Vol. CXXXIV.—Londón, 1898.

BRIEF SUBJECT—INDEX AND LIST OF MEMBERS, of the Institution of Civil Engineers—London, 1898.

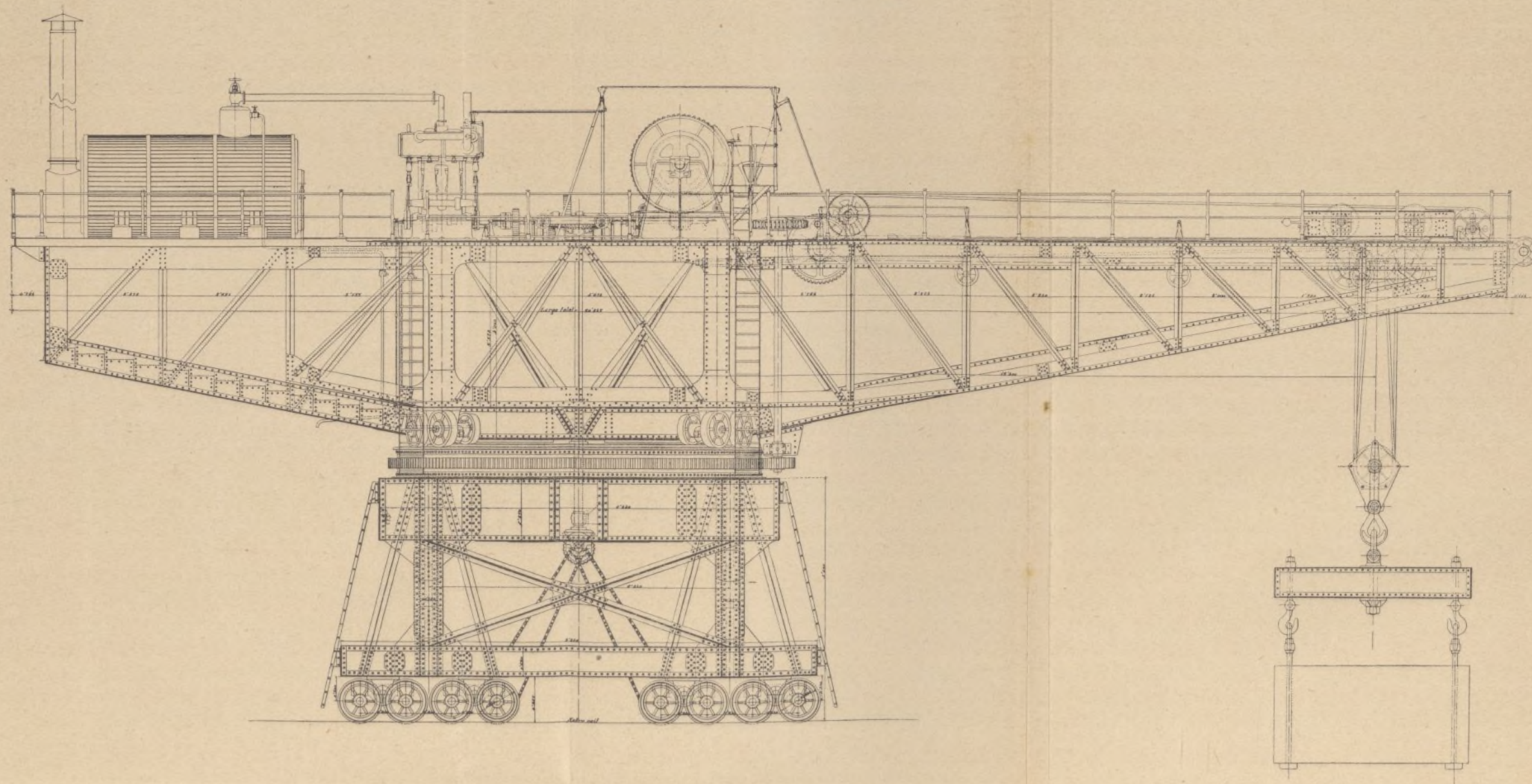
LIBRO DE LECTURA PARA NIÑOS, por D. E. González y Sirvent, declarado de texto por R. O. de Mayo de 1890.—Quinta edición, corregida.—Barcelona, 1897.

DICCIONARIO DE IDEAS AFINES Y ELEMENTOS DE TECNOLOGÍA, compuesto por una Sociedad de Literatos bajo la dirección de D. Eduardo Benot (de la Academia Española).—Cuaderno 1.º—Madrid, Mariano Núñez Samper, Editor.

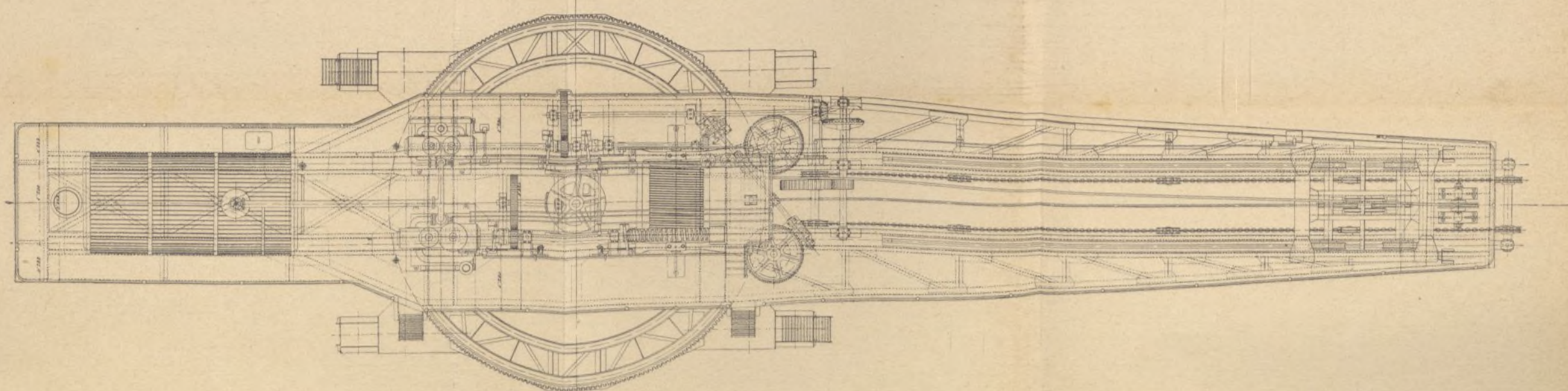
GRUA TITAN DE 60 TONELADAS PARA EL PUERTO DE CASTRO-URDIALES

CONSTRUIDA EN LOS TALLERES DE LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA DE BARCELONA

ELEVACIÓN LONGITUDINAL



PLANTA GENERAL



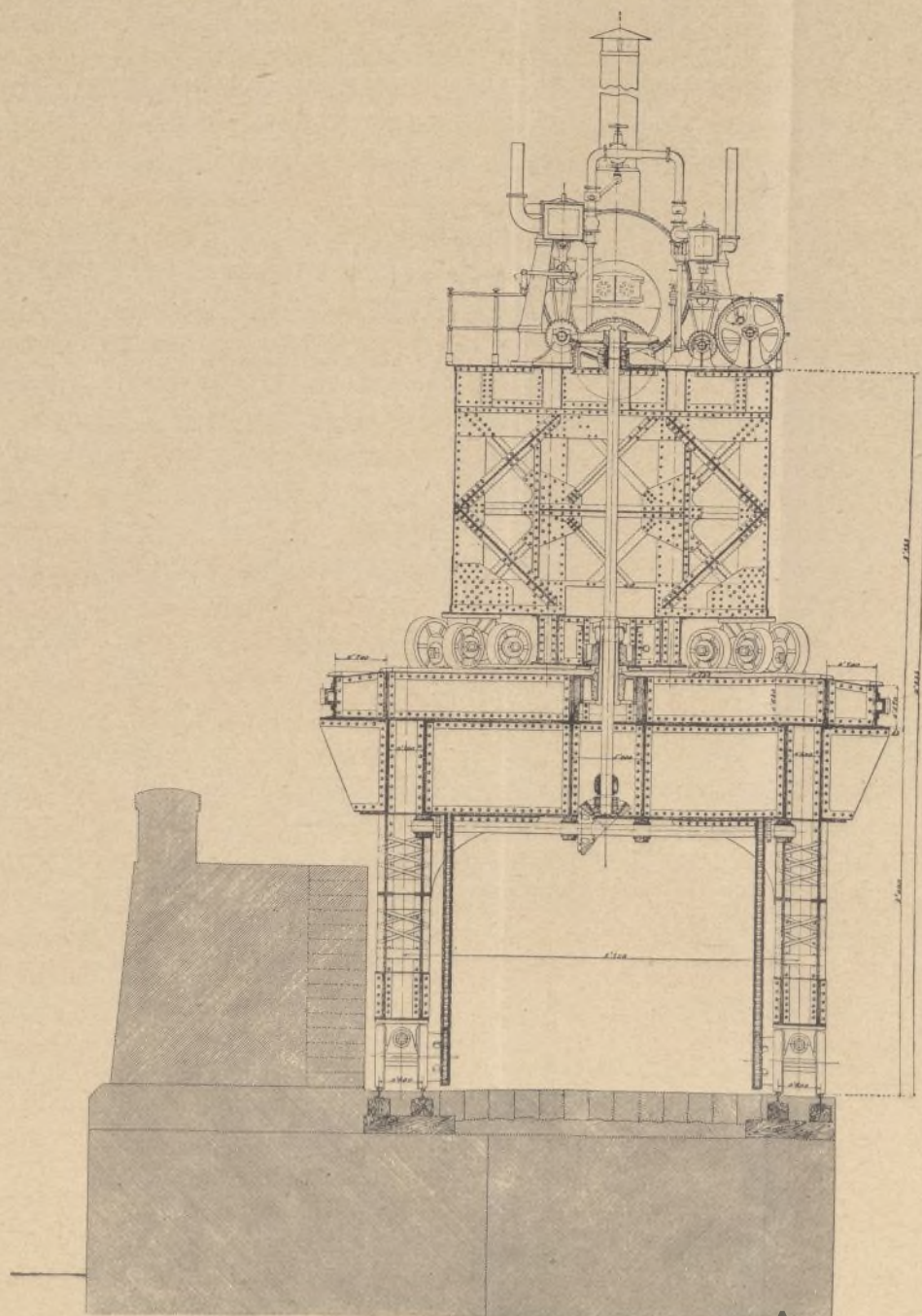
Ayuntamiento de Madrid

Ayuntamiento de Madrid

GRUA TITAN DE 60 TONELADAS PARA EL PUERTO DE CASTRO-URDIALES

CONSTRUIDA EN LOS TALLERES DE LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA DE BARCELONA

SECCIÓN TRANSVERSAL



PLANTA DEL CABALLETE

