

En definitiva, la organización del puerto de Bremen es muy semejante á la de Hamburgo, dentro de un cuadro más pequeño y con las salvedades que hemos anotado.

CENTRALES ELECTRICAS POR VAPOR

EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA

POR FRANCK KÖSTER (1)

Los Estados Unidos de América llevan, en lo que se refiere á grandes centrales, la supremacía á los demás países. La razón de este hecho estriba en el espíritu emprendedor de los norteamericanos, sus grandes recursos financieros y las ocasiones que se les ofrece para suplantar la fuerza motriz á vapor de los ferrocarriles por energía eléctrica.

El cuadro núm. 1 que sigue demuestra la magnitud de las centrales más importantes de Nueva York, teniendo en cuenta que los números indican la capacidad normal de las instalaciones. En la mayor parte de los casos están previstas las ampliaciones, sin tener en cuenta que las centrales pueden sufrir un recargo de un 50 por 100.

CUADRO NÚM. 1

Centrales de Nueva York.	Capac. KW	Clase de motores.
Calle 38 (Waterside I)...	56.000	Máquinas á vapor verticales.
" 39 (Waterside II)...	77.500	Turbinas á vapor verticales y horizontales.
" 59.....	60.000	Máquinas á vapor verticales.
" 71.....	40.000	" " "
" 96.....	38.500	" " "
Kingsbridge.....	48.000	" " "
Port Morris.....	30.000	Turbinas á vapor verticales.
Jonkers.....	30.000	" " "
Long Island.....	38.900	" " horizontales.
Kent Avenue.....	65.500	" " "

No se puede comparar las centrales norteamericanas con las similares europeas en lo referente á arquitectura, ni tampoco en lo que se refiere á manejo económico. Estas dos particularidades ocasionan críticas desfavorables por parte de los visitantes europeos, pero están perfectamente justificadas de parte de los americanos. Ellos parten de la base de que el capital invertido debe rendir cuanto antes; por consiguiente, tratan de terminar cada central en el menor tiempo posible. Centrales de 20.000 kilovatios con motores de 5.000 kilovatios se han proyectado, ejecutado y puesto en marcha en ocho meses, y en una central de 15.000 kilovatios se obtuvo este resultado en cinco meses y medio.

Es cierto que la aceleración de la construcción ocasiona grandes gastos, pero por otra parte, se debe tener en cuenta que se ahorra los réditos de 6 por 100 y más del capital invertido en la construcción. Se comprende de este modo que en vista de la falta absoluta de buen gusto en lo referente á construcciones comerciales, se dedican exclusivamente á lo indispensable y conveniente sin dar importancia al aspecto arquitectónico, considerando, además, la ausencia casi completa de buenos operarios, ganando los regulares 60 centavos oro por hora, y debiendo pagarse por el trabajo fuera del horario un recargo de un 50 por 100.

Para hacer resaltar la diferencia del costo de construcción de una central sencilla y otra que tiene en cuenta el aspecto arquitectónico, se calcula para la primera 10 pesos oro el kilovatio, mientras que por las últimas se ha pagado hasta 32 pesos oro el kilovatio. El primer caso se refiere á la central de 20.000 kilovatios de la Potomac Electric Power Co., en Washington,

mientras que el último se refiere á la central de 60.000 kilovatios del ferrocarril subterráneo de Nueva York, en la cual la unidad resulta más cara, cuando debía resultar más barata por ser la central de mayor potencia.

En el mismo caso que el constructor se encuentra el fabricante de máquinas. Los operarios tienen una preparación deficiente y perciben un jornal alto, de modo que el fabricante prefiere hacer las piezas y las máquinas lo más sencillas posible. Las partes de las piezas que no están en contacto entre sí se dejan en bruto, de modo que la vista deja mucho que desear. Se gasta poco en ensayos, por lo cual se introducen muy lentamente innovaciones. Por otra parte, el americano, cuando se ha convencido de la bondad de una cosa, es capaz de hacer instalaciones en gran escala, exponiéndose á que ésta sea mejorada y simplificada en pocos años.

Todas estas razones influyen para que los Ingenieros y contratistas americanos le auguren poca duración á sus centrales, y no es extraordinario que se reemplacen máquinas de 4.000 kilovatios después de cuatro ó cinco años que se pongan en reserva; esto pueden hacerlo porque el aumento rápido de consumo de corriente permite hacer estos gastos.

Además, influye en la característica de las centrales americanas el hecho de que los Ingenieros jóvenes permanecen poco tiempo en las salas de dibujo, porque pronto se dan cuenta de que pueden ganar más en otros empleos, de modo que para hacer los trabajos preparatorios no hay sino personal deficiente, por lo cual se dedicará el Director minuciosamente en proyectar la disposición general, pero no le queda tiempo para dedicarse á los detalles.

De esto resulta comúnmente que la disposición general de las centrales americanas son superiores á las europeas, pero en los detalles son éstas superiores á aquéllas.

Después de estas observaciones generales, me dedicaré á hacer resaltar las características de algunas centrales eléctricas, indicando á aquellos que desean profundizarse más en esta especialidad mi libro, *Steam Electric Power Plants*, editado por D. van Nostrand Company Publishers New-York.

Casi es inútil asegurar que las grandes centrales están situadas en los centros de consumo, es decir, en las ciudades, á pesar de funcionar á altas tensiones; pero desde que se ha introducido la energía eléctrica en los ferrocarriles, se han instalado también centrales eléctricas en los suburbios. Aquellas centrales que proveen de corriente á los centros de población trabajan generalmente á 6.600 volts, como la central en la calle Fisk de Chicago y la central New Waterside de la New-York Edison Co., en Nueva York, mientras las que proveen de corriente á las Compañías de tranvías y ferrocarriles en gran escala como los ferrocarriles elevados y subterráneos de Nueva York, el ferrocarril *Pensilvania* y el ferrocarril *New-York Central and Hudson River*, generan corriente de 11.000 volts. Centrales chicas menores de 10.000 kilovatios funcionan con 2.300 volts de tensión.

La abundancia de ríos en los Estados Unidos permite en la mayor parte de los casos instalar las centrales al lado de éstos. Así se dispone, no solamente de la cantidad de agua necesaria para la condensación, sino que se obtiene la facilidad de proveerse de carbón y de deshacerse de las cenizas.

Los caños para desagüe de las calderas son especialmente fuertes y caldeados, haciéndose las curvas con radios grandes. Generalmente no se utilizan piezas T en las cañerías, sino que se colocan piezas en forma de Y en vista de que á causa de no purificarse el agua pronto se echarían á perder las piezas T y las curvas muy cerradas. Las cañerías de desagüe tienen dos válvulas una al lado de la otra, siendo generalmente una de ellas con macho.

La cañería principal de vapor está colocada á lo largo de la pared divisoria entre la casa de máquinas y de calderas, y parten ramales á cada uno de los motores, mientras que una cañería es independiente para las máquinas auxiliares. La cañería

(1) De *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, de Berlín, traducido por *La Ingeniería*, de Buenos Aires.

principal se encuentra casi siempre en la parte superior de las calderas y la cañería para las máquinas auxiliares en el sótano.

Las cañerías á baja presión se hacen como en Europa de hierro fundido, las de escape son de chapas de hierro. La expansión de las cañerías á baja presión se elimina con piezas de expansión de cobre acanalado ó también por medio de prensa estopas.

Las cañerías para la lubricación son de bronce ó de hierro dulce; las de bronce para surtir las piezas en movimiento con aceite y las de hierro para volver el aceite sobrante al filtro.

Máquinas de vapor.

Referente á máquinas aventajan los Ingenieros y constructores europeos á los americanos; éstos utilizan casi exclusivamente distribuciones Corliss. Se ha hecho un ensayo con una distribución á válvulas por el estilo de la Sulzer en la central del ferrocárril subterráneo de Nueva York, pero es dudoso que se construya otra central con máquinas de esta clase. Las válvulas de estas máquinas se actúan como si fueran válvulas Corliss, y en esto estriba la deficiencia de la construcción.

Distribuciones planas y á émbolos se utilizan poco porque requieren una ejecución muy esmerada.

Como he dicho al principio, es el consumo de vapor de las máquinas americanas tal, que muy pocas fábricas garantizan menos de 5½ kilogramos por caballo-hora, á pesar de ser bajas las multas que deben abonar en caso de no llegar al límite.

Turbinas á vapor.

En vista de que la turbina á vapor se introdujo en América después que había sido probada en Europa, obtuvo pronto grandes éxitos. Se han construido horizontales y verticales para generadores hasta de 9.000 kilovatios.

El cuadro núm. 4 indica el consumo de vapor de un turbo generador Curtis de 9.000 kilovatios de la central Fisks Street, de Chicago.

Esta turbina fué la primera que se construyó de esa magnitud. Pensaban construir una turbina de 8.000 kilovatios (ó sean 12.000 kilovatios con 50 por 100 de sobrecarga), pero al hacer los ensayos resultó que la turbina podía desarrollar 14.000 kilovatios, por lo cual se le designó como turbina de 9.000 kilovatios.

CUADRO NÚM. 4.

Consumo de una turbina Curtis de 9.000 kilovatios.

Carga. — Kilovatios.	Presión del vapor. — Atmósferas.	Vacío — %.	Temperatura del vapor. — Grados centgrs.	Consumo de vapor en kilogramos por kilovatios-hora.
5.374	12,37	98,1	268	5,95
8.070	12,20	98,5	257	5,89
10.186	12,76	98,0	274	5,85
12.108	12,37	97,8	276	5,91
13.900	13,36	97,7	275	6,15

El menor consumo de vapor se obtiene con sobrecarga moderada, pero asimismo las fluctuaciones del consumo son relativamente insignificantes para las diferentes cargas.

Estas fluctuaciones son las más favorables de todas las que se han obtenido hasta ahora en los Estados Unidos.

El mejor resultado obtenido por una turbina Parsons Edison Company en una serie de ensayos es el siguiente:

CUADRO NÚM. 5.

Consumo de una turbina Parsons de 7.500 kilovatios.

Carga. — Kilovatios.	Presión de vapor. — Atmósferas.	Vacío. — %.	Temperatura del vapor. — Grados centgrs.	Consumo de vapor en kilogramos por kilovatios-hora.
9.830	22,07	91.	246	6,88

Se exige que las turbinas colocadas en las centrales puedan sufrir una sobrecarga de 50 por 100, lo cual es muy necesario para centrales que alimentan ferrocarriles y tranvías; á causa de esto tienen que vender los constructores de máquinas, motores de mayor poder, lo cual resulta naturalmente poco económico para la explotación normal de la central.

El sobrecalentamiento del vapor á altas temperaturas se acostumbra poco, porque los resultados obtenidos en máquinas y turbinas á vapor no fueron favorables.

Muchas de estas máquinas no fueron construídas para vapor sobrecalentado, el cual casi nunca pasa de 275 grados centígrados, á pesar de haberse demostrado en Europa que con vapor de mayor temperatura se pueden obtener economías importantes, de lo cual resulta que se deben tener muy en cuenta las exigencias locales.

Condensación.

Para la condensación del pavor se usa en América casi siempre motores independientes de las máquinas principales. Donde no pueden volver á utilizar el agua de la condensación para las calderas, utilizar el agua de la concla de diferentes sistemas. Muy usados son los condensadores barométricos de Wheeler.

Condensadores de superficie se hacen generalmente á corriente contraria; pero hay también de corriente continua y se calcula 0,32 á 0,36 m² de superficie refrigerante por kilovatio de la fuerza motriz.

Para las turbinas Parsons se coloca el condensador, lo mismo que en Europa, en el sótano.

En instalaciones con turbinas Curtis, el condensador se coloca en la misma sala de máquinas; en este caso está situado al lado de la turbina. Entre el condensador y la bomba de circulación se coloca un refrigerante, el cual enfría el aire aspirado antes de enviarlo á la bomba para evitar el arrastre del vapor.

En los últimos años se ha adoptado otra disposición para la condensación en las turbinas Curtis, en el cual todo el turbo generador descansa sobre la envoltura del condensador.

La gran ventaja que ofrece de ocupar poco espacio trae, sin embargo, aparejados otros inconvenientes. En vista que el escape del vapor de la turbina tiene que pasar siempre por el condensador, hay que parar la turbina en caso que la bomba de circulación no funcione para evitar que el vapor de escape caliente los tubos de condensación y queme las empaquetaduras. Igualmente es necesario poner la turbina fuera de marcha si se quiere componer el condensador ó la bomba de circulación. Este inconveniente no es de tanta importancia para los americanos, pues prefieren poner alguna de las máquinas de reserva en marcha antes de hacer funcionar un motor con escape al aire libre. En algunas de las grandes centrales acostumbran hacer marchar un motor sin carga para que en caso necesario puedan disponer inmediatamente de la corriente necesaria.

Como ya se ha hecho notar anteriormente, forman el motor, generador y las máquinas auxiliares una unidad completamente independiente.

Bombas.

La mayor parte de las máquinas auxiliares para la condensación tienen motores á vapor; en algunas partes usan también motores eléctricos. El consumo de vapor para las bombas y demás máquinas auxiliares de toda la instalación están en la siguiente relación al consumo del motor principal:

Bombas de circulación.....	1,5 por 100.
Idem de vacío.....	0,8 por 100.
Idem de agua caliente.....	0,3 por 100.
Idem de alimentación.....	1,3 por 100.
Idem de aceite.....	0,6 por 100.
Máquinas de excitación.....	0,5 por 100.
Total.....	5 por 100.

El total de 5 por 100 que resulta está naturalmente sujeto á variaciones, según la instalación y carga de la central. Por siempre separadas, pero algunas veces están juntas como Street,

en Boston, exceptuando la máquina de excitación solamente 2,1 por 100 y más todavía. El vapor de escape de las máquinas auxiliares se utiliza para calentar el agua de alimentación.

El vapor de escape de las máquinas auxiliares se utiliza para calentar el agua de alimentación. Si sube la presión en la cañería de alimentación, ésta cierra la válvula de vapor de la bomba haciéndola caminar más despacio, y más ligero cuando baja la presión.

Las bombas de aceite, las cuales son indispensables en instalaciones a turbina, son también del tipo *duplex* a émbolo sólido y funcionan igualmente graduando su marcha la presión en la cañería del aceite. Para las turbinas Curtis se instala a menudo acumuladores; cuando éstos no existen se conectan entonces dos ó más bombas de aceite, de tal modo que cuando una no caminara empieza la segunda a funcionar automáticamente. La presión en las cañerías de aceite depende de la magnitud y construcción de la turbina; por ejemplo, en una turbina de 5.000 kilovatios es de 55 atmósferas.

Instalaciones de lubricación

En vista de las cantidades considerables de aceite que necesitan las grandes máquinas para su lubricación, desempeñan las cañerías de aceite y los filtros un papel importante.

Referente a las cañerías se ha dicho lo indispensable, de modo que diremos algo de los filtros. Para dar una idea de la magnitud de estas instalaciones, describiremos la instalación de filtros de la central de Nueva York en la calle 59. Ésta consta de dos recipientes de chapas de hierro, que contienen filtros de 1,8 metros de largo, 2,4 metros de ancho y 1,2 metros de alto, situados en el sótano. Cada recipiente consta de seis divisiones con 60 bolsas de hilo para filtrar. Éstas tienen 60 milímetros de diámetro y 200 milímetros de largo. El aceite usado cae por su propio peso en los filtros, y de éstos sobre una canaleta inclinada en otro recipiente, el cual consta de seis partes, como las divisiones del filtro. Estas divisiones están perforadas alternativamente unas abajo y otras arriba, de modo que la bomba aspira el aceite de la primera división y lo manda a la segunda, obligándolo a hacer un movimiento en forma de serpentina que contribuye a purificar el aceite. Hay disposiciones especiales para poder hacer funcionar una u otra división con el objeto de hacer la limpieza y, por consiguiente, conectarla ó desconectarla con la bomba.

Cada división contiene una serpentina, por la cual se envía, según sea necesario, vapor ó agua. El aceite filtrado lo aspira una bomba que lo manda a un recipiente situado a cierta altura, del cual vuelve a las diferentes partes que se debe lubricar.

El local donde se encuentra la instalación para filtrar el aceite se ha hecho lo más seguro posible contra incendios.

Todos los armazones de hierro están cubiertos. Las puertas son también seguras contra incendios y se cierran automáticamente a una temperatura de 70° centígrados.

Al lado de la sala de los filtros existe un cuarto donde hay una máquina para lavar a vapor; ésta limpia las bolsas para filtrar, después pasan a una centrifuga, donde se les quita el agua y en seguida a una cámara secadora, de donde salen secas y listas para volverlas a utilizar.

Dinamos generadores.

En las grandes centrales los dinamos generadores son exclusivamente de corriente alternada, y están movidos por máquinas de émbolos hasta la potencia 5.000 kilovatios y con turbina de vapor hasta 1.000 kilovatios de carga normal. Los generadores están contruidos igualmente como las máquinas para una sobrecarga de 50 por 100, sin que sobrepasen el límite de calentamiento admitido que es de 40° centígrados; los pequeños funcionan a 2.300 volts y los más grandes de 6.600 a 11.000 volts; esta última tensión es la preferida por las centrales de los ferrocarriles. La frecuencia de la corriente es generalmente de 25 a 60 por segundo.

Máquinas excitadoras.

Estas máquinas se colocan muchas veces, si están movidas por corrientes eléctricas, en el local destinado a los tableros de distribución. Las máquinas excitadoras movidas por motores a vapor prefieren colocarlas en medio de la sala de máquinas delante del tablero. Generalmente son máquinas que giran con mucha rapidez, para las cuales se usan también ahora turbinas Curtis horizontales.

La capacidad de las máquinas excitadoras es generalmente 1 por 100 de la capacidad total de toda la instalación.

Salas de distribución.

Las salas de distribución están generalmente situadas a lo largo de las salas de máquinas y en varios pisos.

Últimamente se han edificado también salas de distribución completamente separadas del edificio principal, como, por ejemplo, en la central de Ferrocarril New-York Central y Hudson River y en la central de Fisk-Street, Chicago.

La distribución de la corriente a las varias sub-centrales se puede hacer sin depender de la casa de máquinas, y esta es la razón por que se prefiere centralizar estos servicios y hacerlos lo más independiente posible.

Una de las instalaciones más modernas y mejor dispuestas en lo referente a distribución eléctrica es la de la central New-Waterside II de la New York-Edison C.^o; ésta tiene un edificio de seis pisos y dos más debajo del nivel del suelo de la casa de máquinas.

En el local más bajo están los ventiladores, que mandan aire fresco al local donde están colocados los acumuladores.

En el piso a flor de tierra están todos los tableros de baja tensión, está el tablero principal, los reductores, como también los interruptores de los *feeders*, además el tablero para el alumbrado de la central y para la distribución de fuerza de los motores auxiliares, los tableros para los motores generadores de excitación, elevadores de tensión, compensadores con sus máquinas y los reostatos.

De esto resulta que la explotación de la central de 80.000 kilovatios se efectúa desde una sola sala de distribución. La galería situada más arriba contiene solamente las barras colectoras, de las cuales hay dos, una principal y otra auxiliar. En la galería que sigue están los interruptores de aceite para enviar la corriente a la barra colectoras principal ó auxiliar. La siguiente galería contiene los transformadores de tensión, como también los instrumentos de medida. La galería que sigue tiene los interruptores de aceite para los *feeders* salientes y en la última galería están los empalmes de cables alojados en cañones de hierro que comunican el tablero con los motores de los interruptores de aceite.

Todos los cables de alta tensión están alojados en tubos de arcilla que están en la pared entre la casa de máquinas y la galería de distribución y se comunican con los interruptores, abandonando la casa por el muro exterior, ramificándose después debajo de tierra. Esta centralización tiene el inconveniente que demanda una gran cantidad de cables y que obliga a la corriente a recoger grandes distancias antes que salga de la central.

Una disposición más sencilla de la sala de distribución es la que existe en la central de 6.000 kilovatios de la 59 Street en Nueva York. En ésta llega la corriente a alta tensión de los generadores debajo del piso, pasando por los interruptores de aceite a las barras colectoras en el piso bajo. En el mismo piso, con los interruptores separadores de aceite, están los interruptores para los *feeders*.

Los interruptores de aceite funcionan eléctricamente y se gobiernan desde el tablero principal, el cual está situado en el único piso superior a éste. Sobre este piso, que permite dominar completamente la sala de máquinas, están situados todos los tableros de distribución.

Esta disposición tiene la gran ventaja que no llega ni pasa cerca ni alguna corriente a alta tensión.

Los transformadores para los motores generadores de excitación y para el alumbrado de la central están instalados en la sala de los interruptores de aceite. Los acumuladores y ventiladores correspondientes están en el sótano.

La distribución está combinada lo más sencillo posible.

Las barras colectoras están alojadas en canales de mampostería cementados, apartándose de la práctica europea.

Si las tensiones son bajas se suprimen algunas veces los muros entre los interruptores. La parte delantera abierta se cierra por medio de puertas de vidrio con alambre, amianto, hierro ó mica.

Los interruptores de alta tensión se hacen funcionar por medio de motores que están colocados directamente sobre los interruptores de aceite.

Cuando éstos no pasan de 2.300 volts se actúan á mano por medio de palancas.

Los tableros de distribución se hacen lo más sencillo posible de mármol negro ó piedra alberín. Están divididos en tantas reparticiones, de modo que cada una corresponde á una unidad generatriz y á sus correspondientes conductores salientes.

Las baterías de acumuladores sirven solamente como auxiliares para el movimiento de los motores generadores de excitación. Para facilitar la carga y descarga de la batería se utiliza la energía de la batería para el alumbrado de la central. Los elementos se conectan por medio de reductores dobles movidos á fuerza motriz, que se hacen funcionar con interruptores á presión, de modo que cada presión hace marchar el motor lo suficiente para conectar ó desconectar dos elementos.

No es necesario entrar en más detalles referentes al equipo eléctrico de las centrales, pues no se notan casi diferencias entre las americanas y las europeas, salvo los que se han hecho ya notar en este artículo anteriormente.

Para terminar adjuntaremos algunos datos referentes al costo de centrales americanas.

Los cuadros 6 á 8 contienen los gastos de instalación en pesos oro americanos por 1 kilovatio.

Los precios de costo medio están sujetos á grandes variaciones. La regla por la cual debía resultar el costo de la unidad de las grandes centrales menor que los de las pequeñas no concuerda muchas veces con la realidad; por ejemplo, resulta el costo de una central de 20.000 kilovatios en Washington, en la cual se ha economizado en todo sentido, solamente 67 pesos oro por kilovatio, mientras que en Nueva York ha costado el kilovatio en central de 60.000 kilovatios 143 pesos oro.

Generalmente no se apartará uno en mucho de la realidad si se calcula para grandes centrales 100 pesos oro por kilovatio.

CUADRO NÚM. 6.

Costo en pesos oro de instalaciones de centrales americanas de 4.000 á 5.000 kilovatios con motores á émbolo.

	Instalación económica. — Pesos oro el kilovatio.	Instalación buena. — Pesos oro el kilovatio.
Construcciones subterráneas.....	3,00	5,00
Construcciones en elevación.....	10,00	20,00
Túnel para el agua de condensación.....	1,50	2,75
Conductos de humo y chimeneas.....	2,50	2,75
Calderas con cargadores automáticos.....	8,50	12,00
Recalentadores de vapor.....	1,75	2,95
Calentadores de agua.....	2,00	2,25
Extracción de carbón y ceniza.....	1,50	3,00
Ventiladores y canales.....	1,00	1,50
Bombas y depósitos de agua.....	1,00	1,50
Cañerías.....	2,50	5,00
Máquinas impulsoras.....	18,00	22,00
Condensadores de mezcla.....	5,00	8,00
Máquinas de excitación.....	0,75	1,00
Generadores.....	10,00	12,00
Grúa corrediza.....	0,25	0,50
Tableros de distribución.....	2,00	3,50
Montaje y trabajos varios.....	1,00	2,00
	72,25	107,00

CUADRO NÚM. 7.

Costo en pesos oro de instalaciones de centrales americanas de 4.000 á 5.000 kilovatios con motores á turbina.

	Instalación económica. — Pesos oro el kilovatio.	Instalación buena. — Pesos oro el kilovatio.
Construcciones subterráneas.....	2,00	2,50
Construcciones en elevación.....	10,00	15,00
Túnel para el agua de condensación.....	1,75	4,00
Conductos de humo y chimeneas.....	2,50	3,50
Calderas con cargadores automáticos.....	8,50	12,00
Recalentadores de vapor.....	2,00	2,50
Calentadores de agua.....	2,00	2,25
Extracción de carbón y ceniza.....	1,50	3,00
Ventiladores y canales.....	1,00	1,50
Bombas y depósitos de agua.....	1,00	1,25
Cañerías.....	2,25	4,50
Generadores y turbina.....	22,00	25,00
Condensadores de superficie.....	7,00	10,00
Generadores de excitación.....	0,75	1,00
Grúa corrediza.....	0,25	0,50
Tableros de distribución.....	2,00	3,50
Montaje y trabajos varios.....	1,00	2,00
	67,50	94,00

CUADRO NÚM. 8.

Costo en pesos oro de instalaciones de centrales americanas de 500 á 1.000 kilovatios.

	Pesos oro el kilovatio.
Construcciones subterráneas.....	5,00
Construcciones en elevación.....	30,00
Túnel para el agua de condensación.....	2,50
Caldera con cargadores automáticos.....	14,00
Conductos de humo y chimeneas.....	3,00
Recalentadores de vapor.....	2,00
Calentadores de agua.....	2,00
Extracción de carbón y ceniza.....	3,25
Ventiladores y canales.....	1,75
Bombas y depósitos de agua.....	1,50
Cañerías.....	4,00
Máquinas impulsoras.....	23,00
Condensadores.....	8,75
Máquinas de excitación.....	1,25
Generadores.....	12,00
Grúa corrediza.....	0,50
Tablero de distribución.....	2,50
Montaje y trabajos varios.....	3,00
	120,00

PUERTO DE MARSELLA ⁽¹⁾

Descripción sumaria del puerto. Estadística.

El puerto de Marsella es, de los grandes puertos de Europa, el más antiguo. Su origen remonta, en efecto, á seis siglos antes de la era cristiana. Hasta hace cincuenta años, sin embargo, sólo comprendía una dársena, el Puerto-Viejo (*Port-Vieux*), situado en una ensenada natural, admirablemente resguardada contra los vientos y las marejadas.

Dársenas y quais.

Actualmente (1904), el puerto de Marsella comprende, además del Port-Vieux, llamado también Dársena Antigua (*Ancien Bassin*), con sus anexos, el canal de la Aduana y la dársena de carena, las siguientes dársenas:

La dársena de la Joliette, con sus anexos: la dársena de Estacionamiento y la dársena de Comunicación.

Las dársenas del Lazareto y de Arenc, concedidas á la Compañía de los Doccks y Entrepôts.

La dársena de la Estación marítima.

La dársena Nacional.

La dársena de la Pinède.

La dársena de Apartadero.

Los diques de Carena.

(1) De la Memoria oficial presentada al Ministerio de Fomento de la República Argentina por el Sr. D. E. García de Zúñiga, comisionado por el Gobierno para estudiar los principales puertos de Europa.