

# LA INGENIERIA

PUBLICACION QUINCENAL

ÓRGANO OFICIAL DEL "CENTRO NACIONAL DE INGENIEROS"

Director: Ing. GERÓNIMO de la SERNA

REDACTORES: Ings. Angel Etcheverry, Miguel Tedin, Otto Krause, Manuel A. Vila, Emilio Palacio, Agustín P. Carbone, Julián Romero, Emilio Candiani, Enrique Carmona, Eduardo Latzina, Guillermo Dominico, Dr. Claro C. Dassen, Allan B. Lee, Eduardo Volpatti, Nicolás Martelli (hijo).

## SUMARIO

PUERTO DE BUENOS AIRES. *Elevadores de granos* (fragmentos de un libro en preparación), página 65.—UN GIGANTE DE LOS MARES, página 68.—MEDIOS PARA FRANQUEAR LAS GRANDES CAIDAS POR LOS BARCOS DE NAVEGACION INTERIOR, página 69.—IMPORTANTE ADQUISICION DE DRAGAS, página 70.—VARIEDADES: *Los grandes buques de turbinas*.—*Alquitranado de las carreteras*.—*Aparato electrogenerador para la iluminacion de los trenes*.—*Aparato para purificacion de agua por electrolisis*.—*Puente de fabrica de 90 metros de luz*, página 71.—MADERAS ARGENTINAS (continuación), página 72.—BIBLIOGRAFIA: LES CORPS GRAS, BOUGIES ET SAVONS, par A. L. Girard.—LA CERAMIQUE INDUSTRIELLE, CHIMIE, TECHNOLOGIE, par Albert Granger, página 74.—ADMINISTRATIVAS: LEYES Y DECRETOS, página 74.—MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DE LA NACION: DIRECCION GENERAL DE OBRAS DE SALUBRIDAD.—*Proyecto de obras de saneamiento de la ciudad de Córdoba*.—*Memoria descriptiva*, por el ingeniero Agustín González (continuación), página 75.

## PUERTO DE BUENOS AIRES

### ELEVADORES DE GRANOS

(Fragmentos de un libro en preparación)

Debemos al ingeniero D. Enrique Carmona un interesante capítulo sobre elevadores de granos, del libro que tiene en preparación con la descripción completa del puerto de Buenos Aires.

Aunque en otra ocasión (1) hemos descripto los Elevadores y Molino Río de la Plata, la obra del ingeniero Carmona nos proporciona nuevos elementos interesantísimos coadyuvantes y complementarios, por lo que damos este capítulo á la publicidad, in-extenso. A la vez, insertaremos en otros números la descripción de los elevadores de granos del dique N.º 2, pertenecientes á las compañías de ferrocarriles Central Argentino y Buenos Aires y Rosario, que constituyen con las primeras las grandes construcciones de esta índole del puerto de la Capital aplicadas á la exportación de cereales de nuestra gran producción agrícola.

CONSIDERACIONES GENERALES.—EDIFICIOS.—APAREJOS DE MANUTENCION.—CONSERVACION DE GRANOS.—CARGA Y DESCARGA DE LOS CEREALES.—ENERGIA UTILIZADA.—ILUMINACION, ETC.—MOLINO.—ENSAYOS DE RESISTENCIA.

Los cereales llegan al puerto de Buenos Aires en vagones ó barcos, pero la mayor parte del transporte se efectúa por las vías terrestres que empalman con las

líneas férreas de propiedad del Estado, existentes sobre los muelles de los diques y dársenas, y cuyo desarrollo aumenta de un modo incesante. Ellas tienen actualmente una extensión de 78 kilómetros, con 20 locomotoras para efectuar las maniobras de los trenes en el perímetro del puerto.

Los elementos, aunque dirigidos con mucha inteligencia por el servicio de movimiento, y á pesar de su excelente estado de conservación, son insuficientes y presentan una infinidad de inconvenientes incompatibles con las operaciones rápidas que exige el servicio de desembarque y embarque de los cereales.

La descarga de los vagones, practicada á brazo, es una operación muy lenta y constituye una de las más grandes dificultades á vencer.

El comercio de exportación, uno de los principales factores de la riqueza del país, reclama instalaciones mecánicas apropiadas, no solamente para activar las operaciones de carga y descarga, sino también para evitar las interrupciones que se producen frecuentemente en la mano de obra ó aún mismo su falta total, causada por los movimientos huelguistas, que se producen periódicamente en la época de la cosecha y en la estación de la exportación.

Este problema, consistente en abrir al comercio los elementos modernos para activar la exportación de los cereales, ha llamado la atención del gobierno, y el Ministro de Agricultura ha propuesto la implantación de un sistema seguro y rápido para efectuar las operaciones de carga y descarga. Las ventajas que ha hecho entrever al pedir la sanción de la ley, son las siguientes:

- 1.º Economía de los sacos por el transporte á granel de los cereales, operación en la cual se invierten inútilmente cerca de 20 millones de pesos por año.
- 2.º Clasificación y limpieza de los cereales de modo que los granos lleguen á los mercados europeos en las mejores condiciones.
- 3.º Expedición de warrants y contralor oficial fácil y seguro de la exportación.
- 4.º Economía de fletes terrestres y marítimos por la rapidez introducida en las operaciones de carga, descarga y transporte.

Además de estas ventajas generales hay otras que se aplican directamente al Puerto de la Capital, y son:

- 1.º *Centralización de la exportación en este puerto.*—Con la construcción de los elevadores desaparece el peligro de ver la exportación pasar por otras vías igualmente convenientes, como el Dock Sur, donde las compañías de ferrocarriles, con tarifas especiales y otras facilidades, podrían acaparar la exportación de cereales.
- 2.º *Aumento de la capacidad y de la recepción de los vagones del puerto; rapidez en la descarga de los vehiculos; facilidad en la viabilidad del puerto.*—En las condiciones actuales del puerto, la cifra máxima de vagones que han podido ser descargados en un día ó en una noche ha sido de 400, mientras que el sitio

(1) LA INGENIERIA, N.º 25, año VI.

ocupado por el elevador puede fácilmente elevar esta cifra á 1100 vagones en diez horas de trabajo, sin crear obstáculos á las operaciones generales. Estas ventajas son tanto más sensibles cuanto que el 90 % de los vagones que llegan al puerto están cargados de cereales destinados á ser embarcados sobre vapores que llegan con ulterioridad, lo que origina largos retardos y gastos siempre muy onerosos.

Los elevadores con sus silos y depósitos especiales suprimen este último inconveniente; los vagones no pierden tiempo inútilmente; ellos pueden salir inmediatamente del puerto y ser empleados en nuevos viajes; de lo que resulta, por consecuencia, una rebaja en los fletes, puesto que el material rodante puede transportar dos ó tres veces más carga.

Los elevadores evitarán, en efecto, el fraccionamiento, puesto que los trenes serán completos y las empresas, teniendo interés en retirar los vehículos en el más breve plazo posible, operarán rápidamente la descarga, sobre todo si el techo de los vagones se abre automáticamente. La operación que se hace actualmente en una hora, se efectuará en un minuto por medio del elevador.

3.º—La capacidad del puerto puede ser aumentada de dos maneras: construyendo los trabajos proyectados en el ante-puerto norte ó con otros trabajos análogos, ó bien, aún, aumentando la rapidez de carga y descarga, elevando así el coeficiente de metros lineales de muelle útil, que es actualmente de 400 toneladas por año. Tomando los 200 metros de frente que ocupa un elevador, encontramos que solamente 80.000 toneladas pueden ser solamente cargadas sin su intervención; mientras que empleándolo, la cifra será de 800.000 toneladas por año, y esto sin trabar las demás operaciones generales, de donde resulta que la capacidad del muelle enfrente de estas instalaciones se aumenta en diez veces.

4.º—Para cargar un buque á brazo es menester á lo menos cinco ó seis días; el elevador lo puede hacer en ocho ó en diez horas, con la ventaja de poder trabajar en segunda andana, disminuyendo así los gastos de estadía de los buques y produciendo por consecuencia, la baja de los fletes. Se calcula que las operaciones de carga y descarga sufren una interrupción de treinta días en el año á causa del mal tiempo; el elevador trabajando bajo cubierta hace desaparecer este inconveniente.

Los elevadores de granos con sus grandes depósitos regulan las operaciones de la oferta y de la demanda en el comercio de granos. En efecto, se ha siempre luchado contra la ausencia de tinglados que permiten el almacenamiento de cereales á medida de la cosecha, en los lugares de producción; las empresas de ferrocarriles no han buscado jamás, por otra parte, suprimir la dificultad, dejando al agricultor en la triste alternativa de vender el producto en el momento de la cosecha, operación que no puede convenirle á causa del precio ofrecido, ó de depositarlo en sus vagones pagando derechos de estadía muy elevados. Esta última forma de almacenamiento constituye además un serio peligro para el comercio, que ve los vehículos de transporte, cuya cantidad es ya insuficiente, convertidos en depósitos.

Los elevadores provistos de silos de gran capacidad reciben los cereales del productor á medida del avance de la cosecha sin que sea necesario enagenarlos. Al contrario, tiene la ventaja de poder obtener adelantos de dinero sobre sus *warrants* hasta el momento en que le convenga realizar la venta de sus productos.

Además, en los elevadores se puede efectuar la cla-

sificación de los granos y desecarlos completamente, operación que no puede hacerse al presente, con gran detrimento de la mercadería, que llegaba forzosamente en muy malas condiciones de conservación á los mercados europeos.

En resumen, los elevadores de granos constituyen útiles complementarios indispensables para el puerto de la capital, así como para las estaciones de las zonas agrícolas en el interior de la República. Con las dos concesiones acordadas, el movimiento actual de exportación puede ser asegurado en excelentes condiciones.

Después de haber estudiado con cuidado el material de otros puertos modernos, se ha reconocido que, en el puerto de Buenos Aires, era necesario instalar elevadores que tendrían por objeto manipular los granos mecánicamente ó automáticamente. Estos aparatos son de uso general, sobre todo en los países donde la agricultura ha alcanzado un gran desarrollo, como en la Argentina, cuyos productos ocupan un rango de preferencia sobre los mercados europeos, y que puede llegar á ser la rival de los Estados Unidos; porvenir que le está reservado en un corto período de tiempo, en lo que se refiere á la producción de cereales.

Considerando que la instalación de elevadores sobre los muelles de nuestro puerto y en otros puntos del interior de la República procurará inmensas ventajas, tanto á las compañías de ferrocarriles como á los mismos agricultores y al puerto de la capital, el Congreso sancionó en 1901 la ley núm. 3908 en virtud de la cual se ha acordado una concesión de 12.000 metros cuadrados por cuarenta años, á las compañías de ferrocarril Central Argentino y Buenos Aires y Rosario (estos terrenos están situados sobre la parte este del dique núm. 2) para construir por su cuenta elevadores de granos con los depósitos necesarios.

Poco tiempo después, se acordó á los Sres. Weher y Stricker y Ernesto Bunge y J. Born una concesión de 11.000 metros cuadrados con el mismo objeto y en las mismas condiciones. El terreno está situado sobre el muelle del dique núm. 3, lado Este. Más tarde estos señores, obtuvieron del gobierno en subasta pública, un terreno de 32.000 metros cuadrados contiguo al concedido para los elevadores y destinado expresamente á la construcción de un molino.

Después de haber tomado todas las disposiciones necesarias, los concesionarios presentaron sus planos al Poder Ejecutivo, y luego de su aprobación por las oficinas técnicas, comenzaron la construcción de varios grandes edificios situados sobre los muelles mencionados anteriormente y á 9 metros de los diques. Una sección de los elevadores del dique núm. 3 y el molino fueron librados al servicio público á fines de 1902.

Hacemos en seguida una corta descripción de estos importantes establecimientos, eligiendo los elevadores construidos en virtud de la segunda concesión, sobre el costado Este del dique núm. 3, por ser éstos los que han sido edificados con la mayor celeridad y que funcionan hace ya algún tiempo con satisfacción general.

#### EDIFICIOS

El terreno concedido para la construcción de los elevadores ha sido ganado al río de la Plata por los trabajos del puerto de Buenos Aires, y rellenado en seguida con el fango y la arena procedente del dragaje, de suerte que, para asentar los edificios en buenas condiciones, fué necesario efectuar excavaciones de 10 á 12 metros de profundidad en un sub-suelo impregnado todavía de agua y formado en gran parte de arena del río, excesivamente fina. Estos trabajos

aunque de una dificultad inusitada, fueron posibles, pero el trabajo resultó muy costoso.

El Ingeniero Ernesto Stricker, salvó hábilmente estas dificultades, ejecutando por primera vez en el país la formación de plataformas de cemento armado, destinadas a soportar los pesos de todos los edificios y repartirlos uniformemente sobre el sub-suelo. Estas plataformas afectan la forma de cajas invertidas, en forma de tabiques, cuyos huecos están rellenos de tierra. (fig. 1)

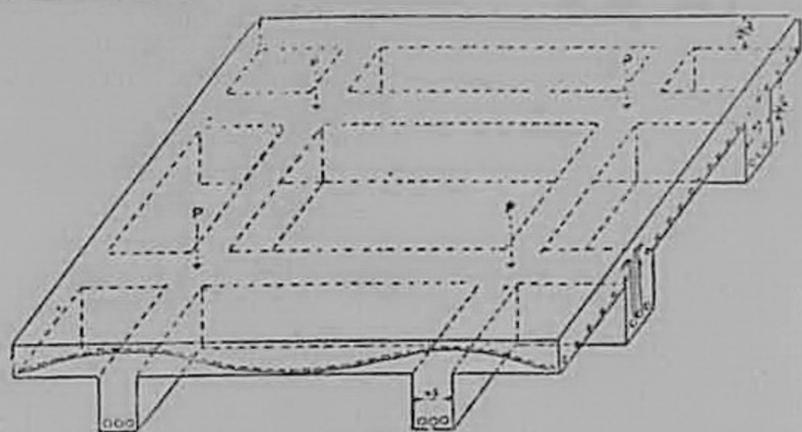


FIG. 1

El primer edificio, de 200 metros de largo por 15 de ancho, se encuentra cerca del muelle y a 9 metros del borde del dique, espacio que permite la circulación de los trenes sobre dos vías férreas entre el dique y los edificios, así como a la operación de descarga de vagones independientemente de los elevadores. La construcción se compone de una armazón de fierro doble T, con relleno de mampostería de ladrillo; los techos de los cinco pisos son en cemento armado, sistema que ofrece no solamente garantías contra incendios, sino que resulta sumamente higiénico, sólido y económico. El edificio no tiene sótanos; el primer piso está a diez metros sobre el nivel de la calle.

Este edificio, destinado especialmente a las operaciones de carga y descarga de cereales, comprende dos secciones unidas, en el segundo piso, por un puente cubierto sobre el cual se encuentran instaladas las oficinas de administración. Viene en seguida el depósito de los cereales, que ocupa una superficie de 8000 mts. Se compone de siete pisos en los cuales se efectúan la aeración, limpieza y la esterilización de los granos. El material de construcción es idéntico al de los precedentes y los dos cuerpos se comunican por medio de dos puentes cubiertos, de 48 metros de largo, en el interior de los cuales circulan los aparatos automáticos destinados al transporte de los granos y de los sacos.

En tercera fila, detrás de estos depósitos, se encuentra el molino, del cual daremos una descripción más adelante.

Los depósitos para los cereales a granel, situados en las extremidades del pabellón central, se componen de varias filas de silos de forma cilíndrica y de capacidad diferente para satisfacer las necesidades de clasificación. La sección norte, una vez terminada, se compondrá de seis hileras, de las cuales cuatro de seis silos, cada uno de un diámetro de 7,50 metros, y las otras dos de veinte silos de 3,70 metros de diámetro. La sección sur tendrá cuarenta silos de 7,50 metros, y cuarenta y seis de 3,75 metros de diámetro, colocados en las mismas condiciones que los precedentes.

En los espacios comprendidos entre los silos circulares existen otros depósitos de un diámetro inferior, en número de noventa, lo que representa un total de

doscientos sesenta y un silos ó receptáculos de una altura de 17 metros y de una capacidad suficiente para almacenar 70,000 toneladas de cereales a granel.

Los silos están contruidos sobre una plataforma y pilares de cemento armado de 0,80 metros, los cuales reposan a su vez sobre el basamento del edificio central, figurando así como cilindros suspendidos a 2,50 metros del nivel del suelo. Esta altura permite la instalación de los aparatos de transporte y la cómoda circulación del personal. La construcción es en mampostería armada, con anillos de acero laminado, colocados en el centro de los muros de cada silo y formando tabiques por medio de otras barras del mismo metal que ligan rigidamente el conjunto de los cilindros. Estas barras han sido calculadas para resistir una fuerza de 1000 kilogramos por cm. cuadrado. El sistema de construcción resulta simple, práctico y sobre todo muy ligero y muy sólido. Las paredes de los cilindros son, en el interior, de una revoque de cemento portland; ellos tienen en su parte inferior un espesor de 0,30 metros que va disminuyendo hasta terminar en 0,15 en la parte superior. Los cilindros terminan formando un tronco de cono invertido, de paredes inclinadas a 45°, inclinación que ha sido reconocida como la más conveniente para la caída de los granos. Están provistos de dos aberturas con puertas horizontales, que funcionan sobre ranuras y permiten regular a voluntad la descarga, que puede efectuarse en dos horas cuarenta minutos en los silos de 7,50 metros de diámetro.

#### APARATOS

**ELEVADORES FIJOS.**—Los elevadores fijos son de torno, compuestos de una correa sin fin, de tela impregnada, de 450 milímetros de ancho y 10 de espesor, que llevan una serie de cangilones y se mueven sobre dos tambores de fierro de 900 milímetros de diámetro, puestos, uno en la parte superior y el otro en la inferior. Los cangilones, de una capacidad de 3200 gramos cada uno, están fijados sobre la correa por medio de botones especiales.

La potencia de un elevador depende:

1.º De la celeridad de la banda portadora.

2.º De la capacidad de los cangilones.

3.º De la separación más ó menos grande de estos últimos sobre la banda.

Cada elevador puede elevar 100 toneladas de trigo por hora, de lo que resulta para los trece elevadores de la instalación, una potencia de producción de 1300 toneladas por hora.

El conjunto del torno se encuentra colocado en dos conductos metálicos de sección rectangular, formando dos columnas paralelas y verticales de 25 y 32 metros, que atraviesan los diferentes pisos del edificio y por las cuales los recipientes llenos efectúan su ascensión y los recipientes vacíos su descenso.

La parte inferior de las columnas está formada por una especie de cubeta de fierro y a donde el trigo llega directamente; los cangilones en su movimiento de ascensión se llenan atravesando dichas cubetas; ellos se elevan mecánicamente hacia arriba por intermedio de un plano inclinado instalado *ad-hoc*.

El trabajo efectuado por un elevador está representado por la fórmula  $Q \frac{L+1}{250.000}$  = caballos vapor, en la cual Q representa la cantidad de grano elevado por hora y L la altura del elevador en metros. Por consecuencia, un elevador de 25 metros absorbe:

$$\frac{100.000(25+1)}{250.000} = 10 \text{ HP. } 40 \text{ y uno de}$$

32 metros  $\frac{100.000(32+1)}{250.000} = 13$  HP. 20.

**ELEVADOR ARTICULADO.**—Se emplea este aparato para la descarga á granel de los buques y embarcaciones; está instalado sobre el muro exterior del edificio, cerca del muelle, y suspendido por así decir encima de la embarcación con un balancín móvil sobre un eje instalado contra el edificio del muelle.

Este aparato está provisto de un tubo telescópico que sigue automáticamente y permite conducir los cereales al pie de un elevador fijo de la misma potencia. Este aparato, á pesar de las diferencias que preceden, es idéntico á los elevadores fijos. El elevador toma el trigo á bordo y lo transporta, por medio de una cinta de caoutchouc, al primer piso cerca del muelle; de aquí, otro elevador vertical lo conduce al quinto piso. Puede elevar 100 toneladas de trigo por hora con una velocidad de 2 metros por segundo.

El trabajo que se efectúa se determina por la misma fórmula empleada para los elevadores fijos.

**CINTAS PORTADORAS HORIZONTALES SIN FIN (figura 2)**

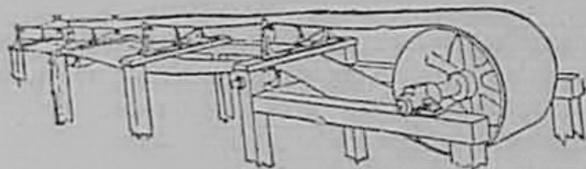


FIG. 2

Cuando se tiene necesidad de transportar sobre los planos horizontales grandes cantidades de granos, se emplean cintas portadoras sin fin, de caoutchouc ó de tela á capas superpuestas, ya sea que el trabajo se efectúe á granel ó en sacos. Cada una de estas cintas posee en sus extremidades dos tambores tensores cilíndricos, de 0,80 metros de diámetro.

La velocidad puede alcanzar hasta 2,50 metros por segundo. Las cintas reposan sobre rodillos formando guías.

Con el fin de evitar la caída de los granos á los costados de la cinta, se ha puesto rodillos inclinados de distancia en distancia para devolver los granos al centro (fig. 3).

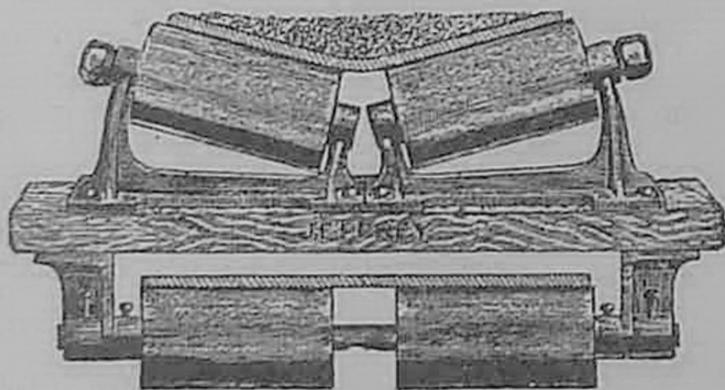


FIG. 3

La capacidad de cada uno de estos aparatos es de 100 toneladas por hora, y el trabajo absorbido puede ser estimado por la fórmula  $\frac{Q L}{500.000}$ , en la cual Q representa el número de kilos transportados por hora y L la longitud de la cinta portadora expresada en metros.

Para el transporte de los sacos de un piso al otro, se emplean cintas inclinadas.

Las cintas sin fin, actualmente en uso, cubren una superficie de 6800 metros, de los cuales 3000 corresponden á las de caoutchouc y 3800 á las de tela. Este

total se elevará á 10,000 metros cuando la instalación esté terminada.

**ASCENSORES.**—Estos aparatos son muy simples; compuestos de una plataforma de fierro que se mueve entre dos montantes en U partiendo del sótano y terminan en el último piso, suspendido por un cable de acero de 20 milímetros de diámetro y provisto de un aparato de seguridad para prevenir los accidentes. El trayecto del ascensor es de 20 á 30 metros y su potencia es de 1000 kilos.

Se emplean estos aparatos para transportar los sacos de un piso al otro; el movimiento es transmitido por uno de los motores eléctricos de un transportador.

(Continuará)

## UN GIGANTE DE LOS MARES

El nuevo paquebot «AMÉRICA» de la línea Hamburgo-América, acaba de efectuar su primera travesía entre Alemania y Norteamérica. Sus colosales dimensiones, la potencia de las máquinas, sus inmensos compartimentos interiores le hacen merecer más que á cualquier otro el nombre de *Gigante de los mares*. Mide 210 m. de largo por 22,50 m. de ancho; su desplazamiento es de 42,000 toneladas; puede almacenar en su bodega 16,000 toneladas de mercaderías y embarcar 3400 pasajeros, lo que, con los 600 hombres de tripulación y de servicio, representa la población de una pequeña ciudad. Las máquinas, á cuádruple expansión, tienen una potencia total de 20,000 caballos y consumen 260 toneladas de carbón en 24 horas.

La disposición interior del «AMÉRICA», el lujo de sus salones, la multiplicidad de las comodidades de la vida moderna, el ejercicio de los domésticos y del personal de servicio, todo eso hace más bien asemejarse el nuevo paquebot á un hotel de príncipe, que á un buque.

Ascensores, gimnasios, restaurantes, salas de baños, teatro, sala de juego para los niños, etc., todo está combinado para que los seis días de travesía pasen para los pasajeros en un verdadero encanto, y una fiesta continua de todos los instantes.

Bien entendido, ese lujo y esa actividad de vida toda moderna no pueden ser obtenidos sino con el concurso de la electricidad; Así, una estación central ha sido instalada dentro de una sala especial que contiene cinco grupos electrógenos, teniendo cada uno una potencia de 400 kilowatts, bajo una tensión de 100 volts, con motores á vapor á gran velocidad alimentados por las calderas de á bordo.

Para el caso de averías en estas calderas, se ha montado un grupo distinto con caldera especial, en un compartimento, sobre la línea de flotación. El cuadro de distribución general, comprendiendo tableros distintos para cada dínamo, mide 9 m. de largo sobre 2,10 m. de ancho. Gobierna, por intermedio de 40 tableros secundarios, los circuitos de alumbrado y de fuerza motriz. El alumbrado del navío comprende 4000 lámparas á incandescencia, con intensidad que varía de 10 á 32 bujías. La ventilación está obtenida por tiraje forzado por medio de máquinas *Strocco* accionadas por motores eléctricos de 3,5 á 10 caballos. Se han suprimido las mangas de lona á viento sobre el puente

# PUERTO DE BUENOS AIRES - Elevadores de Granos

