

MADRID, 15 DE ABRIL DE 1879.

TOMO XXVII.

NÚM. 8.

SUMARIO.

Apuntes sobre navegacion aérea, por D. Joaquin Pano (conclusion).—Memoria sobre el progreso y adelanto que han tenido las obras del rio Guadalquivir y puerto de Sevilla en el año de 1878, por D. J. Font.—Ley de expropiacion forzosa, por D. P. Alzola.—Sultos.—Parte oficial.—Subastas.—Obras públicas de Ultramar.—Noticias várias. Personal.

APUNTES SOBRE LA NAVEGACION AÉREA
POR MEDIO DE GLOBOS.

(Conclusion.)

En el caso de Mr. Dupuy de Lôme el trabajo motor de los ocho hombres era próximamente 60 kilográmetros, de los que una parte se pierde necesariamente en resistencias pasivas del propulsor, en mantener su misma fuerza viva, etc.: así, pues, segun el coeficiente de efecto útil de una hélice en el aire, sólo 42 kilográmetros se emplean en hacer avanzar el globo, correspondiendo este número á un efecto útil de 0,70 para el propulsor. La velocidad buscada será, pues,

$$v = \sqrt[5]{\frac{42}{0,01088 \times 168}} = 2^m,85 \text{ por segundo}$$

ó sean 10½ kilómetros por hora.

Y en efecto, construido el globo, se elevó en él Dupuy de Lôme con ocho hombres, y los aparatos necesarios para medir la velocidad propia del globo respecto al aire que le rodeaba, y las velocidades observadas fueron de 8 á 10½ kilómetros por hora, segun el número de hombres que se colocaban en el árbol motor de la hélice, correspondiendo la mayor al trabajo motor de los ocho hombres.

Los cálculos se encontraron comprobados por la experiencia, siendo por tanto la velocidad máxima que puede obtenerse con el globo de Mr. Dupuy, y en una atmósfera completamente tranquila, 10½ kilómetros por hora.

El mismo Dupuy de Lôme se proponia sustituir al motor animado otro de vapor para mover la hélice: esperaba poder construir una máquina de

vapor de ocho caballos del mismo peso solamente que siete hombres (dejando uno para maquinista); creemos un poco exagerado ese peso tan pequeño para una máquina de vapor de ocho caballos útiles (1), y que no llegó á hacerse esta segunda experiencia.

Sin embargo, podemos calcular la máxima velocidad que se hubiera obtenido con ese motor de ocho caballos.

Como el peso de esta máquina con su maquinista debia ser igual al de los ocho hombres, las dimensiones del globo no tendrian que sufrir alteracion, y por lo tanto, las velocidades obtenidas con el motor animado y el térmico serian entre sí, segun se ha visto, como las raíces cúbicas de los trabajos motores respectivos.

El motor animado desarrollaba un trabajo de 60 kilográmetros, y el térmico otro de ocho caballos, ó sean $8 \times 75 = 600$ kilográmetros; la velocidad que podria obtenerse con el motor térmico es, pues,

$$v = 2^m,85 \sqrt[5]{\frac{600}{60}} = 6^m,15 \text{ por segundo}$$

ó sean 22 kilómetros por hora.

Creemos, sin embargo, este resultado exagerado, por la dificultad de construir una máquina de vapor de ocho caballos útiles, que pese sólo como siete hombres, aun contando con que el agua y combustible se llevarian como lastre del globo.

Examinemos ahora el globo de Mr. Giffard, construido y ensayado en 1852.

Era tambien de forma de lanzadera, engendrado por un arco de circulo de 44 metros de cuerda y 6 metros de flecha. Su capacidad era de 2.500 metros cúbicos, y se llenó de hidrógeno. El motor era una máquina de vapor de un trabajo igual al de 50 hombres, lo que equivalia á un trabajo útil de próximamente 2½ caballos: este motor, construido con la mínima cantidad posible de material, pesaba solo 150 kilógramos, lo cual es ya un re-

(1) Llamamos trabajo útil al que deberá transmitir el motor al árbol del propulsor; y por consiguiente, para que fuera de ocho caballos, el trabajo motor en el cilindro tendria que ser próximamente de 11 caballos.

sultado muy notable. El propulsor era tambien un helizoide.

No sabemos con certeza los resultados que daría este globo respecto á su velocidad, pero podemos calcular la que adquiriría en una atmósfera completamente tranquila por la fórmula ántes deducida, suponiéndole provisto de un propulsor del mismo efecto útil que el que usó Mr. Dupuy de Lôme.

La seccion máxima vertical del globo es

$$\omega_1 = \pi \times 6^2 = 115 \text{ metros cuadrados.}$$

Las superficies resistentes de las cuerdas y barquilla nos son desconocidas, por no tener todos los datos que sirvieron para la construccion del globo; pero poco diferirian de las correspondientes en el globo de Dupuy de Lôme: las supondremos, pues, iguales en conjunto á 14 metros cuadrados.

El trabajo motor era de $2\frac{1}{2}$ caballos, ó 182 kilográmetros, y el realmente empleado en hacer avanzar el globo, $0,70 \times 187 = 130,9$, ó sean 131 kilográmetros, siendo 0,70 el coeficiente de efecto útil del propulsor.

La velocidad máxima que podría obtenerse es, pues,

$$v = \frac{\sqrt[3]{T}}{\sqrt[3]{K\omega}} = \sqrt[3]{\frac{131}{0,01088(115 + 14)}} = 4^m,56 \text{ por } 1''$$

ó lo que es lo mismo, $16\frac{1}{2}$ kilómetros por hora (1).

Hemos dado al coeficiente K el mismo valor que ántes, aunque en el globo de Mr. Giffard sería algo menor por su forma más alargada; de todos modos, su influencia en el resultado sería insignificante.

Creemos más práctica esta velocidad de $16\frac{1}{2}$ kilómetros por hora, que la de 22 que se proponía obtener Dupuy de Lôme, por la dificultad ántes mencionada.

Los globos ensayados por Giffard y Dupuy de Lôme tenían ambos una vela triangular de 18 y 15 metros cuadrados respectivamente, que servía de timon; con éste se variaba perfectamente la direccion del globo en todos sentidos, segun se comprobó experimentalmente en ambos casos.

(1) Creemos que la velocidad alcanzada por Mr. Giffard en su ensayo práctico fué sólo de unos 11 kilómetros por hora, muy poco mayor que la del globo de Mr. Dupuy, á pesar de disponer aquél de mayor potencia y menor resistencia que éste. Quizá este resultado debe atribuirse á que el propulsor de Giffard sería de menor efecto útil que el de Dupuy. Para el cálculo hecho por nosotros, hemos supuesto el mismo efecto útil á ambos propulsores.

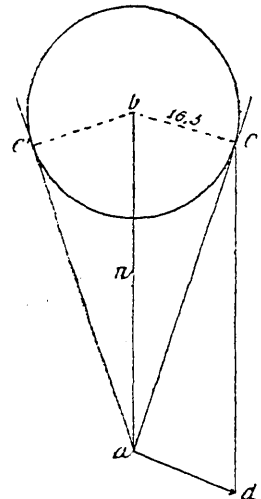
Resulta, pues, que pueden hoy construirse globos dirigibles en todos sentidos, en una atmósfera completamente tranquila, y que las velocidades máximas que pueden obtenerse combinando los mejores medios ensayados hasta la fecha, son de 16 á 20 kilómetros por hora.

4.

Hasta aquí hemos supuesto que se trataba de una atmósfera perfectamente tranquila. Veamos qué resultados podrían obtenerse, por ejemplo, con el globo de Mr. Giffard y su velocidad de 16,5 kilómetros por hora en el aire tranquilo, si se colocara en una corriente de aire animada de una velocidad de n kilómetros por hora.

Si n es menor que 16,5, es claro que todavía podría el globo navegar en todos sentidos y hasta marchar en direccion totalmente contraria al viento.

Si n es mayor que 16,5, no podrá ya el globo marchar en direccion contraria al viento, pero sí podrá navegar dentro de un cierto ángulo, tanto menor cuanto mayor sea n relativamente á 16,5.



En efecto, supongamos el globo en a , y sea ab , en magnitud y direccion la velocidad n del viento. Como el globo puede adquirir una velocidad en cualquier sentido hasta de 16,5 kilómetros por hora respecto al aire que le rodea, sea $ad = 16,5$ la magnitud de ella en una direccion cualquiera. En virtud del principio de la composicion de las velocidades, teniendo el globo la velocidad propia ad y la $ab = n$ que el viento le imprimirá, la diagonal ac del paralelogramo construido sobre ad y ab representará en magnitud y direccion la velocidad resultante que tendría el globo.

Las infinitas resultantes que se podrían obtener haciendo variar la dirección de *ad*, es evidente están comprendidas dentro del ángulo *cac'* obtenido trazando desde *a* dos tangentes á la circunferencia descrita con el punto *b* por centro y un radio de 16,5, y las que más se apartarian de la dirección del viento son las resultantes *ac* y *ac'*.

Por consiguiente, aún siendo $n > 16,5$ podremos navegar en direcciones comprendidas entre las *ac* y *ac'*.

Dando á *n* diversos valores correspondientes á distintos vientos, podremos calcular las magnitudes respectivas del ángulo *cab* analítica ó gráficamente.

Así hemos deducido el cuadro siguiente en que están consignados los ángulos *cab*, dentro de los cuales podría navegar el globo de Mr. Giffard á un lado y otro de la dirección del viento, cuya velocidad *n* es mayor de 16,5 kilómetros por hora.

NOMBRE DEL VIENTO.	Velocidad en kilómetros por hora.	Valor del ángulo <i>cab</i>
Viento fresco.....	22	49°
Brisa fuerte.....	29	35° 30'
	36	28°
Viento fuerte.....	50	19° 30'
	72	13° 30'
Ráfaga.....	90	11°
Tempestad.....	130	7° 30'

En resumen, los resultados más favorables que pueden obtenerse con los globos y medios hasta hoy ensayados son los siguientes:

1.º Los globos son dirigibles en todos sentidos en una atmósfera perfectamente tranquila, siendo la velocidad máxima que puede alcanzarse 16 á 20 kilómetros por hora, con un motor térmico del mínimo peso posible.

2.º Pueden luchar en todos sentidos contra brisas ligeras cuya velocidad no exceda de 16 á 20 kilómetros por hora, si bien con velocidades sumamente pequeñas, si se ha de marchar en las direcciones próximas á la contraria del viento.

5.º Si la velocidad del viento es superior á 16,5 kilómetros por hora, las máximas desviaciones que á uno y otro lado de su dirección puede darse á la del globo están representadas por los ángulos del cuadro anterior, ángulos tanto más pequeños cuanto mayor es la velocidad del viento.

4.º Aun para llegar á estos límites de velocidad los globos sólo pueden elevar su propio peso y el

de los accesorios, el motor y propulsor con sus maquinistas, y una pequeña cantidad de lastre para compensar las pérdidas de hidrógeno, no pudiéndose por tanto trasportar mercancías ni aún en pequeña cantidad.

5.

El medio de luchar contra vientos más fuertes en todos sentidos y avanzar en la resolución del problema de construir globos dirigibles es, pues, poder alcanzar velocidades mayores en una atmósfera tranquila, que las que hasta ahora se han obtenido.

¿Es posible hoy aumentar esta velocidad?

Hemos visto que las velocidades que obtiene un globo de dimensiones y potencia elevatoria dadas son proporcionales á las raíces cúbicas de los trabajos desarrollados por el motor. Tomemos, por ejemplo, el globo de Mr. Dupuy de Lôme, que con un motor de vapor de ocho caballos hemos visto podría adquirir una velocidad máxima de 20 kilómetros por hora próximamente, á condición de que el motor pese sólo como siete hombres, ó sea 490 kilogramos poco más ó menos.

Segun la ley citada, para duplicar su velocidad y llegar á 40 kilómetros por hora se necesitaría un motor de

$$2^3 \times 8 = 64 \text{ caballos}$$

que pesase solamente 490 kilogramos.

Para triplicarla y cuadruplicarla se necesitarían motores respectivos de

$$5^3 \times 8 = 216 \text{ caballos y } 4^3 \times 8 = 512 \text{ caballos,}$$

cuyo peso tampoco excediera de 490 kilogramos.

Pero hoy es imposible construir motores de esa fuerza con sólo 490 kilogramos de peso, con los que escasamente puede obtenerse, como hemos dicho, uno de ocho caballos, y aún construido especialmente para el caso con condiciones particularísimas.

Por otra parte, para disminuir el trabajo resistente no pueden hacerse los globos de forma más alargada que el de Giffard, porque su realización, y sobre todo su estabilidad en el aire sin perder la forma, presentarían grandes dificultades. Téngase además en cuenta que la esfera es, de todos los cuerpos, la que á igualdad de volúmen tiene menor superficie, y es evidente que á medida que nos alejemos de ella haciendo más alargado un globo de volúmen dado, la superficie envolvente, y por tanto su peso, serán mayores: de modo que, al llegar á

cierto límite de alargamiento, toda la ventaja que podría obtenerse en la velocidad por la menor superficie resistente se encontraría anulada por el mayor peso de la envolvente.

Resulta, pues, que *con globos hasta de 3.900 metros cúbicos de capacidad es hoy imposible obtener velocidades que excedan de 16 á 20 kilómetros por hora.*

Aun cuando se consiguiera con ventaja hacerlos de forma más alargada que el de Mr. Giffard, obsérvese que según la fórmula

$$v = \frac{\sqrt[5]{T}}{\sqrt[5]{K \omega}}$$

en dos globos de la misma capacidad é igual motor, las velocidades serían entre sí como las raíces cúbicas de ω (prescindiendo de la pequeña disminución que sufriría el coeficiente K, que sólo influye por su raíz cúbica). De modo que si el globo de Mr. Giffard se construyera mucho más alargado para tener con el mismo volumen una sección ω , mitad de la que hemos dicho tenía, la velocidad que podría obtenerse sería

$$16,5 \sqrt[3]{2} = 20,79 \text{ kilómetros};$$

pero es evidente presentaría insuperables dificultades en el aire un globo de 88 metros de longitud y sólo 8,40 de diámetro máximo, sin contar con que el peso de la envolvente y su red aumentarían bastante y no podría por lo tanto elevarse un motor de la misma fuerza.

6.

Si partiendo de un globo dado, por ejemplo, el de Mr. Giffard, con motor de dos y medio caballos, aumentamos la potencia de éste, es claro que aumentará su peso, y por consiguiente, el volumen del globo y la resistencia del aire. Pero ¿cuál aumentará en mayor proporción, el trabajo motor ó el resistente? Es claro que si el primero crece más rápidamente que éste, podrían obtenerse mayores velocidades construyendo globos de mayor volumen que los ensayados hasta la fecha, provistos del motor que puedan elevar.

Examinemos esta nueva cuestión.

Supongamos un globo de figura semejante al de Mr. Giffard, cuyas condiciones de velocidad en una atmósfera tranquila están definidas por la fórmula

$$v_1 = \sqrt[5]{\frac{T}{K \omega}}$$

Supongamos que se quisiera construir un globo de figura semejante al de Giffard con un volumen n veces mayor, que podría por consiguiente elevar un peso n veces mayor.

Las dimensiones lineales del globo primitivo aumentarían en la proporción de $\sqrt[5]{n}$, y la superficie envolvente en la de $\sqrt[5]{n^2}$; pero como al aumentar las dimensiones del globo debería aumentarse algo el espesor de la envolvente, bien puede admitirse que el peso de esta sería n veces mayor que el de la envolvente del primer globo: una deducción análoga puede hacerse respecto al peso de las cuerdas y barquilla. Quedaría, por consiguiente, como peso disponible para el motor uno n veces mayor que en el globo que sirve de punto de partida: y como próximamente (al menos entre ciertos límites) los pesos de diversos motores de vapor de la misma clase son proporcionales á sus potencias motrices, resulta que el nuevo globo podría elevar un motor de nT kilogrametros.

Por otra parte, K permanece invariable tratándose de figuras semejantes, y ω se convertirá para el nuevo globo en $\omega \sqrt[5]{n^2}$.

La velocidad del nuevo globo de un volumen n veces mayor que el primitivo sería, pues,

$$v_2 = \sqrt[5]{\frac{nT}{K \omega \sqrt[5]{n^2}}} = \sqrt[5]{\frac{\sqrt[5]{n} T}{K \omega}} = \sqrt[5]{\frac{T}{K \omega}} \sqrt[9]{n} = v_1 \sqrt[9]{n};$$

Así pues, aumentando n veces el volumen del globo primitivo y la potencia de su motor, ó sea aumentando las dimensiones lineales de aquél $\sqrt[5]{n}$ veces, la velocidad sólo se haría $\sqrt[9]{n}$ veces mayor.

De modo que para obtener una velocidad en el aire tranquilo de 33 kilómetros por hora, doble de la del globo de Mr. Giffard, cuyo volumen era de 2.500 metros cúbicos, sería preciso construir un globo de figura semejante, cuyo volumen fuera

$$2.500 \times 2^9 = 1.280.000 \text{ metros cúbicos,}$$

cuya longitud fuera

$$44 \times 2^3 = 352 \text{ metros,}$$

cuyo círculo máximo vertical tuviera por diámetro

$$12 \times 2^3 = 96 \text{ metros,}$$

con un motor de vapor de

$$2,5 \times 2^9 = 1.280 \text{ caballos.}$$

Resultaría, pues, un globo, verdadero gigante aéreo, cuya realización presentaría enormes, por no decir insuperables dificultades, aun prescindiendo de su coste, y esto para obtener una velocidad máxima, en el aire tranquilo, de sólo 53 kilómetros por hora.

Es claro que la proporción en que hemos supuesto variaban los pesos de las diversas partes del globo con el volumen, sólo pueden ser aproximadas, así como los resultados obtenidos en este párrafo; pero de todos modos se ve lo poco que influye en la velocidad el aumento de volumen del globo.

Dentro, pues, de los límites de magnitud en que prácticamente pueden realizarse los globos, sólo pueden obtenerse aumentos muy pequeños de velocidad sobre la de 16 á 20 kilómetros por hora.

7.

Cuanto mayor sea el efecto útil del propulsor, ó sea la relación entre el trabajo utilizado para hacer avanzar un globo y el total transmitido por el motor al propulsor, mayor será la velocidad obtenida.

Estudiemos, pues, la influencia que en esta puede tener la mayor ó menor perfección del propulsor.

Tomemos, por ejemplo, el globo de Mr. Giffard, cuya hélice hemos supuesto aprovechaba 0,70 del trabajo motor, según comprobó experimentalmente Dupuy de Lôme.

Llamemos T_1 el trabajo motor; la velocidad será

$$v_1 = \sqrt[5]{\frac{0,7 T_1}{K \omega}}$$

Supongamos ahora que se inventase un propulsor, de cualquier género que fuese, cuyo efecto útil llegase á 0,90 del trabajo motor, lo cual es mucho suponer hoy por hoy.

Aplicando al mismo globo este nuevo propulsor, se obtendría una velocidad

$$v_2 = \sqrt[5]{\frac{0,9 T_1}{K \omega}} = \sqrt[5]{\frac{0,7 T_1}{K \omega}} \times \frac{0,9}{0,7} = v_1 \sqrt[5]{\frac{0,9}{0,7}} = v_1 + 0,09 v_1;$$

Con un propulsor tan perfecto, sólo se obtendría, por lo tanto, un aumento de 9 por 100 en la velocidad.

El globo Giffard con este propulsor alcanzará una velocidad de

$$16,5 \times 1,09 = 18 \text{ kilómetros por hora.}$$

8.

El hidrógeno es el gas más ligero que se conoce: es pues, el que á igualdad de volumen de un globo permite elevar mayor peso y obtener la máxima velocidad.

Si se construyese un globo indeformable bajo la presión atmosférica exterior, dentro del cual se hiciese el vacío, la fuerza ascensional por metro cúbico de su volumen sería la mayor posible. ¿Pero se obtendrían así ventajas bajo el punto de vista del motor elevado y, por consiguiente, de la velocidad?

Examinémoslo, por ejemplo, en un globo del volumen y forma del ya descrito de Mr. Dupuy de Lôme, pero construido de hierro para que al hacer el vacío dentro de él no se aplaste bajo la presión atmosférica exterior (1).

Su volumen es de 5.860 metros cúbicos, según dijimos. El metro cúbico de hidrógeno á la temperatura de 0° y presión de 0,76 metros cúbicos de mercurio pesa 0,0896 kilogramos, y aunque á una temperatura de 10° y dentro de un globo bastante elevado en la atmósfera pesaría algo menos y tendría menor fuerza ascensional, tomaremos el número anterior como más desfavorable á la conclusión á que vamos á llegar.

El globo de hierro con un vacío perfecto poseería, pues, una fuerza ascensional que excedería á la del construido de tela y lleno de hidrógeno en

$$5.860 \times 0,0896 = 526 \text{ kilogramos,}$$

pudiendo elevar en total en peso de

$$5.860 \times 1,127 = 6.594 \text{ kilogramos,}$$

(siendo 1,127 kilogramos el peso de un metro cúbico de aire á 10° y á una altura de 900 metros sobre la superficie de la tierra).

Ahora bien, la superficie de la envoltura del globo es próximamente 900 metros cuadrados, y aunque se hiciera de palastro de hierro de sólo un milímetro de espesor (el cual, sin descender á cálculo alguno de resistencia, es evidente no bastaría para resistir la presión atmosférica sin una

(1) Es evidente que la ventaja obtenida por medio del vacío se encontrará más que compensada por el mayor peso de las envolturas metálicas: sin embargo, habiéndose propuesto por algunos emplear este medio, hemos creído necesario decir algo de él.

fuerte armazon interior que todavía aumentaria su peso), pesaria

$$900 \times 0,001 \times 7790 = 7.011 \text{ kilogramos};$$

es decir, que sólo la envolvente pesaria mucho más que lo que el globo podria elevar con un vacío perfecto.

Este medio produce, pues, resultados negativos y es inaplicable, aunque se recurra á otros metales de menor densidad, pero que exigirian en cambio mayor espesor que el hierro para la envolvente, por su menor resistencia relativamente á la de éste.

9.

RESÚMEN. — Hemos examinado la influencia que en la velocidad de un globo tienen su forma, sus dimensiones, el peso del motor relativamente á su potencia, y la perfeccion del propulsor, resultando de este exámen que para obtener la mayor velocidad posible en la navegacion aérea con globos es preciso:

- 1.º Que se construyan de tela, llenos de hidrógeno.
- 2.º Que su forma sea de lanzadera, y lo más alargada posible.
- 3.º Que el peso del motor relativamente á su potencia sea el menor posible.
- 4.º Que se construyan los globos del mayor volúmen que permitan las condiciones prácticas.
- 5.º Que el propulsor empleado sea el de mayor efecto útil posible.

Resulta tambien de dicho exámen:

- 1.º Que las mayores velocidades que hoy pueden obtenerse son de 16 á 20 kilómetros por hora sin poderse trasportar mercancías.
- 2.º Que en punto á alargamiento en la forma, el globo de Mr. Giffard forma, por decirlo así, el límite del que no puede pasarse, y por consiguiente, poco ó nada puede esperarse aumentar la velocidad por este concepto.
- 3.º Que respecto á volúmen, pueden hacerse globos algo mayores que el de Dupuy de Lôme, pero la influencia en la velocidad será sumamente pequeña, y para obtener en ella un aumento notable, se llega á globos de dimensiones impracticables.
- 4.º Que muy poco puede esperarse de una mejora notable en el medio de propulsion.
- 5.º Que en cuanto á ligereza de los motores, relativamente á su potencia, lo conseguido por Mr. Giffard es ya un resultado muy ventajoso, y no

creemos pueda hoy irse más allá con los motores conocidos; y de todos modos, para aumentar notablemente la velocidad se llega á motores de una ligereza tal respecto á su potencia, que hoy es un sueño pensar en ellos.

6.º Que, por consiguiente, hay que desechar los globos para resolver el problema de la navegacion aérea.

7.º Que, sin embargo de esto, los esfuerzos de los que pretendan mejorar los resultados obtenidos hasta ahora con los globos dirigibles, deben tender casi exclusivamente á descubrir motores que á un peso pequeño reunan una gran potencia.

NOTA. Para que un globo despues de construido se mantenga durante su marcha con su mayor dimension horizontal, es preciso que la fuerza motriz obre en el mismo punto que la resultante de las presiones del viento sobre todo el aparato del globo y sus accesorios; pero esta condicion tiene poca importancia práctica, porque estando siempre el centro de gravedad del conjunto más bajo que el centro de dichas presiones, aunque el propulsor esté situado en la barquilla, el único efecto de esta colocacion es inclinar ligeramente el globo. Así es fácil calcular que en la marcha del globo de Mr. Dupuy de Lôme, movido por ocho hombres, el eje mayor formaria con la horizontal un ángulo de solos 26º.

Huesca, 10 de Febrero de 1879.

JOAQUIN PANO.

Hemos recibido la *Memoria sobre el progreso y adelanto que han tenido las obras del rio Guadalquivir y puerto de Sevilla*, en el año de 1878, escrita por el Ingeniero Jefe D. J. Font, Director de dichas obras.

Se ocupa dicha Memoria en describir las mejoras realizadas, así como las obras de conservacion ejecutadas durante dicho período, indicando al mismo tiempo lo que se proponen hacer en la próxima campaña, para mejorar la navegacion del Guadalquivir; por creerlo importante, á continuacion trascribimos el capitulo correspondiente á la

CORTA DE LOS JERÓNIMOS.

Lámina 80.

Nada más ocioso á la altura de progreso en que se encuentran los trabajos de canalizacion del Guadalquivir, que el propósito de justificar ante quien pudiera corresponder hacerlo, la importancia de esta interesantísima Obra; pues tanto se ha dicho de ella en la multitud de Memorias y documentos de diversa especie redactados por cuantos Ingenieros tuvieron á su cargo la direccion de estas Obras que, ni nada nuevo puede ya añadirse, ni restan argumentos que aducir en confirmacion de aquella importancia, ni dato alguno por último, siquiera