

ENERGIA ELECTRICA PARA CALI

Por el Ingo. *CESAR CANO A.*

El desarrollo urbano e industrial que ha tomado en los últimos años la ciudad de Cali, ha resultado en una tremenda escasez de energía eléctrica, que ha obligado a pensar en varias soluciones de emergencia, para subsanar esta deficiencia, de tanta importancia para la ciudadanía y la industria, mientras se logran realizar los proyectos que en los años anteriores se creyeron realizables para esta época.

Entre estos, el único que se va llevando a cabo aún en una atmósfera de pesimismo e incredulidad, para atender al futuro de Cali, es la Central Hidroeléctrica del Río Anchicayá.

Como aún en los círculos más o menos versados se discute sin mayores fundamentos, sobre la mayor o menor posibilidad de éxitos de todo proyecto, es conveniente divulgar un poco las características básicas de las obras principales que se llevan a cabo en el país.

Naturalmente dentro de la limitación de este artículo, no cabe sino una somera reseña general de esta obra que resuelve en forma inicial el problema de abastecimiento de energía eléctrica para Cali. Después de varios años de estudio general de las distintas posibles fuentes hidroeléctricas cercanas a Cali, se adoptó como proyecto definitivo para la primera Central la Hidroeléctrica del Río Anchicayá, procediéndose a su localización general a 90 kms. de la ciudad de Cali por la vía carretera al mar y unos 50 kms. en línea recta. Las condiciones de topografía de la zona hidrográfica, impusieron la necesidad de represar el río para obtener las condiciones de caída y caudal necesarios.

El diseño teórico simple de esta Central es de los más sencillos, pero su realización, ha presentado fuertes dificultades principalmente por las condiciones topográficas y geológicas. En líneas generales consiste en represar el Río Anchicayá, en su cuenca natural por medio de una presa de gravedad en concreto, con una altura máxima de 62 metros en la parte central, que implicará un cubo de 100.000 metros cúbicos de concreto. El caudal de carga se tomará por un tunel de conducción sobre la margen derecha del río, de 1.370 metros de largo y un diámetro libre de 6.30 metros, hasta llegar casi directamente sobre el sitio de la casa de máquinas, donde, por una corta tubería de presión, descarga en las turbinas motrices.

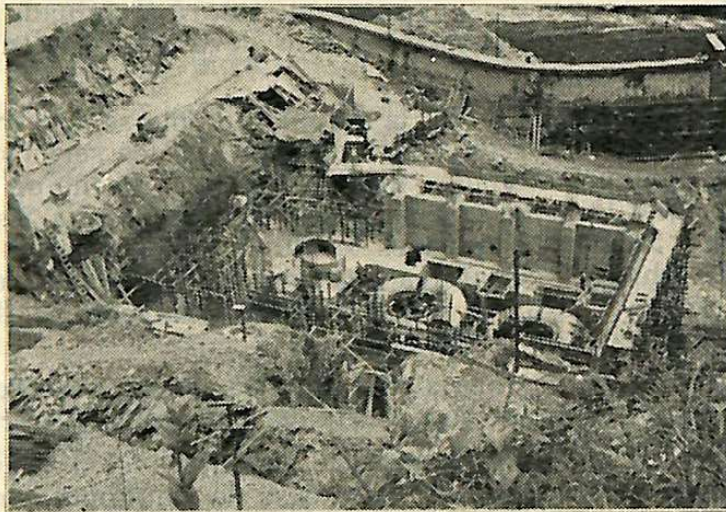
La capacidad total obtenible en esta central se avaluó en 72.000 Kw que pudieran obtenerse en etapas sucesivas. Durante la elaboración de los proyectos definitivos, se modificaron tanto el tipo de presa como la forma y construcción de las etapas sucesivas. Como primera etapa definitiva se acordaron dos unidades generadoras de 12.000 Kw, que constituyen la construcción actual. Sin embargo la presa, el túnel de conducción y la almenara, es decir las obras civiles

de magnitud y costo, quedarán ya definitivas para la realización total, que hoy se proyecta en 64.000 Kw, con una segunda etapa de dos unidades generadoras de 20.000 Kw cada una.

Cali recibe actualmente de 16 a 18.000 Kw que son suministrados en un 75% con energía térmica, por motores Diesel. El primer desarrollo de Anchicayá aumentará pues la capacidad de servicio en un 133% lo cual se considera que, dada la restricción obligada del consumo en los últimos años, será copada rápidamente, como lo va siendo el aumento de 100% en la capacidad generadora que tuvo Medellín.

Por esto ya se hallan adelantadas las gestiones de estudios, proyectos y financiación de la segunda etapa.

En la actualidad se trabaja intensamente, tanto en las obras civiles como eléctricas, bajo la forma de contratos parciales, a término fijo, con la intención de terminar y dar al servicio los primeros 24.000 Kw alrededor de Agosto de 1954.



Anchicayá.—Casa de máquinas; colocación de caracoles en turbinas

OBRAS CIVILES

1º La represa. - La represa, que constituye hasta cierto punto la parte vital del proyecto, está encomendada a la casa francesa *Campenon*, la cual cuenta con equipos, personal y organización para fundir la represa, incluyendo la preparación de los agregados por trituración, a una rata promedia de 400 metros cúbicos de concreto diarios. En la actualidad, ya con el río desviado por un túnel sobre la margen izquierda, se encuentra trabajando normalmente en la fundición de los diversos bloques de la base. La principal dificultad, en este sector, la constituye la coordinación entre la preparación de los agregados y el proceso de vaciado, ya que la abrupta pendiente transversal no permite prácticamente ningún almacenamiento de los triturados.

El material de trituración se extrae actualmente de una cantera relativamente cercana al sitio de la presa, transportándolo en auto-

motores hasta las trituradoras principales. De aquí por cable aéreo a la trituración secundaria y clasificación y a la planta de mezclas. Para la colocación del concreto se está usando un cable-guía, anclado a la altura apropiada sobre ambas márgenes del río.

2º El túnel de conducción. - El túnel de conducción está totalmente perforado y revestido en concreto reforzado un poco más de la mitad; se espera terminado para mediados de enero de 1954. Para su revestimiento se procedió inicialmente con la base o "Invert", como base firme para la hormaleta metálica móvil que sirve para el vaciado de los lados y parte superior del arco. El revestimiento lo adelantaron por contrato los Ingenieros Gustavo Arango y Hernando Moreno T.

3º Almenara. - La almenara o torre de equilibrio, al final del túnel de conducción y entrada a la cámara de válvulas, será también de concreto reforzado y su construcción definitiva aún no se ha iniciado, llevando tan solo una excavación parcial. Su construcción se acometerá dentro de breves días y parece que estará terminada en tiempo oportuno. Es del tipo diferencial y sólo lleva revestimiento metálico en el anillo exterior.

4º Casa de máquinas. - En la actualidad solo se construye la casa de máquinas en la porción correspondiente a los servicios generales y las dos primeras unidades, aprovechando el diseño de una junta de dilatación que la separa de la que corresponderá a las dos unidades futuras. Su construcción es totalmente de concreto reforzado y será estanca hasta más arriba del nivel de los generadores, para prevenir inundaciones, dado el régimen tan variado de flujo y las fuertes crecientes del río Anchicayá.

En la actualidad se trabaja en la cubierta final o techo, cuya terminación, permitirá iniciar el montaje de los equipos eléctricos.

Inicialmente se había proyectado la Subestación Elevadora de alta tensión sobre el techo mismo de la casa de máquinas, construcción bastante corriente en las Centrales ubicadas en laderas empinadas, pero los estudios y localizaciones posteriores, definieron el montaje de estos equipos, en un patio o plataforma, que se levantará sobre la tubería de entrada, al lado aguas arriba de la casa de máquinas.

Estas dos obras las tiene a su cargo, en su terminación, la firma *Ingeniería y Construcciones* de esta ciudad.

EQUIPOS

Turbinas. Para este primer desarrollo, una sola turbina de presión de corta longitud, bifurcándose en su extremo inferior, alimenta dos turbinas Francis de 17.000 HP cada una, que podrán regularse a plena carga a 257 revoluciones bajo una cabeza neta de 66.5 metros y una caída máxima de 72.6 metros, con un consumo a plena carga de 20 metros cúbicos cada una.

Estas turbinas con su equipo complementario fueron suministradas por la casa *S. Morgan Smith* y el equipo de regulación por la casa *Woodward*. Hoy se encuentran anclados los caracoles y válvulas de entrada de ambas turbinas.

Equipo eléctrico. Estas turbinas moverán dos generadores eléctricos Westinghouse de 15.000 KVA (12.000 KW) cada uno a 6.900 voltios. El equipo de control encierra las fuentes auxiliares, comandos y protecciones necesarias y recomendados hoy día para generadores de esta magnitud. La potencia generadora en los alternadores pasará directamente, por cables subterráneos, a los transformadores, elevadores colocados en el patio adyacente, que elevarán la tensión a 110 KV, para transmitirla a la ciudad de Cali.

El enlace de las líneas de transmisión, lo constituye el patio de interruptores, que permite hacer las maniobras necesarias para enviar la energía por dos circuitos de transmisión y trabajar los alternadores, bien sea en paralelo o separadamente, con las debidas protecciones.

Líneas de transmisión. La línea de transmisión estará constituida por dos circuitos trifásicos, de cable de aluminio con alma de acero de 300 MCM protegidos en toda su longitud, por dos hilos de tierra, y soportada sobre torres metálicas, de fabricación italiana. Tiene una longitud aproximada de 50 Kmts. y se encuentra totalmente terminada, lista para entrar en servicio.

Esta transmisión se considera una de las etapas más difíciles, debido a lo abrupto y selvático del terreno que cruza en más o menos la mitad de su extensión, pero su montaje fue ejecutado brillantemente, y en un plazo menor del presupuestado, por la firma *Ingeniería y Construcciones*.

Estos dos circuitos de transmisión serán capaces de conducir, dentro de las condiciones admisibles de pérdida y caída de voltaje, la energía total que se generará en la Central Anchicayá.

Subestaciones de recibo en Cali. Para recibir y distribuir en la ciudad la energía de Anchicayá se está terminando el montaje de dos sub-estaciones completas en los sitios de San Antonio y Chipichape, y desde las cuales saldrán los diversos circuitos de distribución que cubren la ciudad. A cada subestación llega un circuito directo desde Anchicayá y existe una línea de unión entre ambas, al voltaje de 110 KV. En la actualidad, se termina el montaje del equipo necesario para distribuir la energía de la primera etapa, es decir, 24.000 Kw (pero quedan listas las estructuras fundamentales para los ensanches posteriores).

El montaje de todos los equipos eléctricos tanto en la Central de Anchicayá como en las subestaciones de Cali, están a cargo de la firma *Cano & Gutiérrez Ltda.*, bajo la asesoría de los fabricantes del equipo.

Al mismo tiempo, la Empresa de Energía de Cali se prepara a recibir en su red de distribución el incremento de energía, con la construcción de nuevos circuitos, reforma de otros y el enlace con las redes existentes.

Con la organización establecida por las directivas de las Central se espera pues, poder dar al servicio la primera etapa de esta central, a mediados de agosto de 1954.

Para la segunda etapa de 40.000 Kw solo se requerirá el ensanche de la casa de fuerza y la adquisición y colocación del equipo hidráulico y eléctrico correspondiente.