

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO V.

Madrid 10 de Octubre de 1880.

NÚM. 19.

ENLACE GEODÉSICO Y ASTRONÓMICO DE EUROPA Y ÁFRICA.

NOTAS PRESENTADAS Á LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES, POR SUS INDIVIDUOS D. CÁRLOS IBAÑEZ Y D. MIGUEL MERINO.

Segunda operacion.—Enlace astronómico.

I.

Comprometido yo por las bondadosas palabras del señor general Ibañez á dar cuenta sucinta á la Academia de las operaciones astronómicas, verificadas en el vértice geodésico de la *Tetica de Bacáres*, como complemento de la colosal triangulacion, llevada á término feliz entre España y África durante el último verano, debo comenzar por manifestar á esta docta Corporacion que, en mi pobre concepto y leal entender, á quien correspondia el desempeño de obligacion tan honrosa es al iniciador de la empresa, alma y vida de todos los trabajos emprendidos y efectuados en la postrer campaña, y responsable principal, exclusivo casi, ante la nacion española y el mundo científico, del éxito problemático de tan costosa y arriesgada aventura: al expresado Sr. D. Cárlos Ibañez, Director del Instituto Geográfico y Estadístico, nuestro dignísimo y por tantos títulos respetable compañero. Porque suponer, como él ha supuesto, que á mí me corresponde la honra de la jornada, cuando él la preparó, y asumió generosamente la responsabilidad gravísima de un descalabro, mientras yo, sin fe ni esperanza en el triunfo, me constituí en mero ejecutor de sus planes y proyectos, paréceme lo mismo que atribuir en un combate militar el mérito de la victoria á los soldados, prescindiendo del jefe que los manda y guía, é infunde el aliento necesario para la lucha: dar al brazo que ejecuta mayor importancia que á la mente pensadora, que le dirige y sostiene en la faena que le está encomendada.

Con esta salvedad, que el corazon me dicta, y que en varios conceptos ampliaria gustosísimo, ningun reparo tengo en aceptar el compromiso que se me ha impuesto, y en tratar de cumplirlo del modo mejor y mas breve que me ocurra. Suplico, sin embargo, á la Academia que me dispense si no acierto á enterarla de lo ocurrido durante la segunda parte de la vasta

operacion geodésico-astronómica de que tratamos, con el laconismo y precision con que el Sr. Ibañez lo ha hecho de la primera. Ni yo poseo su habilidad y práctica en la consideracion de esta clase de asuntos; ni el tema sobre el cual debo entretener, ó aburrir, á la Academia es, en principio, tan sencillo; ni mi situacion como observador, y compañero de mis compañeros de trabajo y de miserias en el campo, me ha de permitir olvidarme, sin notoria ingratitud, de ciertos detalles y menudencias, que al narrador, en algun modo extraño, desapasionado y frio, con justicia deben parecerle insignificantes y despreciables. Previas estas leales aclaraciones, entro en materia.

II.

Hasta la noche del 14 de Abril de 1879 no tuve yo noticia alguna de los vagos conciertos que ya por entonces mediaban entre el Director de nuestro Instituto Geográfico y el Jefe de los trabajos geodésicos de la nacion vecina, teniente coronel de E. M., Sr. Perrier, para completar los de triangulacion mediterránea con una múltiple operacion astronómica, encaminada á determinar: la *diferencia de longitudes geográficas* de dos vértices, español uno, y otro argelino; las *latitudes* del mismo nombre de ambos vértices; y los *azimutes* de dos direcciones cualesquiera, á ellos afluentes. Lo supe al salir de una de nuestras sesiones; y me fué comunicado verbalmente, con habilidosa naturalidad, por el señor Ibañez, como quien no dice nada: reduciendo las dificultades de la operacion cuanto le fué posible, y haciéndome creer que solo se trataba de un ensayo: de *intentar*, como el mismo señor ha consignado lealmente en la nota que á estas líneas precede, y con el muy atendible propósito de utilizar los elementos de trabajo que la operacion propiamente geodésica exigia se acumulasen en aquellos vértices, una nueva empresa, inasequible casi por muchos motivos, y cuyo mal éxito, en consecuencia, á nadie ni á nada comprometia. Planteado así el problema, ¿cómo podía yo decorosamente rehusar mi cooperacion para tratar de resolverlo? Si entonces pequé de incauto y presuntuoso, consuélome pensando que cualquiera en mi caso, y con tentador por el estilo, hubiera pecado

de lo mismo. La penitencia ha sido larga y penosa; y así de todos mis pecados estuviera y me considerase igualmente redimido.

III.

Aceptado el compromiso de dirigir y de verificar personalmente, en lo posible, los trabajos astronómicos que en España debían efectuarse, de concierto con los proyectados en la Argelia, fuéme preciso trasladarme á París, en compañía del geodesta del Instituto Geográfico, D. Antonio Estéban Gomez, mi constante colaborador desde entonces, con el triple objeto: 1.º, de examinar los instrumentos y máquinas que en la operación debían emplearse; 2.º, de formular definitivamente con el Sr. Perrier el orden y plan de nuestros trabajos; y 3.º, y principal, de determinar, por resultado de múltiples observaciones, la diferencia de nuestras *ecuaciones personales*, en la apreciación de los pasos de estrellas por el meridiano, y percepción de las ocultaciones sistemáticas de una luz lejana, y á duras penas visible en los confines del horizonte.

Lo primero nos fué fácil conseguirlo, visitando los talleres de los Sres. Brunner y Breguet, donde desde el primer momento se nos recibió con afabilidad inolvidable.

Lo segundo tampoco ofreció obstáculo alguno, merced al bondadoso carácter y entusiasmo científico del Sr. Perrier.

Pero lo tercero, extraño á la voluntad de los hombres, y dependiente de la bonanza de la atmósfera y serenidad del cielo, desesperamos muchas veces de conseguirlo. Para poder observar el Sr. Perrier y yo los pasos meridianos de un par de cientos de estrellas, y de dos á tres mil ocultaciones luminosas, unas y otras distribuidas en series distintas, correspondientes á media docena de noches, tuvimos que emplear los dos meses de Junio y Julio, luchando de continuo con graves inconvenientes, y apurando una buena dosis de paciencia. Y si esto nos sucedía en el verano, ¿qué podíamos prometernos, aun contando con la diferencia de climas, avanzado ya el otoño, cuando del simulacro dentro de casa, nos trasladásemos á despoblado, y ascendiésemos á la región de las nubes, y emprendiésemos seriamente allí la obra proyectada? Tristemente preocupados con esta duda, y procurando animarnos mutuamente, nos separamos en París al comenzar el mes de Agosto, dirigiéndose hácia la Argelia el Sr. Perrier, y regresando á España el Sr. Estéban y yo, intranquilos además por otro motivo. Al ir á París creíamos, según antes indiqué, que nuestra comisión apenas tenía importancia ni trascendencia: allí se nos abrieron los ojos; y cuando volvimos á Madrid, para preparar apresuradamente

nuestra expedición á la provincia de Almería, la responsabilidad científica que habíamos contraído, contando con nuestra buena voluntad, pero sin atender á lo menguado de nuestras fuerzas, nos oprimía dolorosamente. El mal no tenía remedio, y decidimos sobrellevarle con paciencia, renunciando á desandar el camino ya recorrido.

IV.

Lo acabado de exponer acerca de las dificultades que se opusieron á la pronta determinación de la doble ecuación personal del Sr. Perrier y mía, y al empeño tenaz que en definirla pusimos, indica con suficiente claridad cuál fué el método entre ambos convenido para llegar al conocimiento de la diferencia de longitudes geográficas de los dos vértices, argelino y español, de M'Sabiha y de Tetica: el común y corriente, en realidad, con las modificaciones en los detalles, aconsejadas, y aun exigidas, por lo excepcional del caso. Debía, pues, constar nuestro trabajo de dos partes muy distintas: una, la más sencilla en teoría y más dificultosa, á mi entender, en la práctica, reducida á la determinación de la *hora local* en cada vértice; y otra, á la comparación, por medio de señales luminosas, sucesivas y recíprocas, de las horas en ambos vértices, correspondientes á los mismos momentos ó instantes físicos.

Para determinar la hora local, el procedimiento preferido fué el de observación de numerosos pasos meridianos de estrellas, con un anteojo de excelente construcción, é instalado sobre el terreno y orientado de la mejor manera posible; provisto de retículo de múltiples hilos paralelos fijos, y de un hilo móvil micrométrico, para facilitar y abreviar la observación de las estrellas circumpolares; y relacionado con un péndulo sidérico, y un cronógrafo portátil, dependiente á su vez éste del péndulo y de la voluntad y mano del observador, donde todas las observaciones que se hicieran debían quedar consignadas.

Y para la comparación de las horas locales, convínose en la producción sucesiva, ordenada y rítmica, en cada vértice, de varias series de señales luminosas instantáneas, que automáticamente debían quedar anotadas en el cronógrafo del vértice de donde procediesen, y observarse desde el otro, con auxilio de un potente anteojo ó telescopio, y consignarse en el cronógrafo respectivo, exactamente como los pasos consecutivos de las estrellas por los diversos hilos del retículo mencionado, durante la primera parte de la operación.

Acordes en esto, y no siendo posible que los observadores cambiasen de lugar ó puesto para reiterar la operación, y eliminar con el cambio la influencia en los resultados de sus modos peculiares de ver y apre-

ciar los fenómenos referidos, menester era que, antes de emprender las operaciones sobre el terreno, procurasen determinar sus diferencias de percepción y apreciación, ó sus *ecuaciones personales*, para poderlas aplicar, con el signo ó en sentido conveniente, á los resultados que mas adelante obtuvieren, en el falso supuesto de ser nulas semejantes diferencias. Y como los fenómenos á que se refieren son dos, y no absolutamente del mismo género ambos, dos eran las *ecuaciones* que debían investigarse: ecuación de *pasos*, trascendente á la determinación de las horas locales; y ecuación de *eclipses* (ocultaciones ó reapariciones de una luz lejana), á la comparación de estas horas, para concluir la diferencia de longitudes.

La primera ecuación se determinó en el Observatorio Geodésico, establecido en el parque de Montsouris, observando con uno de los anteojos de Brunner, que debían emplearse en campaña, provisto de un retículo de 14 hilos, 227 estrellas, en las noches del 19, 27, 28 y 29 de Julio y 1 y 2 de Agosto, mitad de los pasos de cada estrella por el Sr. Perrier, y otra mitad por el que suscribe.

Y la segunda observando análogamente desde la azotea superior del Observatorio Astronómico de París, en las noches del 14, 16, 17, 18, 24, 25 y 26 del primer mes, multitud de series de eclipses de una luz de petróleo, producidos en la torre de Montlhéry, á unos 24 kilómetros de distancia, en condiciones asimilables á las en que, no sin razón, contábamos hallarnos sobre el terreno, en España y África, con el Mediterráneo por medio, y una atmósfera cargada de bruma, á duras penas penetrable, para dificultar por extremo la operación. Los eclipses, automáticamente producidos, de dos en dos segundos, desde Montlhéry, eran á la vez observados por el señor Perrier y por mí, con dos anteojos iguales en la apariencia; y registrados los momentos de su producción y observación en un cronógrafo, provisto de tres plumas: una, dependiente de un péndulo sidéreo, que trazaba la *escala de segundos*; y otras dos, sometidas á la voluntad de cada observador, y destinadas al registro y cotejo de las apreciaciones individuales. Cambiando, tras cada serie, de lugar ó puesto en la azotea, los observadores cambiaban de anteojo y de pluma, y las condiciones de la observación se identificaban por completo. El error procedente de la *paralaje* de ambas plumas quedaba así, en particular, muy sencilla y satisfactoriamente eliminado. En una simple nota como la presente no parece oportuno ni propio insertar los resultados parciales numerosísimos de este ingrato y fatigoso trabajo previo. Baste saber que la primera *ecuación*, poco antes definida, ó la diferencia (P—M), entre las apreciaciones de Perrier y Merino, asciende aproximadamente á cosa de $+ 0^{\circ},12$; y á $+ 0^{\circ},13$ la segunda.

V.

Los varios instrumentos empleados en la investigación preliminar de que acabo de dar cuenta á la Academia, ó los análogos, arreglados al mismo patron y medida, posteriormente empleados en los trabajos de campo, tanto en España como en la Argelia, merecen que de ellos se haga, ya que no descripción minuciosa ininteligible, después de todo, sin el auxilio de su representación gráfica muy esmerada, algo mas que una simple mención, como la hecha en las líneas precedentes.

VI.

El anteojo de pasos, construido por los célebres artistas Emilio y Leon Brunner, es un anteojo recto, de 60 milímetros de abertura, y unos 800 de distancia focal, móvil alrededor de un eje que le es perpendicular por su centro casi, y que termina por dos muñones de acero, trabajados y torneados con habilidad admirable. Por estos muñones descansa el anteojo sobre dos cajas ó muñoneras, que forman parte de una robustísima base metálica de sustentación, provista inferiormente de doble juego de tornillos, por medio de los cuales puede nivelarse el eje de rotación y comunicarse al aparato un pequeño movimiento azimutal, para facilitar la instalación del eje óptico en el plano meridiano, ó en cualquier otro vertical donde se pretenda ó convenga situarlo. Para determinar el error de *colimación* de este segundo eje, el anteojo puede invertirse sobre las muñoneras en brevísimo tiempo, con auxilio de un aparato independiente, pero que, con facilidad y prontitud, se relaciona, cuando la necesidad ó la conveniencia lo piden, con el mismo anteojo, sin trastornar su nivelación, ni alterar el azimut, procediendo en la faena, inútil es advertirlo, con previsora cautela.

El retículo, como ya se ha dicho, consta de 14 hilos, simétricamente distribuidos en cuatro grupos laterales, de tres hilos cada uno, y otro central de solos dos: hallándose completado este importante sistema de líneas de referencia por otro hilo móvil, paralelo á los fijos, relacionado con un tornillo micrométrico, y cuya situación arbitraria en el campo visual se determina, en vueltas y centésimas partes de vuelta del mismo tornillo, con suma prontitud y completa seguridad de acierto.

Al anteojo acompañan por separado, entre otros accesorios, un baño ú horizonte artificial de mercurio, y un ocular especial para las observaciones nadi-
rales por reflexión, utilizables ambos ventajosamente y sin dificultad, ya cuando se trata de la determinación de la línea vertical, ya de averiguar la diferencia algebraica entre la colimación del eje óptico y la inclinación del eje de rotación: diferencia que, deter-

minada dos veces, en posiciones inversas del anteojo, y llevando en cuenta la de espesor ó diámetro de los muñones (inapreciable en el instrumento por nosotros empleado), permite calcular los valores absolutos de minuendo y sustraendo, ó de las dos cantidades comparadas: de signo variable la primera, con la posición del anteojo; y constante en ambas posiciones la segunda.

Perpendiculares al eje de rotación, y centrados con él, posee el anteojo dos círculos; graduado con grandísimo esmero, uno, y simplemente destinado á servir de contrapeso á éste, el otro. Cuando el anteojo se emplea exclusivamente en la determinación de la hora local, ó de las *ascensiones rectas* de las estrellas que con él se observan, contra el círculo graduado asé-tase un solo microscopio, provisto de un hilo fijo, ó línea de referencia, necesaria y suficiente para facilitar la enfilación del instrumento hácia la región del cielo donde se encuentra el astro que debe observarse. Pero cuando se trata de la determinación de la latitud, ó de las *declinaciones* de las estrellas, lo que ántes era simple anteojo de pasos, se convierte en verdadero *círculo meridiano*, con el aditamento de cuatro microscopios micrométricos delicadísimos, soportados por una robusta pieza de metal, contrapesada por otra equivalente en el extremo opuesto del eje de rotación. La transformación, sin embargo, no es demasiado fácil de hacer con toda limpieza, ó sin riesgo de tropezar en el instrumento y de alterar su equilibrio, ó la orientación y nivelación del anteojo; y mientras deba principalmente utilizarse como instrumento de pasos, consideramos temerario é inconveniente tratar de realizarla, especialmente de noche; lo cual constituye una deplorable contrariedad, pues en noches apacibles y de cielo sereno, pero de horizonte encapotado por nieblas y vapores, como en Tetica tuvimos algunas, durante las cuales no podía trabajarse en la determinación de la diferencia de longitudes, tampoco era posible, sin emprender antes la arriesgada maniobra que hemos apuntado, hacer cosa de provecho para determinar la latitud. El instrumento que, montado por completo, presenta bellísima apariencia y caracteres de unidad, es realmente un aparato doble, que en la misma noche, solo en uno ú otro de los dos conceptos mencionado, puede ventajosamente utilizarse. Si esto es un defecto, parécenos que lo es de esencia, y como inherente á todos los instrumentos análogos al que en estas mal concertadas líneas nos referimos.

La iluminación, en fin, del campo visual del anteojo y del círculo graduado se efectúa por medio de una sola lámpara con reflector, situada al E. ó al O. del meridiano, y á distancia del anteojo, variable de uno á dos metros. El sistema es por todo extremo cómodo para el observador, y solo presenta un incon-

veniente problemático: el de caldear, aunque poco, desigualmente la barraca de observación, y una mitad del instrumento algo más que la otra. Lo califico, sin embargo, de problemático, porque no he tenido el disgusto de cerciorarme en la práctica de sus malos efectos. Y aunque el inconveniente sea, en principio, incuestionable, y difícil por añadidura de remediar, dudo que ningun otro sistema de iluminación, de seguro más imperfecto, se halle exento por completo de inconvenientes y reparos por el estilo.

(Se continuará.)

M. MERINO.

VIGAS DE MUCHOS TRAMOS.

(Lám. XX.)

(CONCLUSION.)

Determinación gráfica de las integrales.

5. Hasta ahora han admitido generalmente los ingenieros que la carga y sección son uniformes en cada tramo, en razón á que, según hemos visto, es fácil verificar los cálculos en este caso, mientras que son extraordinariamente complicados los que hay que realizar cuando se trata de resolver el caso general; y en efecto, el exámen de la solución de M. Heppel para un caso relativamente sencillo es suficiente para retraer á los ingenieros de tales cálculos. Pero adoptando el siguiente método gráfico solamente se necesitan conocimientos matemáticos muy elementales para la solución del problema en el caso más general, y puede obtenerse en pocas horas ó en un espacio de tiempo aun mucho más corto empleando una máquina de integrar de Thomson ó un buen planímetro.

Empleamos el método del polígono articulado para el cálculo de m y puede ser conveniente trazar la flexión de la viga por el método de Mohr. Sin embargo, el empleo del método del polígono articulado en toda la investigación del problema llevaría consigo una gran pérdida de tiempo, por más interesante que pudiera ser bajo el punto de vista matemático. En este caso, de igual modo que en otros muchos problemas técnicos, como por ejemplo la determinación de los centros de gravedad y momentos de inercia, sucede que con el uso únicamente de la aritmética y la medición directa de las líneas se obtienen integraciones más pronto y más exactas.

La fig. 8.^a representa en escala reducida el dibujo correspondiente á un caso de aplicación y es conveniente hacer uso de una escala sencilla para la medida de las líneas. La distancia AB representa la luz de 200 piés, correspondiendo á un centímetro por $3\frac{1}{3}$ piés. Las ordenadas del contorno AEEE... corresponden al valor de $\frac{1}{EI}$ en un punto cualquiera de la luz del tramo, y puede emplearse una unidad de medida cual-

quiera para $\frac{1}{EI}$, excepto cuando hay un cambio marcado de inclinacion de la viga sobre un apoyo (véase el final del párrafo 3).

6. *Determinacion de los valores de m.*—En la figura 3 representa AB la luz del tramo y las ordenadas de la fig. ALL'L''... B expresan para un punto cualquiera la intensidad de la carga en una escala dada; esto es, el valor de la carga por unidad de longitud de tramo en aquel punto. Dividiendo el área total ALL'L''... B en un cierto número de otras parciales, por medio de rectas verticales, y suponiendo que la carga que actúa sobre EF, por ejemplo, no es una carga distribuida sino que está concentrada en un solo punto, actuando en el centro de gravedad del área EL'L''F, tendremos que numéricamente esta carga será igual á la total distribuida sobre EF, y una cosa análoga sucederá en las demás porciones; de suerte que se puede admitir que el tramo resiste ciertas cargas aisladas, como 1, 2, 3, 4 y 5. Trazando ahora la recta GK de modo que represente las cargas en una escala dada y uniendo los puntos S, S',... con el punto arbitrario O, como aparece en la figura, podremos llamar á GK nuestro polígono de las fuerzas, como de ordinario, y podremos entonces proceder á representar el polígono articulado trazando A'5'B'' paralela á OK, 5'4' paralela á OS y así sucesivamente. Hecho esto, A'5'4'3'2'1'B' será el polígono articulado para las cargas concentradas, y para las distribuidas trazaremos una curva pasando por A'L₁L₂L₃L₄B'. Prolongando A'5' veremos fácilmente que una ordenada cualquiera, como NK por ejemplo, representa el valor de m para el punto K', y que B''B' es m₁. Sabemos en efecto que la ordenada KK'' representa el momento de flexion en el punto K' si el tramo está únicamente apoyado por sus extremos; y del mismo modo NK'' representa el momento de flexion respecto á K' debido á las fuerzas que actúan en A; por lo tanto, la diferencia NK es m, ó sea el momento de flexion en K' debido á las cargas comprendidas entre A y K'.

En la fig. 8.^a se ha alterado la forma del contorno que corresponde á m; pero en las aplicaciones no es necesario este aumento de trabajo.

7. Una ordenada cualquiera de la curva AEEEB (fig. 4.^a), representa para aquel punto el valor de $\frac{1}{EI}$, siendo E el módulo de elasticidad del material de que se compone la viga, é I el momento de inercia de la seccion respecto á la línea neutra, adoptando una unidad arbitraria de medida.

El valor de d para un punto cualquiera P está representado por la ordenada PP' á la curva AP'B', siendo BB' igual á d₁: la curva AP'B' se obtiene levantando en un cierto número de puntos, tales como P, la ordenada PP' medida en una escala conveniente

y representando el área AEE'P. Es evidente que n₁ es el área total de la figura AP'B'B, adoptando una escala de medida con arreglo á lo que se dirá mas adelante.

8. *Determinacion de f.*—Representando AE₁E₂E₃B (fig. 5.^a) el valor de $\frac{1}{EI}$ para un punto cualquiera, tomemos la distancia arbitraria AT y levantemos la perpendicular TT', tomando en ella T3 igual á BE₃, T2 igual á la ordenada en E₂ y T1 igual á la ordenada en E₁. Uniendo A con los puntos 1, 2, 3, etc., y prolongando estas rectas si es necesario, resulta evidentemente que una ordenada cualquiera de la figura AA₁A₂A₃A₄B'B representa $\frac{x}{EI}$ en una escala dada; así por ejemplo, PA' representa PA dividido por EI en el punto P. (Este dibujo se hubiera podido obtener con facilidad numéricamente.) Si en un punto cualquiera la ordenada PP' representa el área AA₁A₂A'P en una escala conocida, es evidente que cualquier ordenada de la curva para puntos tales como P', es decir, en la longitud AP'B', es f en la escala conocida. También es evidente que g₁ es el área total de la figura AP'B'B (1).

9. *Determinacion de g.*—Para un punto cualquiera P conocemos (véase fig. 3.^a) el valor de m, y tambien conocemos el valor de $\frac{1}{EI}$; por lo tanto podemos deducir el valor de $\frac{m}{EI}$ por medicion directa de líneas ó numéricamente y levantar la perpendicular PP' (fig. 6.^a) representando $\frac{m}{EI}$ en una escala conveniente.

Haciendo ahora que PP'' represente en una escala dada el área PAP', la curva que pase por todos los puntos tales como el P'' tendrá por ordenadas los valores de g. Es evidente tambien que F₁ es el área total de AP''B''B.

EJEMPLO.

10. Tomemos como ejemplo el caso de un puente en celosia, formado por dos cuchillos de altura constante, sosteniendo una doble vía férrea. Supongamos ademas que consta de tres tramos cuyas luces respectivas sean 200, 300 y 200 piés.

Consultando la obra de Baker, ú otra que trate de este asunto, puede admitirse, como lo han hecho dos

(1) Cuando en el punto P (fig. 6.^a) levantamos una perpendicular PP'' cuya longitud representa en una escala dada el área PAP', si la ordenada PP' correspondia á una escala tal que un centímetro representara a unidades, y si AB es la luz en una escala tal que un centímetro representara b piés, si el área AP'P es c centímetros cuadrados y si se encuentra representada por una línea PP'' cuya longitud es e centímetros, las ordenadas de la nueva curva AP''B''B tendrán una escala tal que un centímetro representará $\frac{abc}{e}$ unidades.

de nuestros discípulos que han resuelto este problema, que el peso total debido á las viguetas, vía permanente, etc., etc., sea igual á 0,55 toneladas por pié de longitud en el tramo central y 0,50 toneladas por pié en los dos tramos extremos. El peso de los cuchillos principales puede tomarse como siendo de 1,35 y 0,70 toneladas por pié en los tramos central y extremos respectivamente, y para carga móvil admitiremos 2 toneladas por pié.

ÓRDEN DE LAS OPERACIONES.—Admitiendo que los cuchillos tienen en todos sus puntos la misma sección transversal, únicamente tendremos que emplear la siguiente ecuación (párrafo 4) para dos tramos consecutivos cualesquiera :

$$M_0 l_1 + 2 M_1 (l_1 + l_2) + M_2 l_2 - \frac{p_1 l_1^3}{4} - \frac{p_2 l_2^3}{4} = 0$$

1.º Con relacion al peso propio del puente.—Tenemos:

$$p_1 = 1,2; p_2 = 1,9; p_3 = 1,2;$$

y por lo tanto $M_1 = M_2 = 11711,5$ toneladas por pié,

$$M_0 = M_3 = 0.$$

Para un punto cualquiera del primer tramo se verificará

$$M = 0,6 x^2 - 61,4425 x,$$

y para un punto cualquiera del segundo tramo

$$M = 11711,5 - 0,95 x^2 - 285 x.$$

Se ha trazado la curva $O A A' A'' A'''$ (fig. 7.º) para hacer ver el dibujo de los momentos de flexion correspondientes á la mitad del puente, siendo completamente simétrica á esta la otra mitad. O y Q son los dos puntos de apoyo, y H el punto medio del puente.

2.º Caso de cubrir todo el puente la carga móvil.—Entonces se tiene

$$M_1 = M_2 = 25173 \text{ toneladas por pié,}$$

$$M_0 = M_3 = 0.$$

En un punto cualquiera del primer tramo

$$M = 1,6 x^2 - 194,135 x.$$

En un punto cualquiera del segundo tramo

$$M = 25173 + 1,95 x^2 - 585 x,$$

y el correspondiente dibujo para la mitad del puente es $O B B' B'' B'''$.

3.º La carga móvil cubre solamente el tramo central.—Se tiene en tal caso

$$M_1 = M_2 = 22096 \text{ toneladas por pié,}$$

$$M_0 = M_3 = 0.$$

En un punto cualquiera del primer tramo

$$M = 0,6 x^2 - 7,52 x,$$

y para otro punto arbitrario del segundo tramo

$$M = 22096 + 1,95 x^2 - 585 x.$$

Siendo la curva que corresponde para la mitad del puente $O C C' C'' C'''$.

4.º La carga móvil cubre solamente los tramos extremos.—Tendremos

$$M_1 = M_2 = 14788 \text{ toneladas por pié,}$$

$$M_0 = M_3 = 0.$$

Para un punto cualquiera del primer tramo

$$M = 1,6 x^2 - 246,06 x,$$

y análogamente en el segundo tramo

$$M = 14788 - 0,95 x^2 - 285 x,$$

correspondiendo para la mitad del puente la curva $O D D' D'' D'''$.

5.º Cuando la carga móvil cubre únicamente el primer tramo, la curva que corresponde á medio puente es $O F F' F'' F'''$.

6.º Cuando la carga móvil no cubre más que los dos primeros tramos, la curva correspondiente es $O G G' G'' G'''$.

Como hemos supuesto que la altura de los cuchillos es constante, se ha admitido ahora que el momento de inercia en cada sección es próximamente proporcional al momento de flexion máximo que pueda resultar en dicha sección durante cualquiera de las anteriores distribuciones de la carga, y las ordenadas del contorno $A E E \dots$ representan los valores que se han admitido para el momento de inercia de cada sección, siendo estos valores 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 7. Si los cuchillos no tuvieran una altura constante, el momento de inercia cambiaria por la variación de esta altura, así como las áreas de las cabezas, y hubiéramos seguido con ligeras diferencias el mismo procedimiento para obtener la representación gráfica de I . Como si así fuera, nuestros discípulos han creído conveniente usar seis espesores de palastros en las cabezas en el medio del tramo central, y por lo tanto hicieron I igual á seis.

No es necesario entrar aquí en todos los detalles de los dibujos presentados. Cada curva tenía escrita la escala en que se había dibujado.

Empleando el método que acabamos de describir, bastan pocas horas para verificar todos los cálculos necesarios.

Los resultados obtenidos para la nueva distribucion de I fueron los siguientes:

En el primero y tercer tramos.

Con la carga móvil.	Sin la carga móvil.
$m_1 = 63999$ ton. por pié	$m_1 = 24000$ ton. por pié
$g_1 = 21030000$	$g_1 = 8462223$
$F_1 = 1387000000$	$F_1 = 488910000$
	$d_1 = 1486$
	$n_1 = 185040$
	$f_1 = 107540$
	$q_1 = 9191200$

En el tramo central.

Con la carga móvil.	Sin la carga móvil.
$m_1 = 175500$ ton. por pié	$m_1 = 85500$ ton. por pié
$g_1 = 122817000$	$g_1 = 61975000$
$F_1 = 7672800000$	$F_1 = 3938100000$
	$d_1 = 1988$
	$n_1 = 299310$
	$f_1 = 310180$
	$q_1 = 24048500$

Siguiendo el mismo procedimiento se pueden obtener los resultados necesarios para cualquier otro caso, variando arbitrariamente el momento de inercia y la carga de un punto á otro en un tramo cualquiera.

J. A. R.

OBRAS DEL PUERTO DE BARCELONA

DURANTE EL AÑO ECONÓMICO DE 1879 Á 1880.

INTRODUCCION.

El desarrollo y actividad que han comenzado ya á tomar las obras de este puerto, durante el año económico que acaba de terminar, ha justificado que no era vana esperanza la que se tenía, al consignar en la Memoria anterior, que pronto se desarrollarían en la escala que conviene á los intereses de Barcelona.

Y efectivamente; desde aquella fecha, las obras han alcanzado, si no la actividad con que la impaciencia pública las demanda, todo el desarrollo que ha permitido la indispensable organizacion de los trabajos, y la conveniencia de sujetarlas á un plan de ejecucion en armonía con las necesidades. Pero como los ventajosos resultados que evidentemente se van obteniendo, á medida que se realizan, excitan y promueven los naturales y legítimos deseos de llegar pronto á la perfeccion, los cuales nacen ya, afortunadamente, hasta entre los que antes se manifestaban recelosos ó

mas desconfiados de alcanzarlos por el camino emprendido, acontece que el anhelo por la marcha activa de las obras crece de dia en dia; y todos quisieran hoy ver transformados los muelles de Barcelona, con todas las mejoras que están ya proyectadas, y para cuya ejecucion se necesita el plazo de tiempo indispensable, por mas que se procure reducirle á lo mas preciso. Así únicamente podrán disminuirse las consecuencias del tiempo perdido en años anteriores, que se predijeron y se lamentaron ya en las Memorias anuales, y que no pueden anularse, por mas que nada se omita para aminorar sus efectos, con el natural afán é interés que ha de reconocerse en la Junta del puerto y en la Direccion de las obras para acelerar todas las mejoras.

Por otra parte, es preciso no perder de vista que la verdadera actividad solo se consigue con el orden en el trabajo, y procurando, con prevision, salvar los muchos incidentes que se interponen en su desarrollo; obstáculos que nunca cesan, que crecen á medida que las mejoras se desarrollan y que en ellas vislumbra el interés privado algun camino para explotarlas, y que ocasionan perturbaciones graves y trascendentales para el bien comun, que no tendrán fin, hasta tanto que se respeten, se atiendan y se defiendan por todos con decision, los verdaderos intereses públicos.

De todos modos, las obras caminan hoy con actividad, y se preparan á desarrollarse considerablemente; lo que se logrará sin duda, si no nace algun nuevo obstáculo que venga á perturbar su marcha progresiva.

Al terminar el año á que se refiere esta Memoria, están casi terminadas las fundaciones del muelle de Barcelona, y en construccion activa el terraplen y los paramentos, escaleras y accesorios de dicho muelle.

En el denominado de la Capitanía están concluidas las fundaciones de escollera y bloques de hormigon correspondientes al paramento exterior, comenzadas las del interior y muy adelantada la escollera de fundacion del edificio que en él ha de establecerse.

En el muelle de Poniente, se ha ejecutado una parte de sus fundaciones.

Se preparan los trabajos para emprender la construccion del muelle de Pescadores.

Se ha continuado la demolicion de la muralla de mar, haciendo desaparecer los trozos que frente de algunas calles obstruian la circulacion entre la ciudad y el muelle de la muralla, demoliéndose tambien una gran parte del trozo de esta misma muralla enclavado en la zona marítima.

Y por último, el tren de limpia, contratado en público concurso con la casa Satre y Averly de Lyon, llegó á este puerto, se montó, probó y recibió con aprobacion del Gobierno; y hoy se halla funcionando,

habiendo sacado ya del fondo del puerto los únicos restos que quedaban del cenagoso fondo que tenía, y que ha desaparecido ya completamente, con no pocas ventajas para la población flotante y la urbana.

El proyecto general y los diferentes proyectos para la construcción y establecimiento en los muelles de la Muralla, Atarazanas y Barcelona, de todas las construcciones, máquinas, gruas, embarcaderos, vías y adoquinados que se necesitan para su buen uso, y cuyo presupuesto asciende á 2 812 867,78 pesetas, fueron formados en 20 de Junio de 1879, y han merecido la aprobación por Real orden de 7 de Abril.

Sin perder un solo día, se anunció la subasta para contratar los desagües y arbolados, que constituyen los trabajos que han de practicarse en el subsuelo de los muelles; y verificada en 20 de Mayo la licitación pública, quedó adjudicada la contrata al más beneficioso postor, esperándose la aprobación superior para dar principio á la ejecución de las obras, que han de hacerse en el plazo de nueve meses.

Al mismo tiempo, se anunció un concurso público hasta el día 25 de Junio para la construcción y establecimiento de otra parte del mismo proyecto, que comprende las máquinas y gruas del sistema hidráulico para el servicio de los muelles; y habiéndose presentado once proposiciones de diferentes establecimientos importantes, se están examinando y estudiándose al terminar el año.

El proyecto para la distribución de los solares, donde han de construirse todos los edificios y establecimientos necesarios para los distintos servicios públicos del puerto, del cual se hizo mención en la Memoria del año anterior, fué aprobado por Real orden de 17 de Julio de 1879; en él se estableció el emplazamiento de la Aduana en una parte del solar que ocupa el fuerte de Atarazanas. Posteriormente se ha resuelto, por orden de la Dirección general de fecha 5 de Mayo, que, con objeto de evitar dificultades que se han presentado, se establezca la Aduana frente á dicho fuerte y en la zona marítima.

Aprobado este proyecto, se ha emprendido el estudio del edificio para Depósito comercial, y podrán en breve desarrollarse la construcción de las demás edificaciones, complemento de todas las comodidades del puerto.

No será ocioso advertir que, aun cuando con tantas mejoras en los nuevos muelles, se atrae al lado de la ciudad toda la preferencia de los buques y toda la vida comercial; no se ha olvidado un momento la conveniencia de introducir en el muelle viejo las modificaciones que exige, para hacerlo apropiado y ventajoso para la carga y descarga; como así es conveniente practicarlo, para aprovecharse bien en toda su extensión y fomentar al mismo tiempo los intereses del importante barrio marítimo de la Barceloneta.

Con tal propósito, se empezó hace *cuatro* años el expediente de expropiación de los almacenes que constituyen la Riba alta, ese *atentado contra la humanidad*, como lo llamaba el dictámen que, en 8 de Noviembre de 1870, emitieron reputados médicos y jurisconsultos, al calificar *una y mil veces* de urgente, bajo el punto de vista sanitario, la desaparición del andén alto del puerto; pero aun cuando este dictámen fué aprobado en 15 de Noviembre de 1870 por el Ayuntamiento de Barcelona, y aun cuando, secundando tan justificada y urgente medida, se remitió en Julio de 1876 el expediente citado al Juzgado del distrito de Palacio de esta capital, para hacer la tasación con arreglo á la ley de expropiación de 1835 y Reglamento de 1853, nada se ha adelantado hasta hoy, y la tasación no se ha practicado todavía, causando tan considerable demora perjuicios incalculables al puerto, al barrio de la Barceloneta, á los intereses de la ciudad y á los del Estado.

En marcha ya todas las obras indicadas, que se ejecutan por el orden que se estableció en el proyecto y en el plan oportunamente aprobado por el Gobierno, en cuanto se terminen los estudios pendientes, seguirá ya, en orden de preferencia, la construcción de los importantísimos diques de carena que han de establecerse en el arranque del morro del O., y que son obras de la mayor importancia, cuya utilidad y urgencia todos reconocen, y que han de llenar una necesidad muy sentida en el comercio marítimo y aumentar no poco la importancia del puerto.

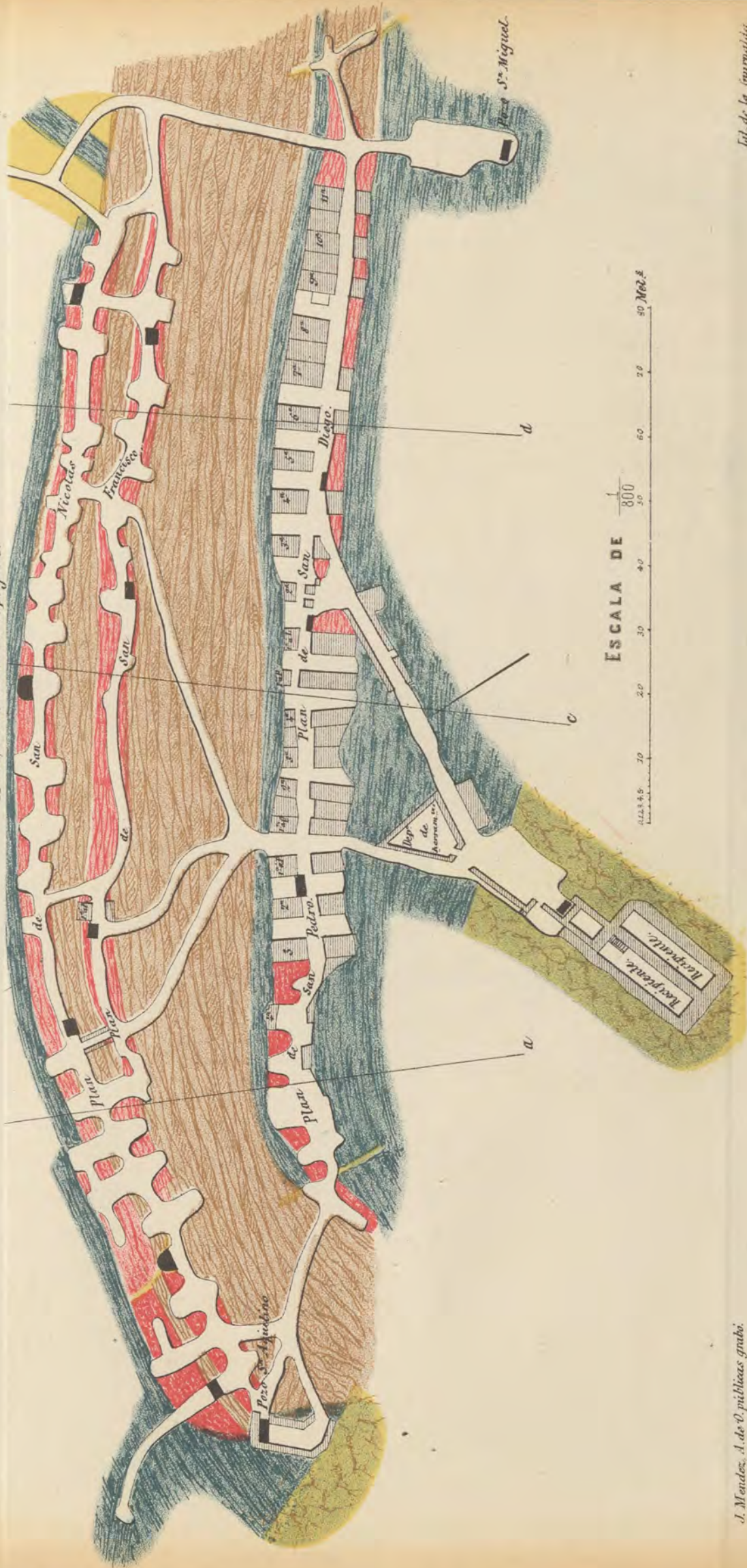
Una reciente disposición concediendo el emplazamiento de la estación del ferrocarril á Villanueva y Valls, en los terrenos de las obras, hubiera podido contrariar mucho tan importantes construcciones, y causar además otros grandes males al puerto, si el Gobierno, al otorgarla, no hubiese dispuesto con sabia previsión ciertas restricciones, para procurar armonizar, si es posible, los intereses del ferrocarril con los más importantes de las obras, y evitar que se destruyan las buenas condiciones de la entrada del puerto, y que la ocupación de tales terrenos sea para lo porvenir una carga onerosa para las obras ó para Barcelona, y un motivo más de perturbación para ellas, como ya ha tenido ocasión de manifestarlo la Junta del puerto.

La visita de inspección, al efecto acordada por el Gobierno, encargando á uno de los ilustrados y más superiores Jefes del cuerpo de Ingenieros de caminos, canales y puertos, el deslinde de los terrenos y de los servicios del puerto, es una garantía de que se salvarán todos los inconvenientes, para procurar favorecer solo en lo posible á la nueva vía de hierro, sin perjudicar los grandes intereses que están enlazados á las obras del puerto, y que no pueden posponerse en manera alguna á los de la citada comunicación.

MINAS DE ALMADEN.

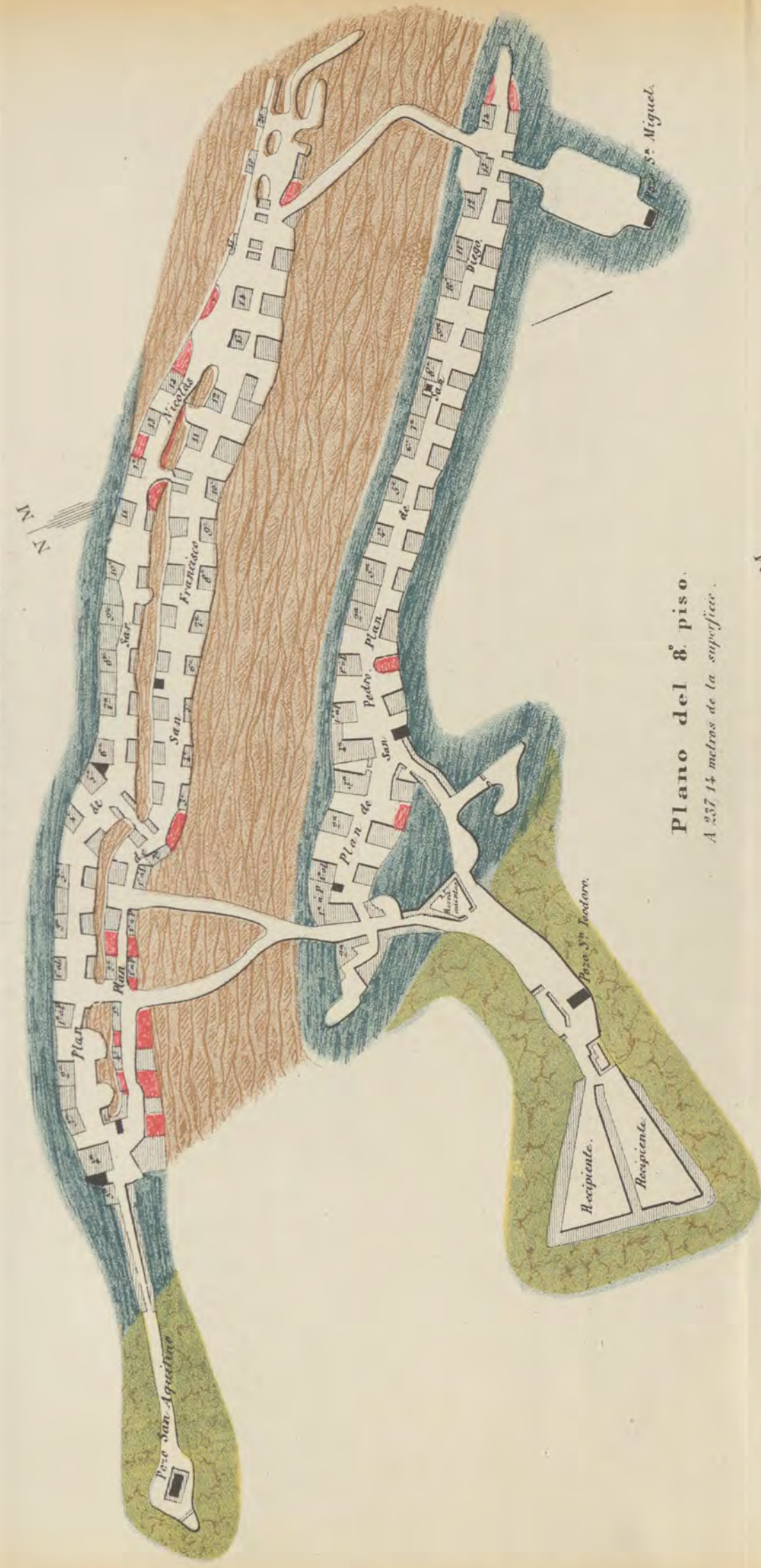
Plano del 7.º piso.

A 214, 53 metros de la superficie.

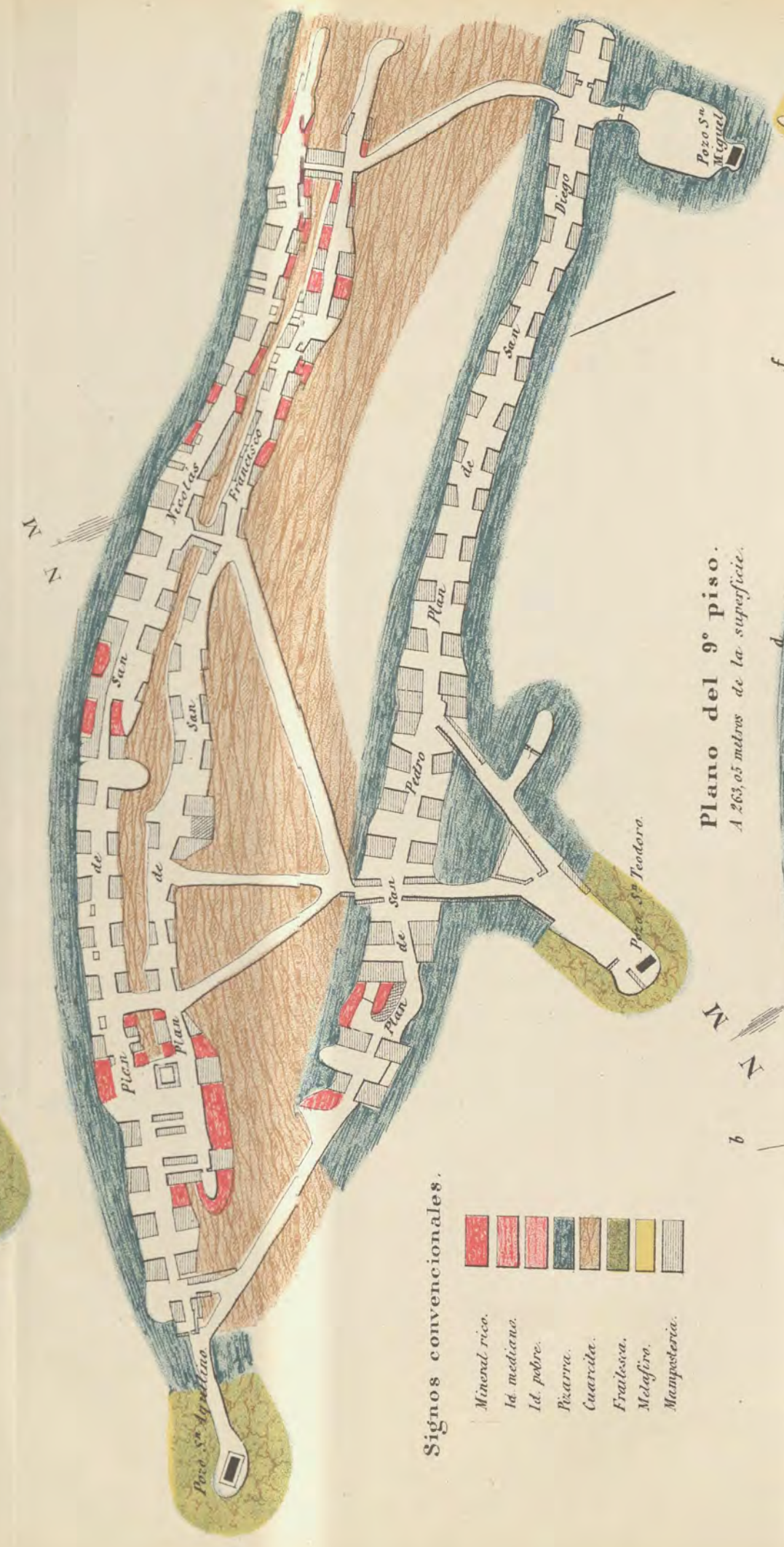


MINAS DE ALMADEN.

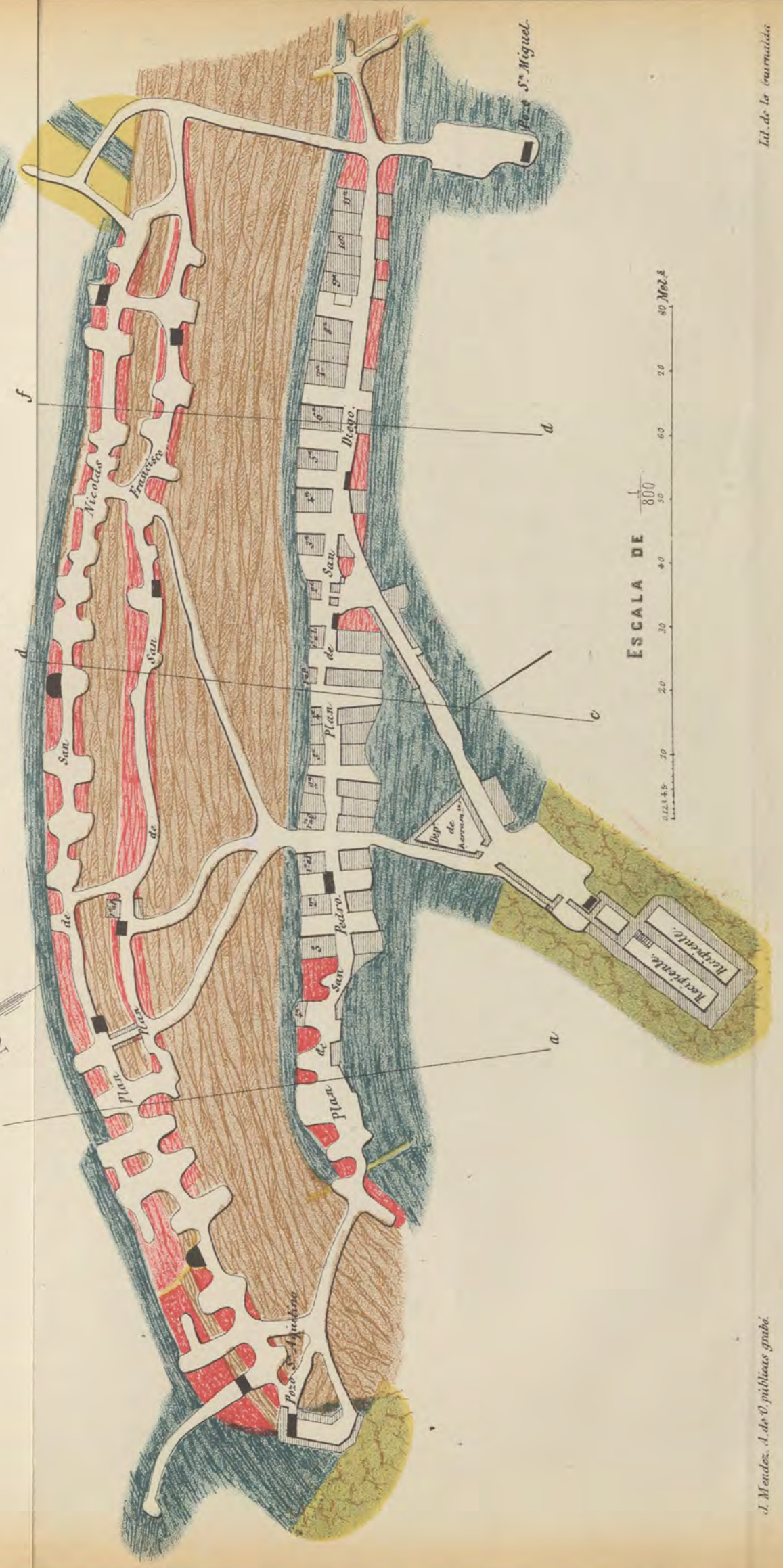
Plano del 7º piso.
A 214, 53 metros de la superficie.

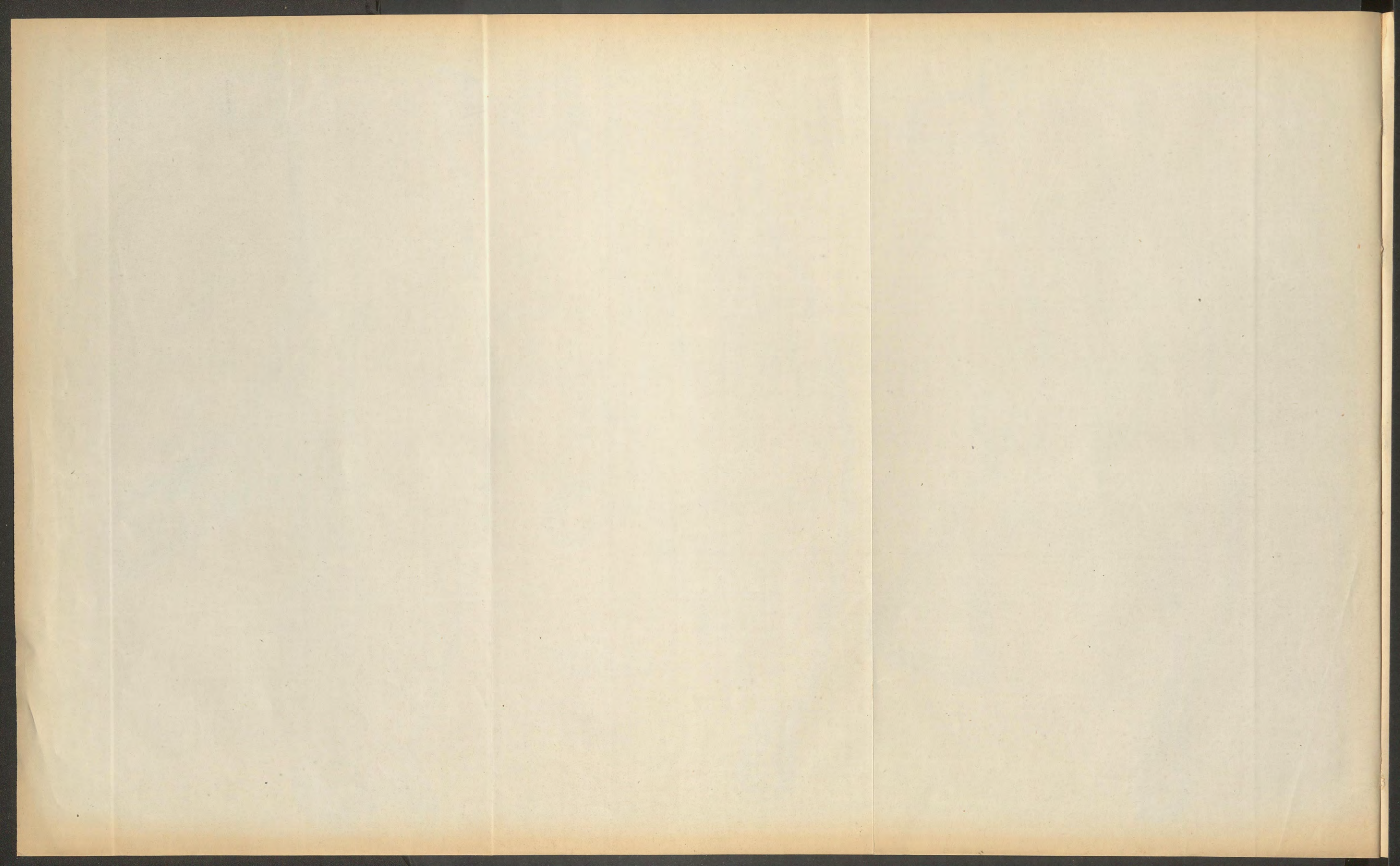


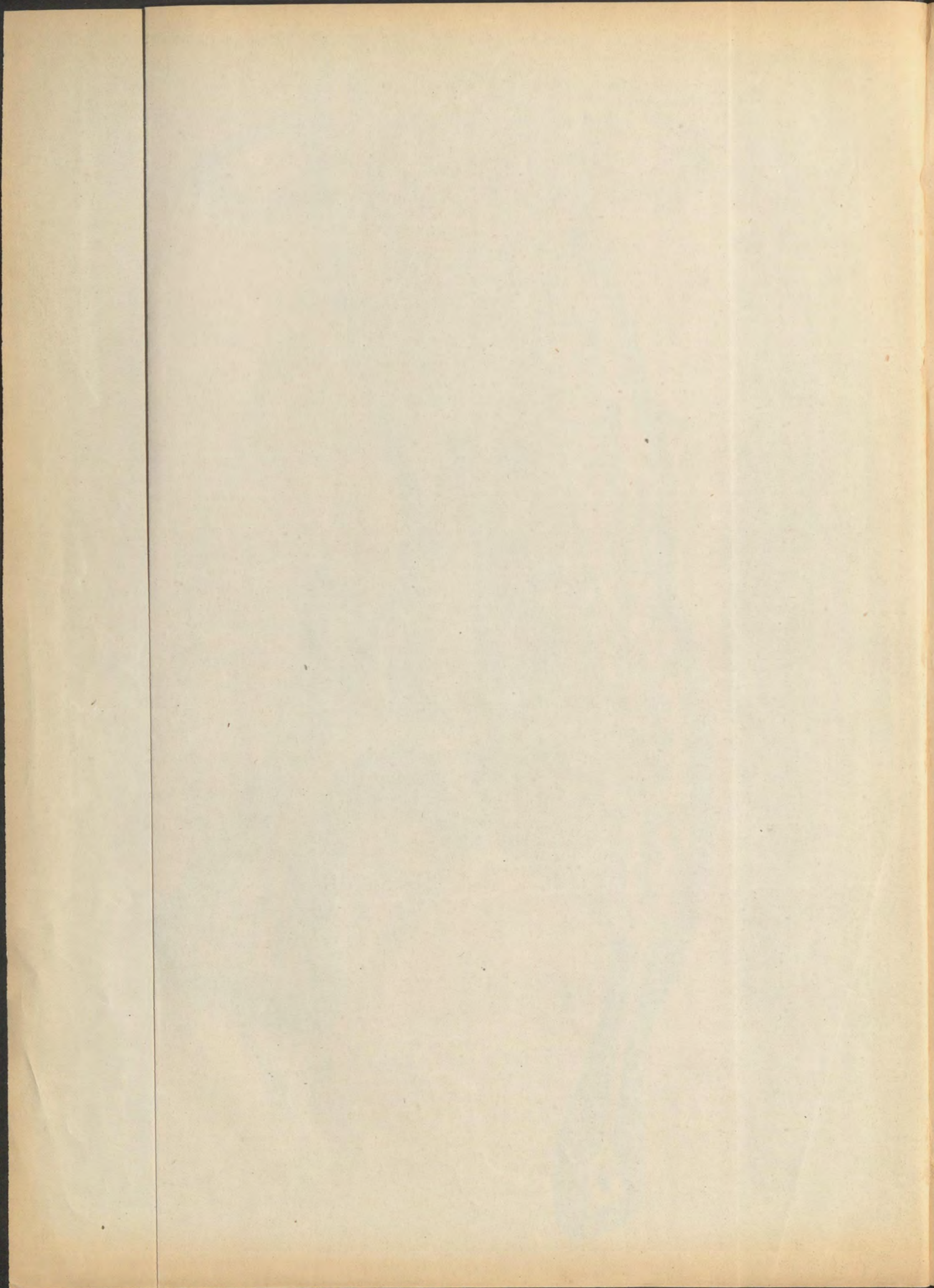
Plano del 8º piso.
A 237, 14 metros de la superficie.



Plano del 9º piso.
A 263, 05 metros de la superficie.







La circunstancia de estar ya limitados los terrenos para las obras por el otro lado, por la concesion del muelle de San Beltran, que ahoga la última parte del muelle del mismo nombre, es una contrariedad para tal concesion y hace mas necesaria tan importante inspeccion y la apreciacion del juicio recto, imparcial y desapasionado de tan respetable autoridad científica.

En ella debe confiarse, para que la Superioridad conozca con certeza donde empieza la lesion de los intereses públicos y acaba la justa y debida proteccion á la laudable iniciativa y actividad privada, que, por respetable y atendible que sea, no ha de anteponerse nunca á la conveniencia general.

Los resultados de las obras interiores construidas son ya evidentes, apenas comenzadas; todos cuantos intervienen en el tráfico marítimo del puerto, y cuantos se dedican á las operaciones de la carga y descarga, lo reconocen; y todo, afortunadamente, viene á justificar la prevision y acierto del Gobierno al aprobar el proyecto de tales obras propuestas por esta Direccion, que tiene, con este motivo, la gran satisfaccion de ver realizadas sus predicciones, y de observar prácticamente que no se equivocó en sus cálculos ni apreciaciones, al proponer lo mas conveniente á los intereses de este importante puerto.

Recientemente ha sido devuelto por la Superioridad el proyecto que en 30 de Enero de 1877 formó esta Direccion para la prolongacion del dique del Este, con arreglo á lo que entonces se ordenó; siendo tambien en extremo lisonjero para la Direccion de las obras, que se disponga la modificacion de dicho proyecto, que hubo de sujetarse con todo rigor á lo que taxativamente entonces se prescribió, mandándose ahora que se estudie de nuevo, con la mira de *formar un nuevo antepuerto, que sea de igual extension y seguridad que el actual*; medida acertada, para estar preparados para el dia en que sea necesaria mas extension de puerto y de muelles que la que ofrece el actual proyecto; dia que debe anhelarse que llegue pronto, para bien de la prosperidad pública. Con este motivo, ha de ser oportuno recordar ahora un párrafo de la Memoria del año de 1873 á 1874, en el que se consignó sobre este particular, tratándose de las obras exteriores, que la idea era inadmisibile, «considerada como medio de mejorar el puerto hoy necesario; pero que sería aceptable en buena forma, cuando se trate de ensanchar su capacidad y aumentar el abrigo y la quietud en el espacio encerrado fuera de las dársenas, es decir, cuando sea menester convertir en dársena de descarga, todo el hoy excesivo espacio que puede destinarse al fondeo de los buques, creando otro antepuerto fuera de las actuales puntas de los diques.»

En la actualidad no puede haber mayor satisfaccion

á las opiniones emitidas y á los trabajos hechos, que ver comprobados prácticamente los resultados de estos últimos, y ver aceptadas ya al mismo tiempo en todas sus partes y detalles por la Superioridad, despues del prolijo estudio hecho y de la enseñanza de la experiencia, las ideas y fundamentos que sirvieron de base á las propuestas patrocinadas por la Junta del puerto, y aceptadas y aprobadas por el Gobierno, en conformidad con la Junta consultiva de caminos, canales y puertos.

Y ha de ser permitido á la Direccion de las obras recordar estos antecedentes y consignar esta satisfaccion, no por lo que pueda lisonjearla, sino porque se hacen así patentes las condiciones favorables del puerto, se justifica el tacto y el acierto de la Junta del puerto y del Gobierno, y se contribuye poderosamente á destruir las falsas ideas que respecto á las condiciones del puerto pudieran conservarse todavía, y que retraeria, si así no se hiciera, de la concurrencia de buques, en detrimento del desarrollo de la riqueza de Barcelona.

Y para comprobar el fundamento de estas reflexiones se traducirá un párrafo de un libro recientemente publicado, con motivo de la Exposicion Universal de Paris, que, redactado por personas ilustradas, que han podido reunir datos ciertos sobre este puerto, no se han tomado sin duda el trabajo de examinar ni los que en el mismo palacio de la Exposicion existian.

Dice el aludido libro *Etudes sur l'Exposition de 1878*, tomo 1, página 517: «Barcelona, puerto muy importante, pero desgraciadamente muy mal abrigado por el Sur; profundidad de 5 á 6 metros; serian necesarios grandes trabajos para hacer un gran puerto.»

El mismo libro, en su página 499, dice respecto de Marsella: «el puerto es seguro y de un acceso fácil.»

¿Puede presentarse mayor desconocimiento del puerto de Barcelona, y mas parcialidad relativa?

Barcelona tiene un puerto, cuya sonda general, en toda su grande extension de 140 hectáreas, es de 8 metros, poseyendo fondeaderos cuya sonda es de 10, 12, 14 y 16 metros, donde pueden fondear y han fondeado ya muchos años con seguridad todas las escuadras.

Su fácil acceso y salida está comprobado y contrasta con las dificultades reconocidas del puerto de Marsella, que solo aventaja hoy al de Barcelona en las comodidades y medios para hacer las faenas comerciales, que pronto estarán instaladas tambien en este puerto; y aun cuando su boca de entrada se halla abierta al Sur, el fondeadero es seguro y tranquilo, hallándose en el interior de las dársenas toda la quietud y comodidad necesaria para las maniobras de los barcos.

Esto es lo que debió decirse en el citado libro, para

que su lectura no suscitara la desconfianza de la exactitud de las demás noticias, tal vez tomadas, respecto al puerto de Barcelona, de alguna reseña del año de 1860, ó de algun periódico enemigo ó poco cuidadoso de los intereses de nuestros puertos y de los adelantos de nuestra Nacion; no de los datos que existian en el palacio del Campo de Marte, ni de los que se publicaron ya con motivo de la Exposicion Universal de Viena. Desgraciadamente nuestros vecinos no suelen ser los mas cuidadosos ni imparciales en la relacion de las cosas que atañen á nuestra Nacion.

En el presente año, á pesar de la mucha y continuada agitacion de la mar, *ni un solo dia* han tenido que suspenderse las faenas de la carga y descarga de los muelles.

Los dias 28 y 29 de Octubre, la gruesa mar saltó sobre la escollera del dique del Este y el viento recio y huracanado sopló del E. al E. N. E.

Con viento duro de este último rumbo, entraron sin dificultad durante la mañana del dia 29, tres polacras y una corbeta españolas, dos corbetas suecas, una polacra y un bergantin italianos, y una corbeta rusa; solo el bergantin-goleta español *Eclipse* entró con remolcador á las seis y cuarenta y cinco minutos de la mañana.

Los barcos hicieron sus operaciones sin dificultad; solo se advertia balanceo en dos brik-barcas fondeados en lastre en el antepuerto.

Los dias 14, 15 y 17 de Diciembre se reprodujo la gruesa mar de Levante con viento de E. N. E., y los barcos entraron sin dificultad y descargaron sin interrupcion.

En el mes de Enero aconteció un temporal de Levante, que, empezando el dia 24, no terminó hasta el dia 31.

No se recuerda en diez y siete años de observacion una duracion tan larga de las gruesas mares de Levante, ni un trabajo tan prolongado é intenso sobre las escolleras del dique del Este.

Las grandes rompientes que saltaron en esos dias sobre el citado dique, y la agitacion consiguiente de las aguas, no impidieron las operaciones de la carga y de la descarga, que se continuaron sin interrupcion hasta en el mismo antepuerto. Los barcos de vela que vinieron en su demanda, entraron en él sin dificultad, cuando la mar era muy gruesa y el viento soplabá del E. N. E.; prolijo sería citar los nombres y aparejos de los barcos que arribaron con tales circunstancias y que sirvieron de nueva, patente é irrecusable demostracion de las condiciones del puerto; solo alguno de ellos hizo uso del auxilio del remolcador.

Se citará tambien un suceso, acaecido en el último dia de este temporal, cuando la mar calmaba, que es un ejemplo de lo que á veces acontece con los barcos.

El dia 30 de Enero, á las ocho y media de la noche, el vapor *Alvarado*, procedente de Inglaterra, que venia por consiguiente en línea recta, enfilado á embocar el puerto, ejecuta sin duda una equivocada maniobra al llegar á él, y en vez de tomar la boca, que tiene 280 metros de anchura, señalada con dos luces, acomete con la proa el dique de *barlovento*, y abriéndose con el choque una vía de agua, no le da tiempo mas que para entrar despues en el puerto ó irse á pique junto al morro del O., donde se halla todavía sumergido, á pesar de los esfuerzos practicados por los dueños ó consignatarios de dicho vapor para ponerle á flote.

Los dias 9, 10 y 16 de Febrero predominaron los vientos del S. O. y marejadas del Sur, que aun cuando movieron algo las aguas del antepuerto, los barcos en él fondeados continuaron sus operaciones; y las obras de construccion del muelle de Barcelona evitaron ya la comunicacion del movimiento al interior, en donde apenas se sintieron sus efectos.

Tambien los dias 23, 24, 28 y 29 de Marzo reinaron mares gruesas de Levante, que saltaron sobre la escollera del dique del Este; y pudieron observarse otra vez los favorables efectos de la parte construida de las nuevas obras.

Los dias 15 y 16 de Abril volvieron á reinar las mares gruesas de Levante; y á las once y media de la mañana, cuando las olas saltaban con ímpetu la escollera del dique del Este, reinando viento frescachon de este mismo rumbo, entraron en el puerto las dos fragatas de guerra italianas *Príncipe Amadeo* y *Maria Pia*, que fondearon junto al dique del Este; viniendo á fondear en los siguientes dias, junto á la escalera de la *Paz*, al extremo de la Rambla puede decirse, el bonito vapor aviso italiano *Agostino Barbarino*, el vapor de guerra portugués *Faro*, el yacht de vela inglés *Sirius*, la balandra de recreo austro-húngara *Aldegonda*, y el cañonero español *Bidasoa*; conjunto de barcos que proporcionó á Barcelona una bella perspectiva, que ha debido hacer recordar otra clase de ventajas que á Barcelona van reportando tambien las nuevas obras de un puerto que antes se hallaba contiguo, pero separado de la ciudad, y hoy la ciudad y el puerto puede decirse que son una misma cosa. Por esto, á pesar de las molestias que causa el que no se hallen ya terminadas las obras accesorias de los muelles, el vecindario acude á disfrutar de un solaz de que antes carecia, y por esto, tambien crece de dia en dia la impaciencia para el adelanto de estas importantes construcciones que tantos beneficios proporcionan, que tantos intereses remueven y que hacen que, lo que antes preocupaba solamente á la gente de mar y á los que hacian sus negocios en el puerto, hoy es asunto de general atencion para todos los habitantes de Barcelona.

Todavía el 25 de Abril se han reproducido las gruesas mares que han rebasado las escolleras del dique del Este, sin inconvenientes para el puerto.

Esta relacion de los hechos comprueba una vez mas que las condiciones del fondeadero del puerto son buenas y que las de la entrada y salida de los barcos no ofrecen dificultad alguna; y bueno es dejarlo hoy consignado, por si en lo sucesivo llegaran á ejecutarse obras que afecten á estas buenas condiciones, conseguidas con algun sacrificio, y resultado del perfecto acuerdo que hubo en este particular entre las opiniones que en 1865 emitieron los armadores, comerciantes, navieros y marinos residentes en esta capital, y esta Direccion de las obras, que propuso la forma y situacion definitiva de la boca del puerto, alejándola de la playa de Monjuich para evitar la influencia de las rompientes.

Tales son las particularidades y enseñanza que han ofrecido las obras del puerto, y la marcha, progreso y adelanto que han tenido durante el año económico que acaba de finir y de que se da noticia en esta Memoria, en cumplimiento de lo que prescribe el art. 39 del Reglamento de la Junta del puerto, aprobado por orden expedida por el ministerio de Fomento de 26 de Julio de 1869.

Los detalles de cada obra y las consideraciones que corresponda hacer sobre ellas se consignan á continuacion, del mismo modo que se ha practicado en todas las Memorias de los años anteriores.

LOS DIQUES.

Construidos los diques propiamente dichos, solo resta la terminacion de los dos morros, de los cuales, en el del Oeste faltan solamente algunas pequeñas obras accesorias, y en el del Este, la construccion de una parte de su cuerpo principal, cuya terminacion se ha adelantado muy poco este año, porque, como se ha dicho repetidas veces, conviene en esta clase especial de construcciones no apresurarse en su ejecucion, sin que sus fundaciones estén suficientemente asentadas.

Las obras ejecutadas han consistido en:

- 120 metros cúbicos de escollera para el macizo interior del cuerpo principal.
- 100 metros cúbicos de mampostería ordinaria en los macizos interiores.
- 34 metros cúbicos de fábrica de sillería en los paramentos y coronacion.
- 10 metros cúbicos de sillería para la escalera.

Las cantidades invertidas en estas obras ejecutadas en los meses de Julio, Agosto y Noviembre, han sido 2 685,79 pesetas en jornales, y 497,45 pesetas en materiales, ó en total, 3 183,24 pesetas.

Muelle de la Muralla.

Los trabajos hechos en este muelle, que comprende desde el interior del puerto hasta la escalera de la Paz, se han reducido en este año solamente á construir el trozo que faltaba, haciendo desaparecer el pequeño fondeadero ó embarcadero interior que existia y que se habia dejado provisionalmente para las pequeñas embarcaciones.

Para ello se han asentado diez bloques de hormigon, para completar la fundacion, y se ha ejecutado el trozo de muro ó muelle de fábrica de sillería y mampostería que ha exigido unos 50 metros cúbicos de sillería y 62 de mampostería hidráulica; habiéndose completado el terraplen, rellenando todo el espacio que restaba con los escombros procedentes de la ciudad.

Estas obras han originado un gasto, en los meses de Agosto y Setiembre, que importa: 1 204,97 pesetas en jornales y 576,20 en materiales, ó sea un total de 1 781,17 pesetas.

Además, por consecuencia de las resoluciones del Gobierno y de la liquidacion definitiva formada al contratista del terraplen, se ha expedido á favor de este la 11.ª y última certificacion de abono por obras, importante 16 590,78 pesetas.

(Se continuará).

LAS CONSTRUCCIONES INGLESAS.

Nada mas curioso, interesante y extraño á la vez, para los que habitamos el antiguo continente europeo, que una excursion detenida por estas islas Británicas. Pero si antes de llegar á la capital se hace escala en uno de esos pueblos, por decirlo así, improvisados, pues no tienen tradicion ni historia, por haber sido formados alrededor de una máquina que mueve una industria, de una mina, ú otro cualquier medio de produccion, se ve y admira cuán pocos años bastan en Inglaterra para la fundacion y desarrollo de una poblacion que en otros países necesita largas épocas de estacionamiento.

El aspecto general de esos pueblos no puede ser mas chocante; es de suponer que las viviendas han de estar en armonía con las fortunas y costumbres de sus habitantes: de ser así, estas y aquellos deben hallarse bien definidos y clasificados reuniéndose en grupos de alineadas casas yuxtapuestas unas á otras. De estas se han creado dos ó tres tipos cuando mas y repetido tantas veces como familias existen, resultando de esa exactitud en la repeticion la monotonía y confusion consiguientes, bastando una simple mirada para distinguir entre sí cada una de estas tres categorias.

Todas estas casas construidas de madera y ladrillo aparente no exceden de tres pisos con el firme, tomando

lucos de la calle y de un pequeño jardín que tienen á la espalda, y participan de una cómoda distribucion y perfecta construccion.

Los arquitectos de esas localidades es seguro que terminan pronto su mision, pues una vez creadas esas tres *recetas* no se presentan dificultades al ponerlas en ejecucion, conociendo hasta el número de ladrillos, sacos de yeso, litros de agua, etc., que entran en su confeccion ó manufactura.

Al entrar en Lóndres el ánimo se impresiona de otro modo; por espacio de mucho tiempo el tren, en una vertiginosa marcha, camina por un elevado viaducto desde donde se distingue un paisaje original que no es otra cosa sino la heterogénea mezcla de tejados y chimeneas sobre los que aquel está construido.

Al descender en una de las magníficas estaciones de *gran línea* con los soberbios *Términus Hotel* que tienen como complemento, se sienten deseos de echar una rápida ojeada por el rio, donde el horizonte es mas ámplio y dilatado que en la poblacion y permite abrazar esta en globo, formando así una idea de su aspecto general.

El Támesis que la divide en dos partes, puede decirse que participa en algo del carácter inglés; como ellos es profundo, sombrío y poderoso en caudal; sus apartadas orillas se hallan enlazadas por numerosos puentes, de piedra los de las vías ordinarias, de hierro los de las férreas. De un lado se descubre la imponente masa del Parlamento con su arquitectura ojival *sui generis*, detras la Abadía de Westminster con los cien pináculos que la coronan, mas allá la pesada cúpula de San Pablo, rival de la de Roma; *Sommerset-house* con sus interminables líneas de columnas; por todas partes en fin, limitan el agrisado horizonte las inciertas siluetas de ese conjunto inmenso de habitaciones humanas y las afiladas agujas de los templos.

Todo eso se percibe cuando las densas y apretadas nieblas que caracterizan este país, dejan por algunos momentos diáfana y trasparente la atmósfera.

La capital dista mucho de ser un modelo de urbanización, mas puede considerársela como formada por la reunion de muchas ciudades populosas y con todos los elementos de existencia propia, pero que rinden un cierto tributo á otra principal que es la *City*, centro comercial de Inglaterra y adonde afluyen las riquezas del mundo entero. En este recinto, relativamente pequeño, existen el Banco y la Bolsa como edificios principales; el primero llama la atencion por carecer de ventanas en sus macizos muros exteriores, iluminándose solo por los patios. Su vecina la Bolsa no carece de monumentalidad y buenas proporciones, construida de piedra en el estilo greco-romano.

En las estrechas y tortuosas calles que rodean estos, se ven otros edificios de grande apariencia y suntuosidad, donde están establecidos bancos de crédito y

otras sociedades financieras, pero apenas es dable al curioso observar las fachadas sin riesgo de ser atropellado por peatones y vehículos que guiados por la máxima *time is gold* cruzan veloces en todo sentido en busca del áureo metal.

Por no dar á estas líneas una extension que haria mas enojosa su lectura, omito ocuparme en los antiguos edificios considerados como tales y de las incalculables riquezas que algunos de ellos encierran en materia de arte, como la Abadía de Westminster, el Museo Británico, el *South Kensington Museum*, etc., concretándome á los modernos desde el punto de vista de la construccion.

Si bien es cierto que los ingleses son caracterizados por su sentido eminentemente práctico, no lo es menos que saben unir lo agradable á lo útil, demostrándolo á cada paso en sus habitaciones donde la comodidad *at home*, como ellos dicen, es la primera condicion que se proponen satisfacer, no desdeñando el revestir de formas artísticas y bellas, tanto el interior con pinturas y recubrimientos, como el exterior con la forma y disposicion de los materiales.

En las construcciones particulares, los únicos materiales empleados son la madera y la tierra cocida, ya en la forma ordinaria de ladrillos, ya en piezas moldeadas constituyendo capiteles, cornisas, columnas, etcétera, ya en fin en baldosas, ó azulejos vidriados imitando esmaltes venecianos. Con estos elementos juiciosamente combinados componen las fachadas, cuya decoracion polícroma resulta del mejor efecto, y lo sería todavía mas si se destacasen sobre un cielo hermoso y alegre como el nuestro en lugar del plumizo y triste que á ellos cubre.

De la piedra y el hierro jamás se hace uso en dichas construcciones como primer elemento, únicamente y con escasez como auxiliar de ellas, siendo razones de economia y de aspecto las que se oponen al empleo de esos materiales, pues sabido es que la caliza hojosa, que poseen con alguna abundancia, se cubre en pocos años de un tinte negro mate, que no es del mejor efecto como puede suponerse, y del cual participan en mas ó menos grado todos los edificios de Lóndres.

En cuanto al hierro, parece extraño que Inglaterra, centro manufacturero de ese metal, proveedor de casi toda la Europa, no lo emplee hasta en las mas vulgares construcciones, pero tiene su explicacion fundada en varias causas: por una parte Escocia y las Indias proporcionan madera abundante y con mas economia que el hierro; por otra, ningun particular ó compañía constructora, de las que hay muchísimas, edifica para mas de 99 años, salvo muy limitados casos, tratándose de terrenos libres, pues hallándose la propiedad en todo el territorio inglés vinculada y en poder de un reducido número de familias, las de los *lores*, vendido que sea un terreno, vuelve á su poder

pasados los 99 años de su venta, ó mejor dicho alquiler, con todas las mejoras introducidas en él, de las que no puede separarse nada que haya llegado á formar parte del inmueble.

Contra ley tan tiránica como tradicional que rige la Gran Bretaña, como contra la que se refiere al derecho de legislar, exclusivo tambien de dicha clase noble, acaso sean los gérmenes de una revolucion terrible los *meetings* que han tenido lugar estos dias iniciados por los irlandeses, al parecer los mas vejados por ellas.

Esas compañías constructoras y explotadoras de casas de que antes hice mencion, compran los terrenos y edifican de la manera mas económica posible, con el fin de que pasado el plazo de los 99 años quede el inmueble en un estado tal, que á los pocos mas pueda considerarse inhabitable; por esta razon se ven todos los dias hundimientos de casas que la ambicion de los propietarios y la temeridad de los inquilinos hacen que no sean desalojadas hasta en último extremo, despues de haber pasado la primera centuria de su existencia.

Las mas interesantes que he visitado son las dirigidas por los señores May y Streit, sitas respectivamente en *Jumham Green* y *West Kensington*, todas ellas en las proximidades de los caminos de hierro que se enlazan directamente con el metropolitano.

Ya no son estrechas sino espaciosas y rectas calles las que forman estos barrios nuevos, aunque compuestas de grupos formados por la repeticion de un mismo tipo. Todas están dispuestas para un solo inquilino, y van precedidas de un foso á la fachada que sirve para dar luz al piso inferior donde están establecidas las cocinas y servicio. Carecen de patio hallándose sustituido por un pequeño jardin á la fachada posterior.

En el piso primero, poco elevado sobre el nivel de la calle, hállanse el vestíbulo, la escalera, la biblioteca, el *comedor de comer* y el de almorzar, *break-fast-room*, que con su indispensable *window* (balcon) es la pieza más importante de la casa, donde se toma el te de la mañana y de la noche, se leen los periódicos, se fuma, y se recita y canta la biblia en familia los domingos, única distraccion, pasatiempo y obligacion de los ingleses durante ese dia de la semana.

En el segundo piso está el salon, *drawing-room*, y los cuartos de dormir, y en el tercero semi-aboardillado, el *friend-room*, cuarto de amigo, y los de servicio.

El terreno de Lóndres, generalmente pantanoso, obliga, para dar condiciones de habitabilidad á los pisos bajos, á preparar el suelo con diversas capas de hormigon seguidas de otra superior de cemento ó asfalto, sobre la que asienta el edificio. No se constru-

yen de material mas que las paredes exteriores y medianeras; las de traviesa y tabiques se hacen de entramado de madera con forjado de ladrillo, y los espesores que se dan, son los estrictamente necesarios á la estabilidad, 0^m,40 en el piso bajo de una casa de cuatro. Los pisos (*ceiling*) están formados con vigas que presentan el máximo de resistencia con el mínimo de seccion: así, para 5 metros de luz se da una escuadria de 0^m,30 de altura por 0^m,06 de espesor y 0^m,45 entre ejes; para evitar la flexion lateral de esas piezas, se *enzoquetan* de una manera especial que consiste en disponer en el plano normal á aquellas, listones en forma de cruz de San Andrés, es decir, que cada brazo va clavado por un extremo á la parte superior de una viga y por el otro á la inferior de la inmediata; ademas con el entarimado del suelo y el enlistonado del techo adquiere la elasticidad, trabazon é insonoridad necesarias. Estas vigas que mas que tales son tablones, van empotradas por un extremo en el muro mediante una solera ó filete para su mejor asiento, y este empotramiento apenas es de 0^m,05; por el otro extremo se apoyan en vigas maestras de las llamadas armadas, constituidas de la manera mas primitiva, consistiendo en dos piezas de madera como las anteriores, reunidas entre sí por medio de tornillos y entre las cuales va alojada una lámina de palastro del grueso necesario; en esos tablones van practicadas unas esclopeaduras ó cajas para recibir las cabezas de las vigas.

Las escaleras son completamente de madera, así como las armaduras que sostienen la cubierta de tejas en forma de S cuando no de delgada pizarra.

En la decoracion del interior es donde ponen los ingleses especial cuidado: el vestibulo va generalmente precedido de un pequeño porche sostenido por columnitas de estuco imitando á perfeccion los mármoles y pórfidos; el suelo de madera va cubierto de tapiz ó gutapercha; en el comedor el mueble mas lujoso es la chimenea, ordinariamente de madera esculpida, dejando espacios que se rellenan con planchas de porcelana de variados dibujos y colores, así como el fondo del hogar y suelo del mismo se cubren de baldosas refractarias, que resultan de muy buen efecto. En algunas casas ricas no es extraño ver el comedor y la escalera revestidos de una elegante decoracion de porcelana, con recuadros, pilastras y casetones de dicha materia, cuyas piezas están hechas expresamente para el sitio á que van destinadas.

Este sistema de decoracion, donde dominan las superficies brillantes y los colores mas acentuados, en un país en que la luz es tan escasa, pues puede decirse que aquí el dia es un crepúsculo entre dos largas noches, no deja de parecer extraño y más adecuado á climas como el nuestro, en que dichas superficies rechazarian reflejándose los ardientes rayos solares y

tendrian mas valor los variados contrastes de una decoracion policroma.

Para dar fin á esta ya larga serie de deshiladas noticias sobre las construcciones inglesas, voy á permitirme añadir dos palabras acerca de su estilo, si tal puede llamarse el carácter particular que imprimen á sus edificios. Amantes como ningun otro pueblo de sus tradiciones é historia, apenas dejaron al renacimiento echar profundas raíces en su suelo, dando hoy á sus construcciones la misma fisonomía y aspecto que las de la Edad Media, empleando con pequeñas variantes los mismos materiales que en aquella lejana época.

El inmenso Palacio de Justicia *New Law Court*, en vías de terminacion, la Estacion de *Midland Railway* y el nuevo Museo de Historia Natural, cuya puerta principal es copiada de las catedrales románicas del siglo XI, carecen de expresion, pues mas asemejan los primeros con sus macizos torreones, almenados muros y aguzadas flechas, á gigantescos palacios feudales de hace seiscientos años, que á edificios destinados á albergar instituciones y desarrollar empresas basadas en el estado actual de civilizacion y progreso de nuestro siglo.

L. ALADRÉN.
Arquitecto.

Lóndres, 30 de Setiembre de 1880.

NOTICIAS.

El *Daily Phonograph*.—«En Nueva-York, acaba de aparecer un periódico muy singular, titulado *The Daily Phonograph*.

»Como lo indica su título, es una aplicacion ingeniosa del famoso aparato de Edison. Un Sr. William Limers ha tenido la idea de reproducir por medio de la galvanoplastia, la hoja de estaño que, en el fonógrafo recoge las impresiones sonoras. Algunos capitalistas de Broadway le han facilitado un millon de dollars para fundar un diario, que ahorre á sus suscritores el trabajo de la lectura y les permita oír un discurso pronunciado en el Congreso, como si le oyeran en el mismo salon de la Cámara.

»El *Daily Phonograph* ha distribuido gratis 10 000 fonógrafos de iguales dimensiones, á otras tantas personas, que se han comprometido á suscribirse, y en la oficina de redaccion (*Newschool street*), se encuentra, el fonógrafo central, en el que *se habla* el periódico.

»La hoja de estaño del fonógrafo es reproducida tantas veces como se necesitan para distribuir un ejemplar á cada suscriptor. En lugar de un mal papel impreso, el suscriptor recibe cada mañana, por el repartidor, un paquete de hojas de estaño que, por una disposicion muy sencilla, las coloca el criado en el cilindro del

fonógrafo, monta un aparato de relojería y lleva el instrumento al gabinete de su amo. Este, al despertar, oprime un boton, el cilindro entra en movimiento, y vierte en alta é inteligible voz el contenido del *Daily Phonograph*.»

El dia 17 de este mes se verificará la inauguracion del ferrocarril de San Juan de las Abadesas, á cuyo acto asistirá el señor ministro de Fomento acompañado del Director general de Obras públicas.

Hemos recibido el número 291, correspondiente al dia 8 de Octubre, del ilustrado periódico *El Porvenir de la Industria*, cuyo sumario es el siguiente:

SECCION DOCTRINAL.—Escuela de Artes y Oficios.—CIENCIAS É INDUSTRIA.—Exposicion nacional en Bruselas.—Freno eléctrico de M. Achard (*con grabados*).—PARTE OFICIAL.—Varias disposiciones.—Subastas.—Relacion de las patentes de que se ha tomado razon, etc., etc. (*continuacion*).—MISCELÁNEA.—Compañía general de tranvías de Barcelona.—Fotófono.—Otro invento.—Aparato destilatorio.—Recuerdo y estimulo.—Nueva resolucion del equivalente mecánico del calor.—Exposicion universal colonial en Amsterdam.—Advertencia.—SECCION COMERCIAL.—Estadística comercial.—Importacion.—ANUNCIOS.

Esta elegante Revista, de magnífica impresion y preciosos grabados, tiene por objeto poner al alcance de todos, los adelantos realizados en los múltiples ramos del saber humano.

El precio de suscripcion en Barcelona, es de rs. 80, y en el resto de España, rs. vn. 100 —Redaccion y Administracion, Plaza de San Sebastian, 15, 2.º—Barcelona.

Conservacion de la madera por el procedimiento de Jacques.—El objeto que se propone este inventor es preservar la madera de la humedad impregnándola con una sustancia que á la vez reuna cualidades anti-sépticas. Las sustancias propuestas por el Sr. Jacques son los ácidos grasos, que, siendo insolubles en el agua, impiden la penetracion de esta en los cuerpos que aquellos cubren.

Los experimentos verificados hasta ahora por el Sr. Jacques se han dirigido á dosificar las cantidades de reactivos para que las combinaciones no se efectúen hasta el momento en que se deja secar la madera impregnada.

Variiedad de carbon encontrada en Rusia.—En las orillas occidentales del lago Droga existe un yacimiento de carbon que cuando ha sido desecado ofrece la composicion siguiente: 98,10 por 100 de carbono;

0,45 de hidrógeno; 0,45 de nitrógeno, y 1,00 de cenizas. Sus propiedades físicas lo diferencian de la antracita y del grafito. La dureza varía de 3,5 á 4; su densidad, á + 4° C., es de 1,84. Es un carbon muy higroscópico.

Palacio del Campo de Marte. — Ha sido adjudicado en pública subasta á la ciudad de Burdeos, y por la cantidad de 1 300 000 francos, el palacio que sirvió para la última Exposicion Universal de París. El tipo con que se anunció á la licitacion fué de 1 070 000 francos.

Produccion hullera y siderúrgica de Francia durante el primer semestre de 1880. — Segun los datos publicados por el Ministerio de Obras públicas, resulta un aumento en la exportacion de 624 928 toneladas respecto de la habida en el primer semestre de 1879, y de 1 148 143 comparando con la del segundo.

La extraccion de combustibles minerales ha sido de 9 398 315 toneladas, de las que 277 901 son de lignito.

La produccion de fundiciones, ya finas, ya de primera fusion, ofrece resultados análogos. Corresponden para las primeras 709 079 toneladas, y 138 256 para las segundas, en junto 847 335, con un aumento de 160 148 respecto de igual período del año último.

En los aceros el aumento es tan solo de 13 000, y la produccion total de 183 173. El aumento se reparte como sigue, entre los conceptos que se enumeran: carriles, 5 877; aceros comerciales, 6 177; palastros de acero fundido, sistemas de Bessemer, Martin, etcétera, 1 151.

En total, la produccion de hierros asciende á 487 320 toneladas, presentando un aumento de 40 885 respecto del segundo semestre del año anterior, cuyo pormenor es como se detalla:

	Toneladas.
Carriles pudlados.....	1 182
Hierros ordinarios y especiales...	31 758
Palastros pudlados ó afinados....	7 945
TOTAL.....	40 885

Consumo de carbon en los barcos de vapor. The *Universal Engineer*, en una nota que publica, dice que en los buques que surcaban el Océano hace unos veinticinco años, la presion del vapor en las calderas no excedia de 16 libras por pulgada (kg. 1,2 por centímetro cuadrado), en tanto que el gasto de combustible ascendia á 2^k,2 y 2,7 por caballo y por hora. Hoy en dia trabajan sus calderas á la presion de 75 libras (5^k,2 por centímetro, y consumen de 1^k,1 á 1,3 por caballo y hora.

En 1840, el *Britannia*, uno de los mejores buques de la línea Cunard, que hacía la travesía de América á Inglaterra, quemaba 2 400 kil. de carbon por tonelada de flete de pago que trasportaba; su velocidad, entonces considerable, era de 8,50 $\frac{1}{2}$ nudos por hora. En 1877 filaba 15,6 nudos por hora, con un consumo de 249 kil. por tonelada de flete de carga.

A pesar de este adelanto y de la economía realizada, aun estamos muy lejos de aprovechar toda la energía que se consume, pues que en el vapor de las calderas apenas se encuentra la décima parte del calórico desarrollado por el combustible en el hogar.

A intentar un aumento en el aprovechamiento del combustible tiende el último viaje emprendido por el *Antracita*, barco de exiguas dimensiones, 25 metros de largo, por 4^m,80 de ancho y 3 metros de calado, con el que se pretende que transporte á América su agua y carbon, trabajando con vapor á la presion de 24 á 35 kil., y consumiendo 453 gramos por caballo.

El lingote de hierro se ha obtenido en el año de 1875 en las provincias de Oviedo, Málaga, Vizcaya, Navarra y Sevilla. La cantidad de mena beneficiada fué de 780 185 quintales métricos, y el producto en lingote de 369 003 quintales métricos, de los cuales 262 190 corresponden á Oviedo.

El 27 del pasado se ha publicado en la *Gaceta* la convocatoria y programas para el ingreso en el cuerpo de Artillería de la Armada.

Se han concedido por el Ministerio de Fomento las siguientes autorizaciones de estudios: á D. Modesto Orozco y Segura, para un ferrocarril desde el distrito minero de Sierra de Bedar á la playa del golfo de Vera, por el Campo de Vera. A D. Manuel García Sierra, para un ferrocarril de Val de Zafan á San Carlos de la Rápita. A D. Miguel Cremades, para un ferrocarril económico desde Murcia á Novelda, por Orihuela, Crevillente y Aspe. A D. Antonio María Coll y Puig, para un tranvía de Las Arriendas á la Riega de la Busana.

La *Gaceta* del 25 de Setiembre anuncia la convocatoria para los exámenes de ayudantes de obras públicas.

El periódico oficial del 5 del actual anuncia dos vacantes de ingenieros de caminos en Puerto-Rico, concediendo un mes de plazo para la admision de solicitudes.

PRECIOS DE MATERIALES.

LONDRES 1 DE OCTUBRE DE 1880.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Laton.						
Planchas, por libra	»	»	7	»	»	7½
Yellow metal.....	»	»	6	»	»	6¼
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	60	10	»	61	»	»
English tough best.....	66	»	»	67	»	»
Planchas.....	70	5	»	71	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	40	»	6	40	»
Staffordshire, d°.....	6	40	»	8	»	»
Fundicion núm. 4, Cleveland..	»	43	6	»	44	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	45	5	»	45	45	»
Español.....	45	»	»	45	5	»
Planchas.....	46	»	»	46	10	»
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	45	»	6	47	»
Acero.						
Fundido de 1. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»

Estaño.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Straits, por tonelada	81	7	»	81	15	»
Banca.....	85	»	»	86	»	»
Inglés refinado.....	85	»	»	86	»	»

Hoja de lata.

De leña I. C., por caja.....	21	»	»	26	»	»
De coque, id.....	»	48	»	»	20	»

Zinc.

Planchas inglesas, por tonelada.	22	10	»	23	10	»
----------------------------------	----	----	---	----	----	---

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Setiembre y Octubre de 1880.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 28 de Setiembre. — Real orden de 21 de Setiembre de 1880, aprobando el proyecto de reforma de la tercera zona del ensanche de Madrid.

Gaceta del 2 de Octubre. — Ley de 1.º de Octubre de 1880, autorizando al ministro de Fomento para conceder el ferrocarril de Betanzos al Ferrol.

Real orden de 23 de Setiembre de 1880, disponiendo que se agreguen á las condiciones de concesion del ferrocarril de Redondela á Pontevedra las subvenciones que á esta obra concede la Diputacion provincial.

Real orden de 1.º de Octubre de 1880, excitando el celo de los gobernadores para que cumplan las disposiciones vigentes sobre policia de ferrocarriles.

Gaceta del 5. — Real orden de 23 de Setiembre de 1880, aprobando la trasferencia de la concesion del tranvia de Carcagente á Gandia, hecha por D. Enrique y D. Federico Trenor á favor del Marqués de Campo.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
22 Setiembre.	Madrid.	9 Octubre.	550 metros de tuberia de hierro para conduccion de aguas (M.).....	Adquisicion.	»
28 »	Tarragona.	27 »	Trozo primero de la carretera de Espluga de Francolí á Flix.....	Construccion.	393 584'55
» »	Salamanca.	10 Noviembre.	Carretera de Ragama á Peñaranda.....	»	266 961'23
» »	Almería.	» »	Carretera de Gador á Laujar.....	»	297 169'58
29 »	Logroño.	30 Octubre.	Carretera del límite de Búrgos al hospital de Ventrosa.....	»	613 415'92
» »	Córdoba.	10 Noviembre.	Carretera de Rute á Iznajar.....	»	710 460'31
30 »	Zaragoza.	27 Octubre.	Travesia de Paracuellos. — Carretera de Daroca á Calatayud.....	»	87 730'21
» »	Búrgos.	30 »	Carretera de Medina de Pomar á Villarcayo.....	»	123 619'99
» »	Huesca.	13 Noviembre.	Tramos metálicos del puente de Fraga.....	»	361 882'08
» »	»	» »	Carretera de Alcámpel á Benabarre.....	»	709 859'68
3 Octubre.	Valencia.	13 Octubre.	Varias carreteras (P.).....	Acopios.	»

NOTICIAS OFICIALES.

El 24 de Setiembre se ha celebrado el sorteo para la amortizacion de las obligaciones del ferrocarril de Alar y del de Tudela á Bilbao; la Gaceta del 26 anuncia los números de las agraciadas.

En la Gaceta del 29 del pasado anuncia la Compañía del ferrocarril de Madrid á Zaragoza y á Alicante el pago del cupon á los obligacionistas

de las líneas de Ciudad-Real á Badajoz y de Almorchon á Bélmez, y la Compañía de los ferrocarriles andaluces el pago del cupon número 20 de sus obligaciones.

La Gaceta del 4 de Octubre anuncia que queda abierta la informacion pública que previene la ley de ferrocarriles y tranvías para el tranvia denominado Lateral de la Moncloa á la Guindalera.