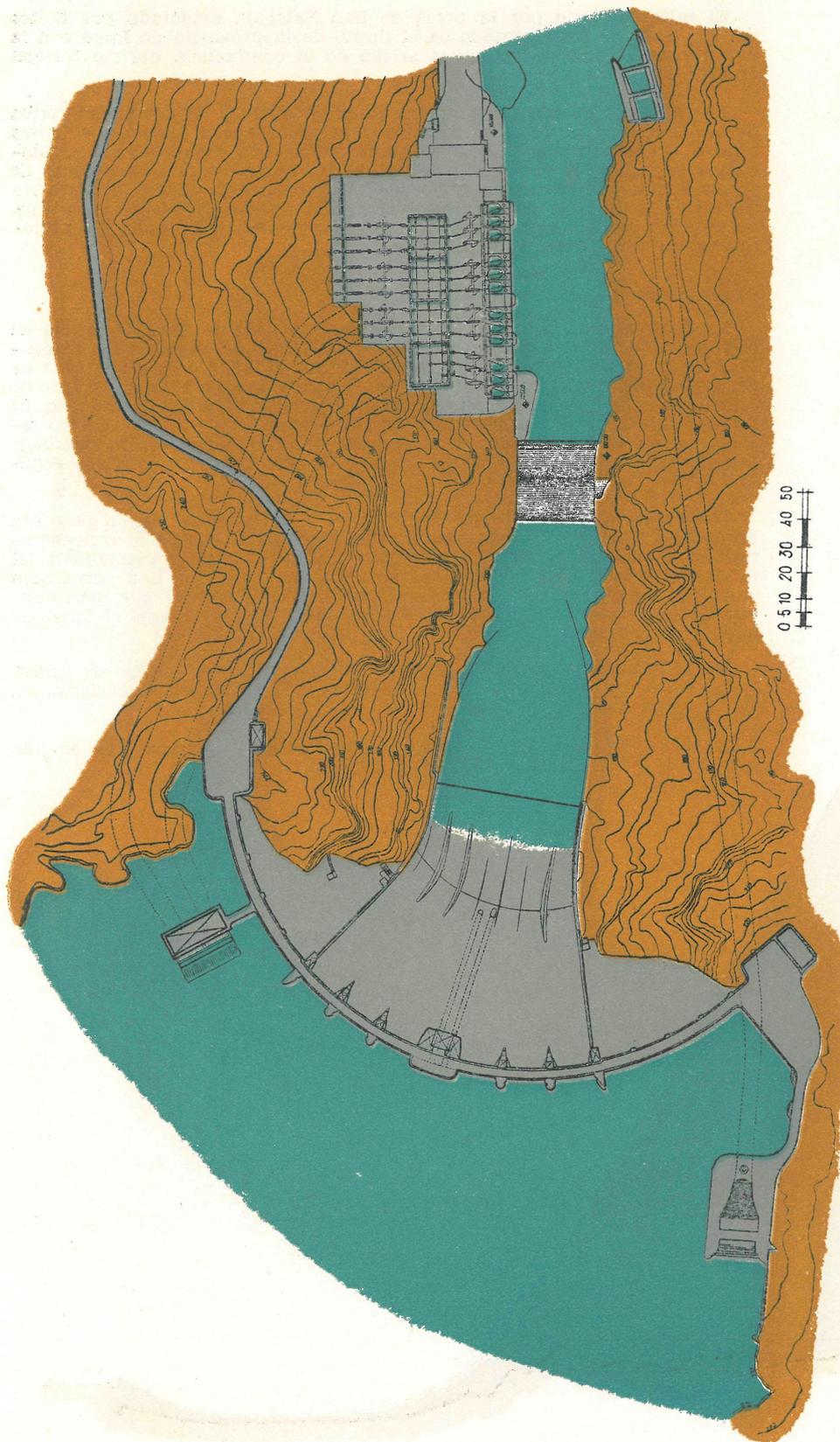


planta



531 - 23

presa de San Esteban

SINOPSIS

En el número 73 de esta revista se publicó un artículo, que trataba sobre los aprovechamientos hidroeléctricos de la cuenca del río Sil. En este trabajo se hace referencia, únicamente, a la importante presa de San Esteban, obra que, por su altura de salto, caudales disponibles y embalse, es la de mayor producción de las de la referida cuenca. Su proyección en planta es circular, tipo gravedad, de 115 m de altura, y su embalse, de 213 millones de metros cúbicos.

sección por el vertedero

Generalidades

El salto formado por la presa de San Esteban, explotado por Saltos del Sil, S. A., se halla situado en el límite de la provincia de Lugo con la de Orense, a unos 10 km aguas arriba de la confluencia del río Sil con el Miño.

El embalse formado por la presa se extiende unos 40 km aguas arriba de la obra, dentro del vaso angosto y acantilado que presenta el curso natural del río, accidente tectónico desfavorable para las grandes acumulaciones de agua. La regulación del río se ha dejado para otras presas de aguas arriba que se hallan mejor situadas para esta finalidad. Esto no obstante, su embalse permite establecer una reserva suficiente para una explotación regular y ordenada, ya que, del volumen embalsado, 195 millones de metros cúbicos son utilizables.

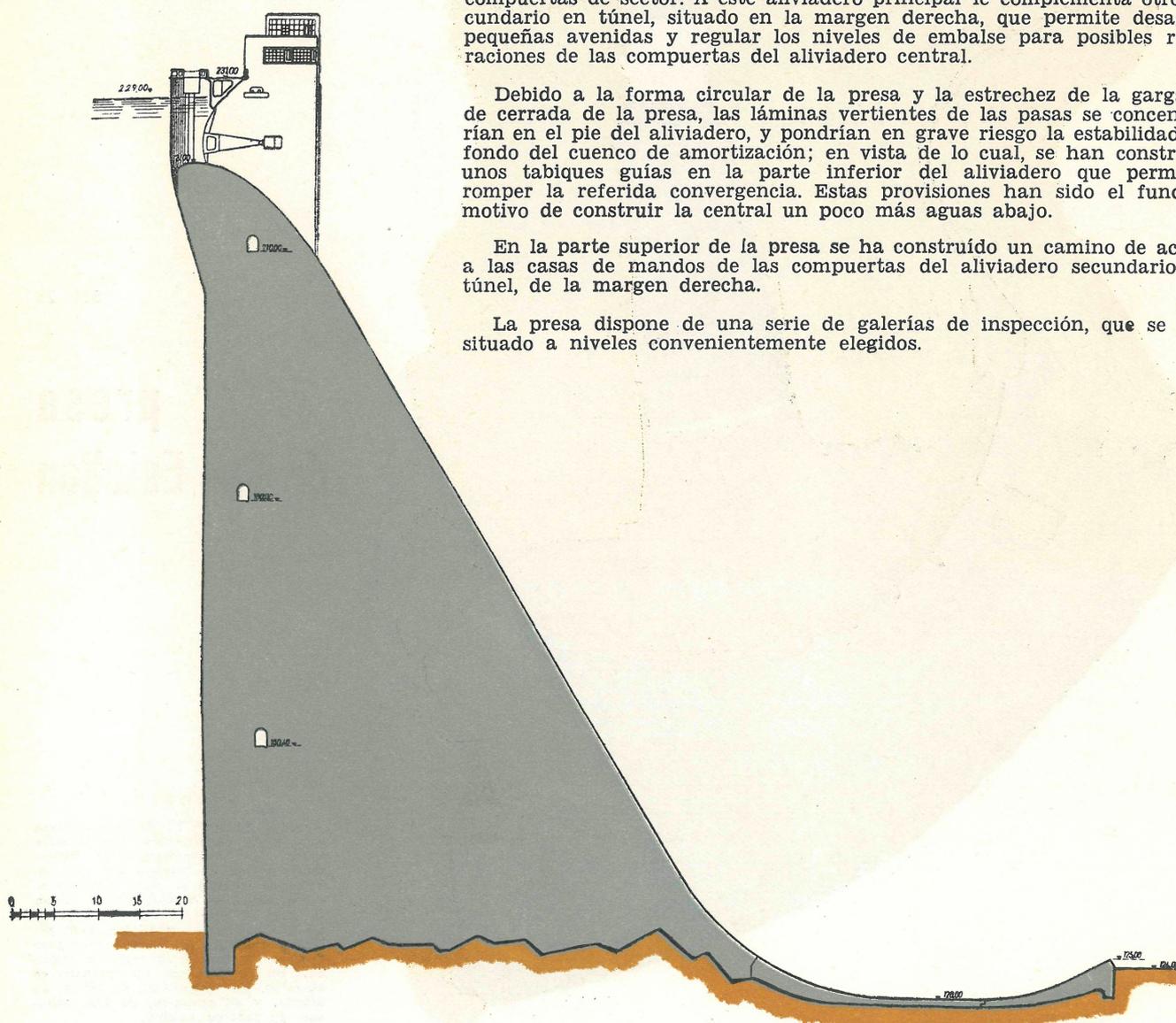
Descripción de la obra

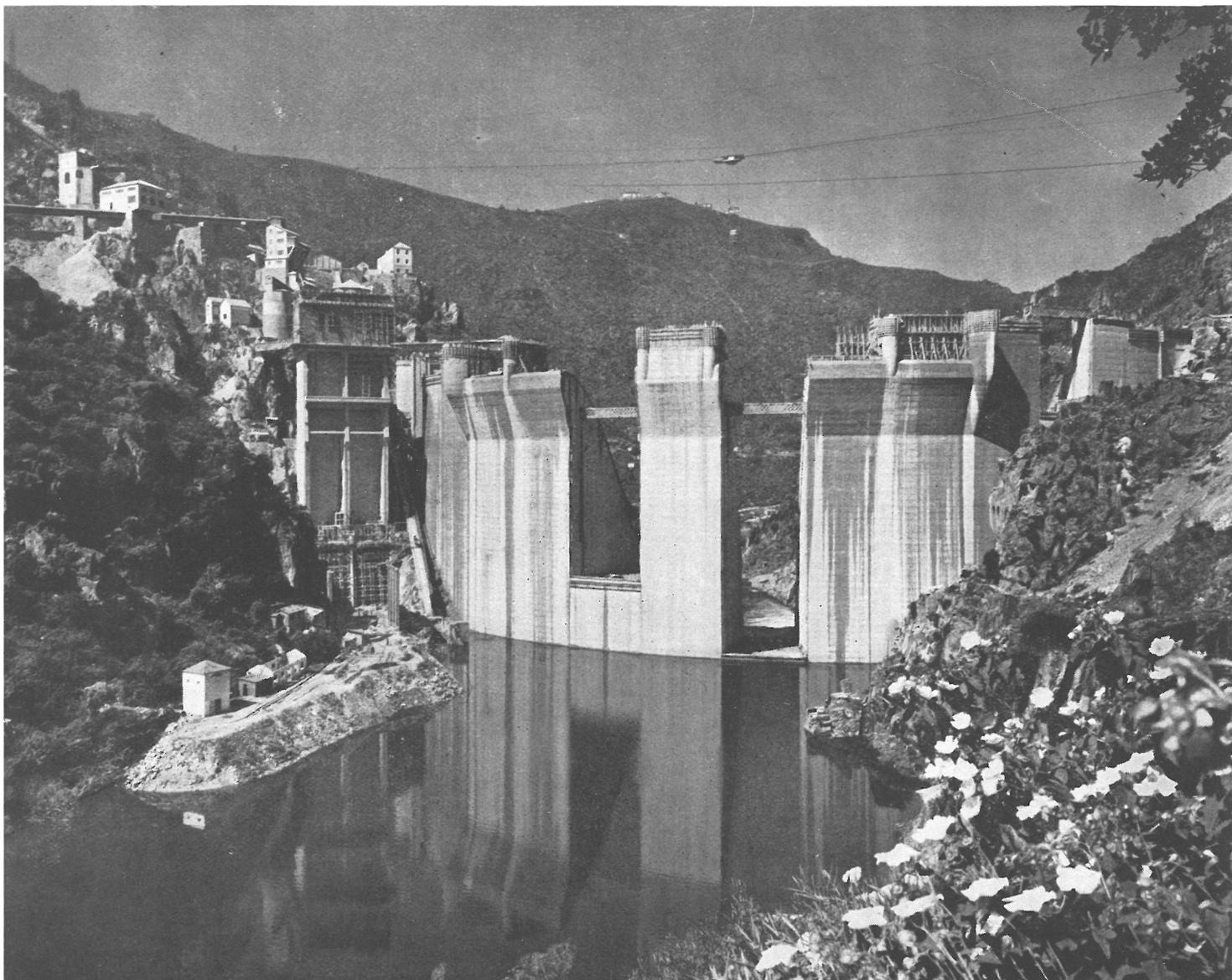
La presa de San Esteban, tipo gravedad, en arco de 120 m de radio en el paramento vertical de aguas arriba, tiene 115 m de altura sobre cimientos; en la parte central se ha construido un aliviadero de 4.500 m³/s de capacidad, formado por seis pasas de 15 m de luz cada una y 6,2 m de altura, cuya regulación de paso se lleva a cabo por medio de otras tantas compuertas de sector. A este aliviadero principal le complementa otro secundario en túnel, situado en la margen derecha, que permite desaguar pequeñas avenidas y regular los niveles de embalse para posibles reparaciones de las compuertas del aliviadero central.

Debido a la forma circular de la presa y la estrechez de la garganta de cerrada de la presa, las láminas vertientes de las pasas se concentrarían en el pie del aliviadero, y pondrían en grave riesgo la estabilidad del fondo del cuenco de amortización; en vista de lo cual, se han construido unos tabiques guías en la parte inferior del aliviadero que permiten romper la referida convergencia. Estas provisiones han sido el fundamento para construir la central un poco más aguas abajo.

En la parte superior de la presa se ha construido un camino de acceso a las casas de mandos de las compuertas del aliviadero secundario, en túnel, de la margen derecha.

La presa dispone de una serie de galerías de inspección, que se han situado a niveles convenientemente elegidos.



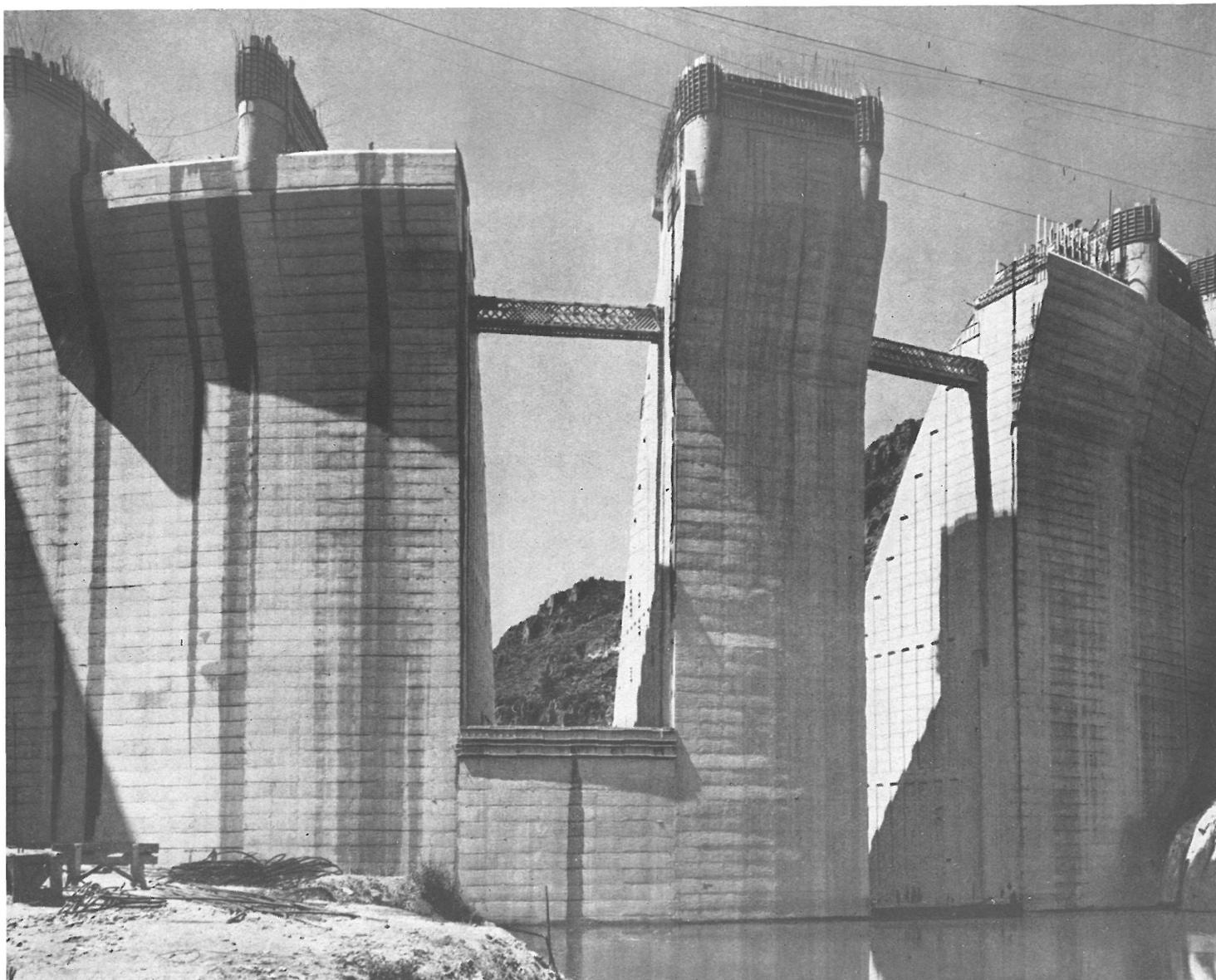


Toma de agua

La toma de agua para la central está constituida por una torre independiente de la presa, de la que parten dos galerías de 6,80 m de diámetro cada una, que, a su vez, se bifurcan en otras dos de 4,20 m de diámetro. El revestimiento de las dos galerías de toma en túnel es de hormigón armado, mientras que las otras cuatro, que constituyen las tuberías forzadas propiamente dichas, se han reforzado con virolas de chapa de acero de 34 mm de espesor.

Al pie de la torre de toma se han montado 400 m² de rejillas de protección y, seguidamente, las dos compuertas de paso para las galerías de toma, cuya sección por unidad es de 5 m de ancho por 8,25 m de altura.

Antes de terminar la presa se empezó a embalsar agua.



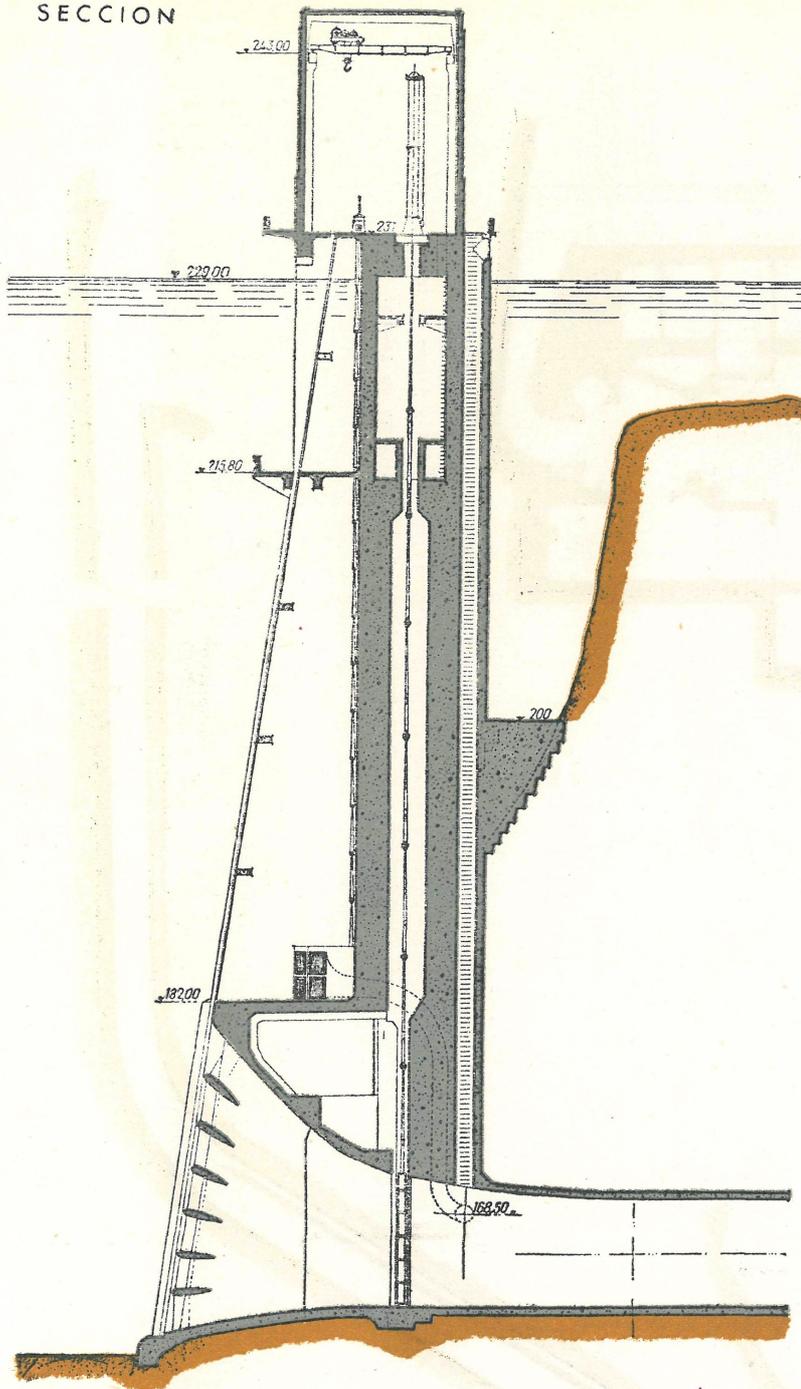
El empuje total sobre cada una de estas compuertas es de 3.000 toneladas cuando el embalse está lleno. En el interior de la torre, y en la parte superior, se han instalado los mecanismos y mandos de maniobra de las compuertas, y, además, un acceso para el registro e inspección de las propias compuertas.

Central generadora

En la central de San Esteban se han instalado cuatro grupos generadores con una potencia total de 330.000 KVA. Cada grupo está constituido por una turbina Francis, de eje vertical, de 90.700 CV de potencia, que aprovecha un salto de 104 m y 75 m³/s de caudal en plena carga.

La presa de San Esteban, sobre el río Sil, a pesar de su gran resistencia, presenta el bloque central poderosa atalaya, que la prudencia la rodea de un doble portillo para el paso de una posible irrupción de las procelosas aguas que tan tranquilas discurren en su curso.

SECCION



toma de aguas

Cada turbina mueve un alternador de 82.500 KVA que gira a razón de 214 rpm.

La tensión de generación es de 15.000 V, que se eleva a 220.000 V por grupos de transformadores monofásicos, instalados en la cubierta de la central por falta material de espacio.

A estas instalaciones electromecánicas las complementan dos grupos auxiliares: uno de 1.350 KVA, que se alimenta con las aguas derivadas de las tuberías principales; y otro, que aprovecha las aguas de un arroyo que vierte al embalse y que forma un salto de 310 m de altura.

Construcción de la obra

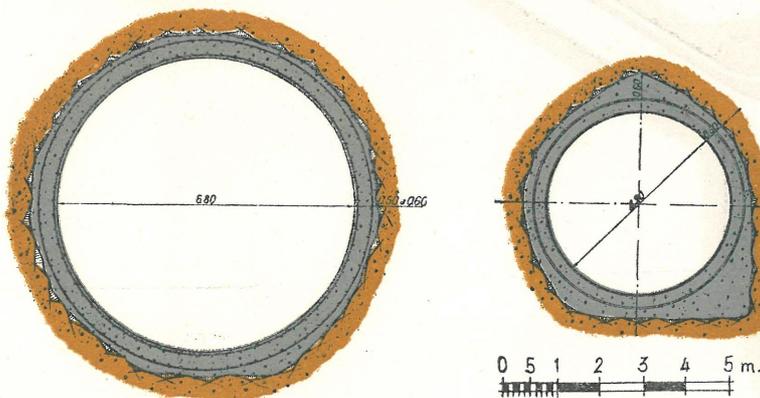
Para dejar en seco el lugar de ubicación de la presa, se procedió a derivar las aguas del río por medio de una galería de 9 m de ancho por 8 de altura y una presa de 27,5 m de altura. Aguas abajo del lugar de la presa se levantó una segunda ataguía, constituida por un dique construido por los procedimientos Prepakt, es decir, vertiendo piedra suelta, que después se inyectaba con mortero.

Esta galería de derivación permitió un desagüe de unos 600 m³/s, y, después de terminar su objeto inicial, se la aprovechó para el desagüe del aliviadero complementario en túnel.

El hormigonado se realizó por medio de dos blondines de gran capacidad, instalados de tal forma que cubrían todo el perímetro de la presa, los que se alimentaban por una central hormigonera de dosificación automática, instalada a pie de obra.

El procedimiento constructivo empleado consistió en la clásica formación de bloques, dejando los no menos conocidos portillos entre ellos, para prevenirse contra la emergencia de posibles avenidas peligrosas. Las galerías se revistieron de hormigón utilizando las bombas hormigoneras accionadas con aire comprimido, y la central, auxiliándose de grúas.

Los áridos se arrancaron de una cantera próxima, situada a una cota suficientemente elevada para permitir su manipulación, por gravedad, en las instalaciones de machaqueo, molienda, clasificación y almacenamiento. Tanto las operaciones de arranque como las de transporte del frente de extracción a la estación de machaqueo y pasos intermedios de la clasificación, se realizaron utilizando una mecanización moderna, es decir, máquinas perforadoras, volquetes metálicos de gran capacidad y cintas transportadoras.

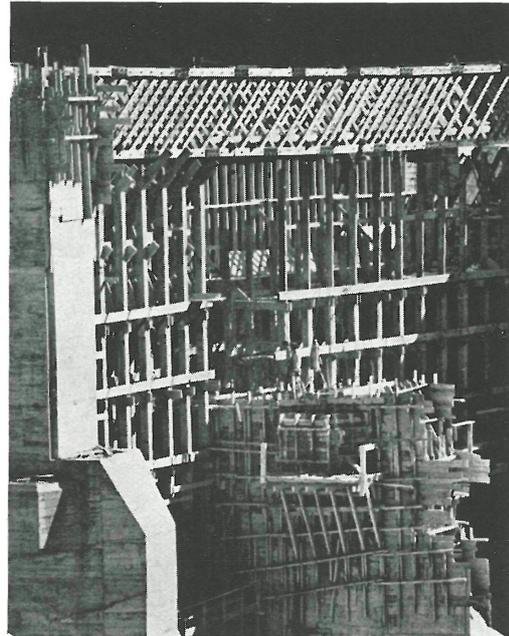
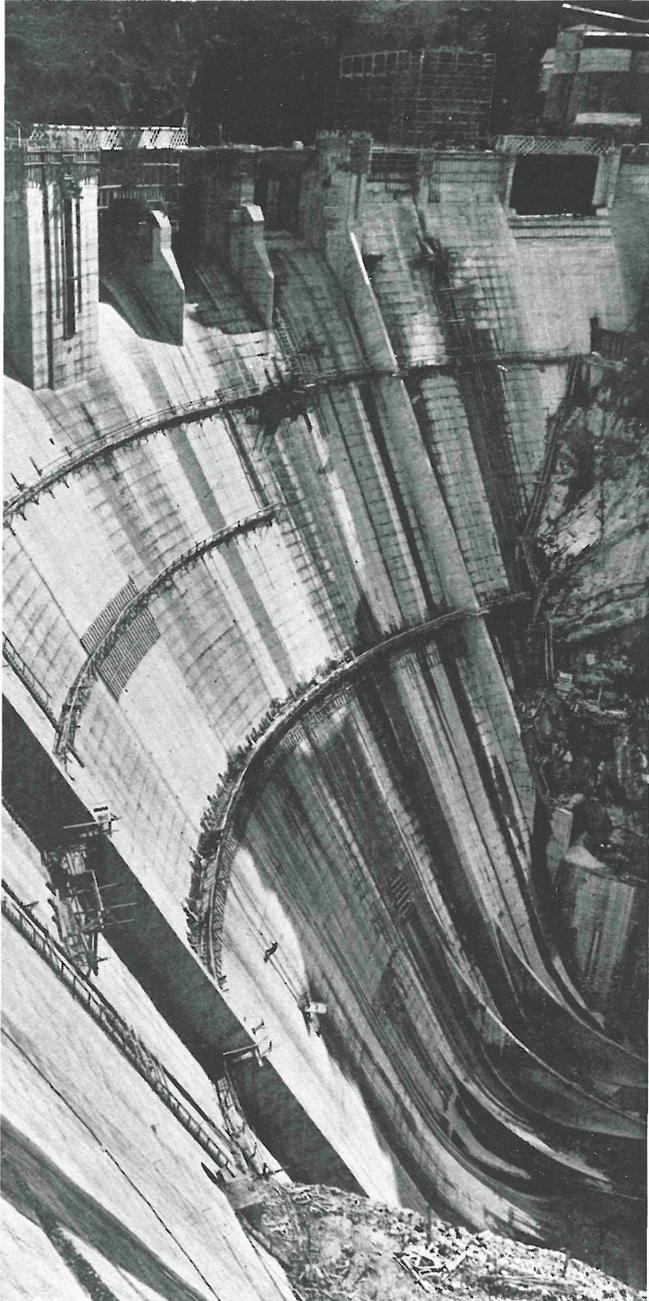


CONDUCCIONES EN TUNEL

TUBERIA EN TUNEL

Alzado de la torre de toma de aguas mostrando la rejilla de protección, compuerta, cámara de acceso y secciones de las galerías de toma y de las cuatro tuberías forzadas.

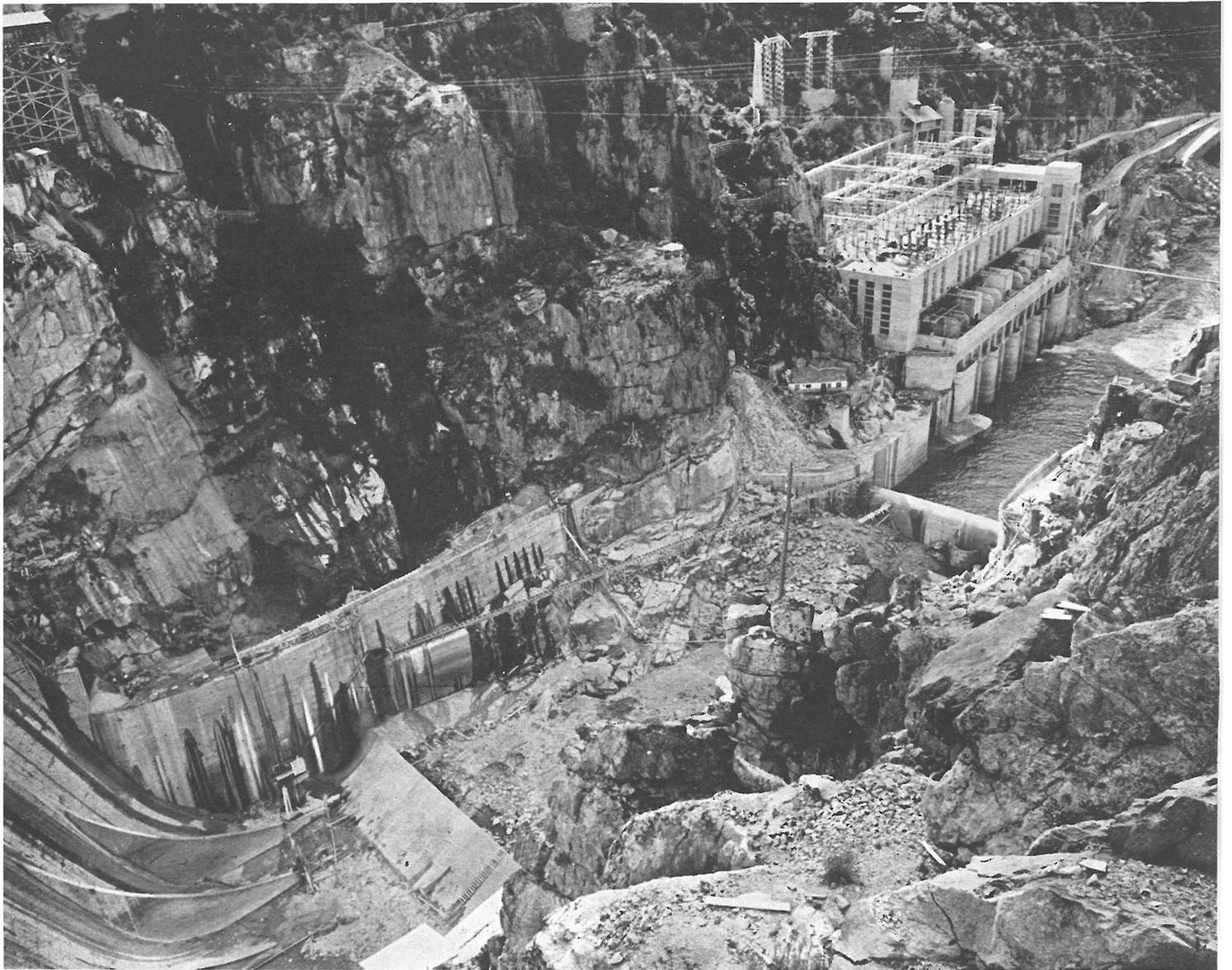
construcción



Vista del paramento de aguas abajo de la presa, en el que se pueden apreciar los tabiques guías para romper la convergencia de las láminas vertientes.

Como se puede observar por las líneas perfectas de las aristas y paños de hormigón, se encofró con meticulosidad y cuidado.

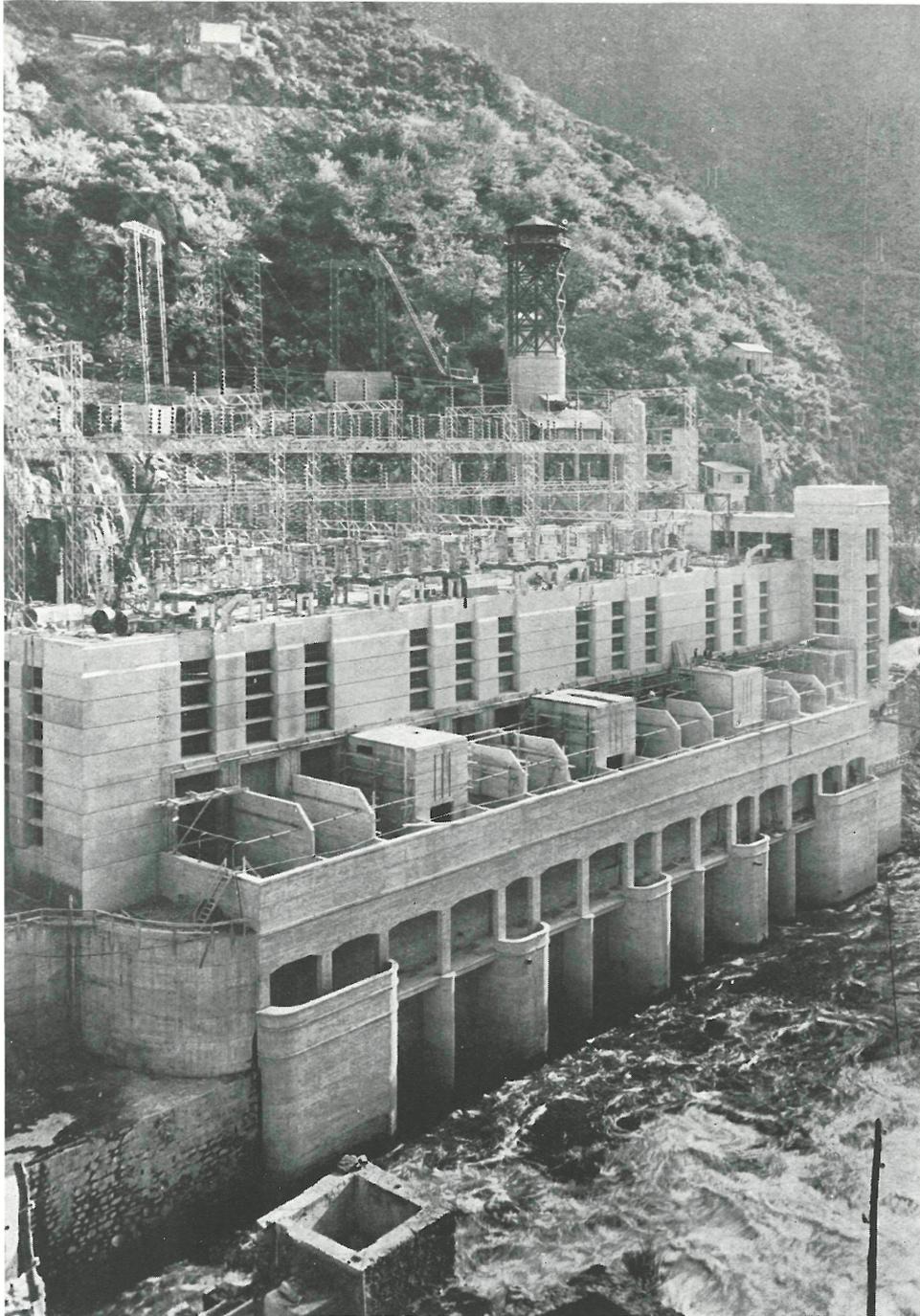
Aspecto general de la presa, en vías de terminación, y parcial de la torre de toma de agua.



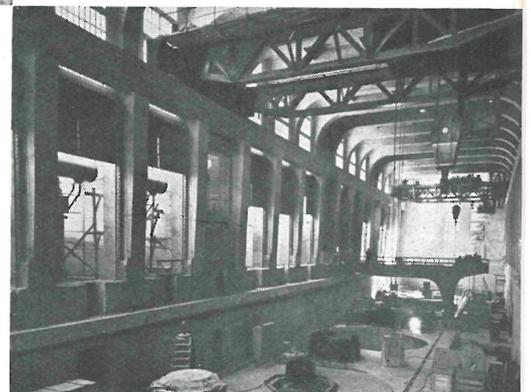
Pie del aliviadero y cuenco de destrucción de energía. Al fondo: la central.

Para la recepción del cemento a granel en la estación ferroviaria de San Esteban, se construyeron en ésta, que dista dos kilómetros de la obra, tres silos de 6.000 toneladas de capacidad total, y otro, de 2.500 toneladas, en el salto. El transporte del cemento entre la estación y la obra se efectuó por medio de camiones, provistos de recipientes apropiados a esta clase especial de transporte.

J. J. U.



central



Vista general, próxima, de la central generadora, mostrando el parque de transformación de alta en la parte superior de la cubierta.

Vista interior de la central, en una fase del montaje del equipo electro-mecánico.