

10 metros para las operaciones de embarque y desembarque y una central de 20 metros para depósitos.

En los muelles del dique de la dársena núm. 3 se hace una distribución análoga, si bien, como se comprende, sólo hay una zona de embarque y desembarque, destinándose la simétrica al servicio del depósito central.

La indicación que se hace del destino de cada muelle al carbón ó la sal tiene sólo un carácter provisional, pues ofreciendo ventajas é inconvenientes esa distribución, que sería prematuro entrar aquí á discutir, en su día habrá de razonarse cuál deba ser la instalación definitiva.

VÍAS FÉRREAS.—Se hace un trazado de vías férreas dando servicio á todos los muelles de las dársenas y enlazándolas frente al muelle de la Lage con la línea del ferrocarril de Orense á Vigo.

CONDICIONES DEL BERBÉS.—Dispuesto en esta forma el puerto pesquero del Berbés, estimo que satisfará, en un plazo largo, las necesidades de la industria y cumplirá con las condiciones que debe llenar, según el programa aprobado en el último Congreso internacional de Navegación, que dice así:

«Los puertos de pesca marítima deben permitir descargar, todo lo más rápidamente posible, el pescado fresco, venderlo en seguida á pregón, prepararlo, embalarlo y expedirlo por ferrocarril al interior del país. Con este objeto los muelles serán suficientemente anchos para establecer las instalaciones necesarias y las vías férreas. Y tendrán muelles especiales para suministrar á los barcos el carbón, las provisiones y los utensilios de pesca.»

Cláusulas todas que, á mi entender, quedan ampliamente satisfechas en la disposición propuesta.

El Ingeniero Director.
EDUARDO CABELLO EBRENTZ.

Telegrafía y telefonía sin hilos.

¿Está la telegrafía sin hilos basada en la propagación de las ondas hertzianas en la tierra?

Se sabe que los experimentos de Lecher (1), continuados luego por Drude, han permitido el poder darse cuenta del reparto de la transmisión de las ondas eléctricas por el conductor propiamente dicho y por la dieléctrica. Se mide la longitud de las ondas eléctricas propagándose á lo largo de los hilos conductores, situados, bien en el aire, bien en el agua, alcohol, éter ó en otro cuerpo dieléctrico más ó menos aislador.

De este modo se ha encontrado que las ondas eléctricas se transmiten á lo largo del hilo, como si el medio que rodea á éste (aire, agua, alcohol, éter, etc.) fuese el único cuerpo que conduce realmente las ondas.

Estos experimentos confirman la teoría de Poynting, al parecer, cuya teoría es de que los conductores metálicos son los verdaderos aisladores, cuyo papel se reduce á recoger sobre su superficie y á transformar en calor de Joule la energía eléctrica transmitida únicamente por las dieléctricas.

El autor no opina de esta manera. Cree que los metales pueden ser los verdaderos conductores, pero que los hilos metálicos no transmiten nunca la electricidad más

rápidamente que el medio que les rodea, porque deben producir en este medio un campo electromagnético que ejerce una reacción sobre ellos mismos.

¿Qué pasa entonces, cuando la telegrafía sin hilos ha emitido ondas eléctricas sobre una gran superficie de agua como, por ejemplo, el mar? Estas ondas, ¿serán transmitidas con su velocidad de propagación en el aire, ó con la de su velocidad en el agua? O bien, ¿se efectuará una transmisión distinta en cada medio, en cuyo caso se producirían efectos de interferencia, y el acuerdo sería perfecto en ciertas zonas alternadas é imperfecto en las zonas intermedias? O bien, ¿la velocidad de propagación á consecuencia de la producción del campo magnético uniforme é iguala la velocidad de propagación en el medio transmisor menos rápido, que en este caso sería el agua? Hasta este punto, las observaciones hechas en el dominio de la telegrafía sin hilos parecen confirmar esta última hipótesis.

El dispositivo siguiente para telegrafía sin hilos con corrientes telúricas, propuesto á su debido tiempo (1) por el autor, permite efectuar experimentos concluyentes.

Un generador cualquiera de corriente alternativa está unido por dos conductores D y D_1 de longitud apropiada á la de las dos líneas de tierra C y C_1 . El intervalo CC_1 es de una semilongitud de onda (en la tierra ó en el agua) de la corriente alternativa que se trata.

Las longitudes D y D_1 medidas desde el centro de producción de corriente A hasta los hilos de tierra, tienen un cuarto de longitud de onda de corriente alternativa en el medio donde están tendidos los hilos, por ejemplo, en el aire. Al lado de los hilos de tierra se puede acoplar sobre los conductores DD_1 capacidades apropiadas (condensador, botella de Leyden) conservando la condición de resonancia.

A los hilos de tierra C y C_1 se les transmite también al suelo, potenciales alternas de fases apuestas.

Hacia el exterior y de los dos lados, las ondas que vienen de los dos contactos con tierra, se suman. Se puede entonces telegrafiar en las dos direcciones determinadas hacia el exterior, mientras que no se obtiene más que una débil emisión de ondas en las direcciones perpendiculares. Reemplazando el generador de corriente alternativa por un receptor, se puede recibir las señales, sobre todo en las direcciones antes señaladas. Lo que es necesario para la determinación del intervalo CC_1 , es el valor del índice de refracción eléctrica de la tierra, que depende mucho del grado de humedad del suelo á causa del gran índice de refracción del agua.

Los manipuladores pueden estar dispuestos en el interior de un edificio, por ejemplo, en una fortaleza, en un barco, y de este modo se les sustrae de todas las influencias exteriores. Sólo los conductores y las planchas de tierra deben estar colocadas al exterior del edificio.

Este dispositivo para telegrafía sin hilos con corrientes telúricas, permite aclarar la cuestión de la velocidad de propagación de las ondas eléctricas en la superficie de la tierra. En efecto, si se efectúan con este dispositivo experimentos en el mar, es suficiente que el intervalo entre dos contactos á tierra sea igual á la mitad de la longitud de onda en este caso. Los resultados no serán tan seguros en tierra consistente, á causa de los diferentes índices de refracción eléctrica en las diversas capas del terreno.

(1) *Electrotechnische Zeitschrift*, 1908, pág. 1019.

(1) Véase patente austriaca, núm. 26.404, 1905, y las patentes similares de otros países.

El 20 de Octubre de 1911, M. F. Kiebitz, del Laboratorio imperial de indagaciones eléctricas, ha dado cuenta, en la Sociedad de física alemana, de los experimentos de telegrafía sin hilos, practicados con el dispositivo antes indicado (1). Los resultados han sido muy satisfactorios puesto que M. Kiebitz ha podido comunicar desde Berlín con Glacebay (Canadá).

Se sabe que es casi imposible asegurar el secreto de los mensajes transmitidos por el telégrafo sin hilos. La clave de un telegrama cifrado puede ser siempre conocida numerando los caracteres ó cifras que se emplean con más frecuencia. El autor propone combinar, intercalando las letras del alfabeto, un gran número de series de letras, en

el cual cada uno representará un alfabeto cifrado. Es suficiente cambiar de *cuando en cuando estas series para que el mensaje resulte indescifrable.*

En efecto, resulta imposible el buscar cuáles son en este mensaje cifrado los caracteres empleados con frecuencia. Este método puede ser utilizado con máquinas de escribir, y el cambio de series de letras puede hacerse entonces automáticamente.

H.

(1) Este aserto ha sido confirmado por M. F. Kiebitz en su correspondencia dirigida al *Elektrotechnische Zeitschrift*, 23 de Noviembre de 1911.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Red de distribución á 110.000 voltios de la provincia de Ontario (Canadá).

La potencia de las cataratas del Niágara se utiliza en parte en varias fábricas hidroeléctricas; una de las más recientes la de la Ontario Power Co., que no llega todavía á su completo desarrollo, debe suministrar 100.000 caballos para ser distribuidos á muy larga distancia en la provincia de Ontario. Esta provin-

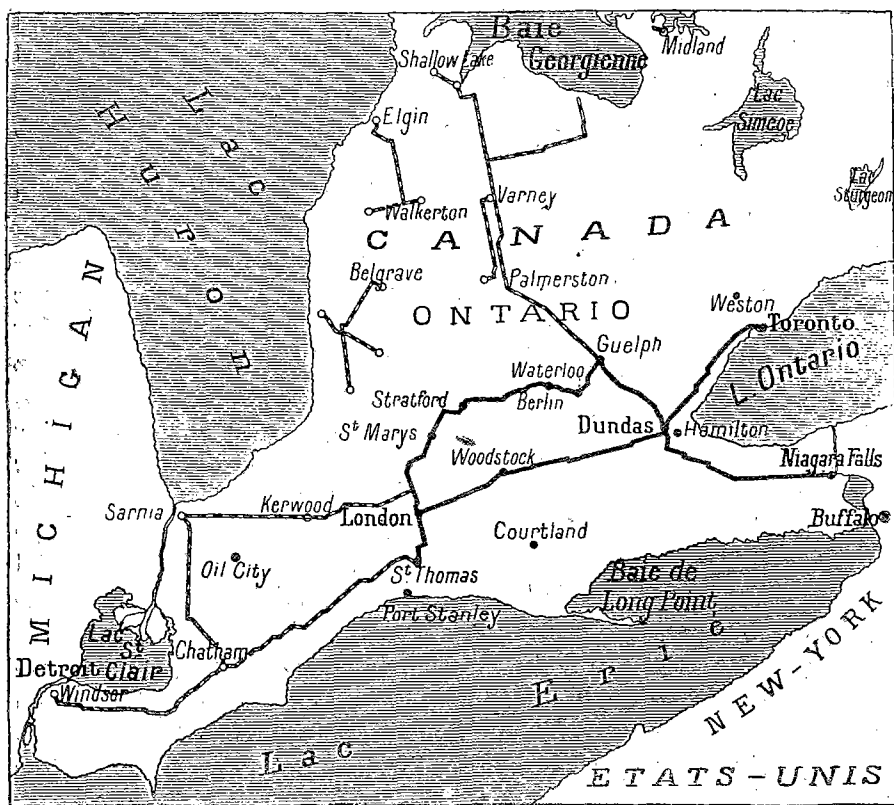
Esta Comisión debe en seguida utilizar un cierto número de saltos de agua diseminados en el territorio del Ontario y repartir la red de distribución en toda su extensión. El mapa (fig. 1.^a) muestra la distribución, actualmente en servicio, de la corriente suministrada por la fábrica de la Ontario Power Co., y las ampliaciones previstas de la red de distribución.

La fábrica que acabamos de mencionar se instaló primitivamente para producir una potencia total de 85 000 caballos, potencia que debe duplicarse para poder suministrar los 100.000 caballos pedidos por la Hydro-Electric Power Commission.

El agua del Niágara se lleva por dos cañerías de 2 kilómetros de longitud, con una pendiente total de 8,50 metros, á las cañerías forzadas verticales que terminan en la fábrica. La primera de las cañerías de traída es de palastro de acero, y su diámetro es de 5,48 metros: está rodeada de una capa de hormigón de 40 á 70 centímetros de espesor; la segunda cañería, de la misma sección, es de cemento armado de 46 centímetros de espesor; se une á la primera por tubos transversales. Una tercera cañería está en vías de construcción. La potencia de la concesión de la Ontario Power Co., está limitada por la cantidad de agua que podrán transportar estas tres cañerías. En las dos primeras, la velocidad es de 5 metros por segundo. Cada una de estas tres cañerías debe abastecer á seis turbinas por medio de seis cañerías forzadas, de palastro, de 2,74 metros de diámetro. Estas se han colocado dos á dos en una galería horadada en la roca, primero vertical, luego horizontal, siendo su altura de caída de 53,40 metros.

Las turbinas son del tipo Francis, de eje horizontal, estando ya instaladas siete. La potencia de cada una es de 12.000 caballos y giran á razón de 187,5 revoluciones por minuto. Su consumo es de 20 metros cúbicos de agua por segundo.

Cada turbina arrastra directamente á un alternador trifásico que suministra corriente á 6.000 voltios, á 25 períodos por segundo. La excitación de los alternadores se obtiene con la ayuda de dos dinamos de corriente continua de 375 kilovatios, á 250 voltios, acoplados simultáneamente por un lado á una turbina hidráulica Gérard, y por otro á un motor de inducción trifásico. La regulación y el gobierno de las máquinas se efectúa en un local separado de la sala de máquinas y contiene todos los aparatos de gobierno, de regulación y de medida. La fábrica está unida á otras dos próximas situadas en la orilla canadiense por cables de 12.000 voltios, de modo que estas fábricas pueden auxiliarse mutuamente.

Fig. 1.^a

— líneas en servicio - - - - - ampliaciones futuras.

cia, de una extensión de 568.870 kilómetros, es decir, bastante mayor que España, es muy pobre en carbón, pero, en cambio, posee fuerzas hidráulicas considerables, evaluadas en 17 millones de caballos. Para dar valor á esta potencia y estudiar la distribución, el Estado ha nombrado una Comisión, llamada la Hydro-Electric Power Commission, la que ha decidido pedir primero una potencia de 100.000 caballos á la Ontario Power Co., y distribuirla, después de haber elevado la tensión de 12.000 voltios á 110.000 y aun á 132.000 voltios; por una red cuya longitud total será superior á 650 kilómetros.