

EMPRESA NACIONAL HIDROELECTRICA DEL RIBAGORZANA

SALTO de PUENTE MONTAÑANA

CARACTERISTICAS EQUIPOS Y MAQUINARIA

- 3 Compuertas Taintor en aliviadero presa, 7 m. luz y 7,20 m. altura, con dispositivo de automatismo en la central.
- 1 Compuerta reguladora entrada canal, de tablero vertical con dispositivos de rodadura, 4,875 m. luz y 3,58 m. altura, para una carga máxima de agua de 7,36 m. con dispositivo de automatismo a distancia en función del calado en el canal.
- 1 Compuerta Taintor para vaciado rápido primer tramo canal al descubierto, 7 m. luz, 3,80 m. altura
Diversas compuertas limpia a lo largo canal, de tablero vertical deslizante 1,20 m. luz y 1,80 m. altura.
- 1 Compuerta vaciado cámara, de tablero vertical deslizante de 1,25 m. de luz y 2 m. de altura, para una carga máxima de agua de 9 m.
- 1 Compuerta origen tubería, tipo vagón, de 3,10x3,10 m. para una carga máxima de agua de 13,50 m. con dispositivos disparo automático por sobre elevación de velocidad del agua.
Tubería forzada de chapa soldada, calculada para resistir el 130 % de la presión estática máxima sin que las tensiones sobrepasen esfuerzos comprendidos entre 900 y 1200 kg/cm.² según sea nula o alcance el máximo la supuesta contribución de la roca.

	Diam nom.	Espesores	Longitud
Tramo revtd.º incl.º	3,10 m.	9 — 18 mm.	305,47 m.
Tramo en pozo vert.	2,85 m.	17 mm.	36,92 m.
	2,60 m.	17 — 32 mm.	94,52 m.
Tramo htal., ramal turb.	1,85 m.	26 — 23 mm.	8,06 m.
	1,55 m.	23 mm.	3,20 m.
		Longitud total	448,17 m.

- 2 Turbinas Francis, eje vertical, 500 r. p. m., potencia nominal unitaria 31.360 C. V. para un caudal de 15 m.³/s y potencia de conjunto 2x30.800 C. V. funcionando ambas con el pleno caudal de 30 m.³/s.
- 2 Alternadores trifásicos, de eje vertical, a 500 r. p. m. y potencia aparente 2x28.000 kVA. a la tensión nominal de 10.500 V.
- 2 Transformadores trifásicos elevadores de 10,5/132 kV. y capacidad 2x28.000 kVA.
- 1 Transformador para servicios auxiliares de 500 kVA. para 10,5/25 kV.
- 2 Transformadores para servicios auxiliares de 2x320 kVA para 10.500/220 V.
- 1 Puente grúa capaz para 85 T. con una luz de 11,50 m.
- 2 Compuertas cierre salida desagües turbinas, de tablero vertical deslizante de 3x3,25 m. para una carga máxima de agua de 9 m.

CARACTERISTICAS GENERALES

Superficie cuenca afluente	733	Km. ²
Altura media cuenca	1750	m.
Caudal específico en año medio	27,2	l/s.Km. ²
Longitud tramo río aprovechado	25,75	Km.
Caudal máximo utilizado	30	m. ³ /s
Cota máx. nivel contraembalse	703	m.
Cota niv. desagüe en río (Q=30 m. ³ /s)	506,84	m.
Desnivel tramo río utilizado	196,16	m.

	Funcio. 1 turb. 15 m. ³ /s	Funcio. 2 turb. 30 m. ³ /s
Salto bruto disponible	180,35 m.	179,75 m.
Salto neto utilizable	178,17 m.	174,93 m.
Producción media obtenible	0,367 kWh./m. ³	

Aportaciones:	Año		
	Año Medio Hm. ³	Año Seco Hm. ³	muy Seco Hm. ³
Sin reg. aguas arriba	627,93	423,25	226,01
Con reg. aguas arriba	627,93	442,37	302,79
Caudales medios:	m. ³ /s	m. ³ /s	m. ³ /s
Sin reg. aguas arriba	19,91	13,42	7,17
Con reg. aguas arriba	19,91	14,03	9,60

Producciones:	10. ⁶ kWh.	10. ⁶ kWh.	10. ⁶ kWh.
	230,45	162,35	111,12

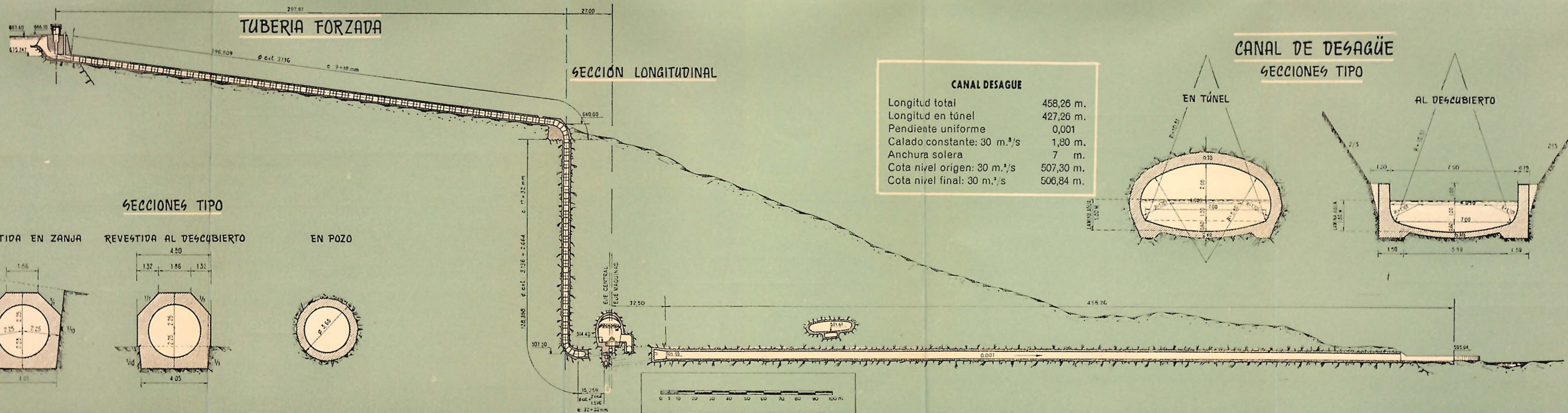
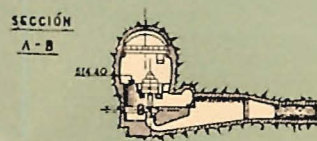
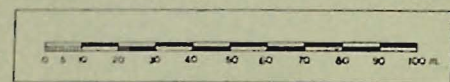
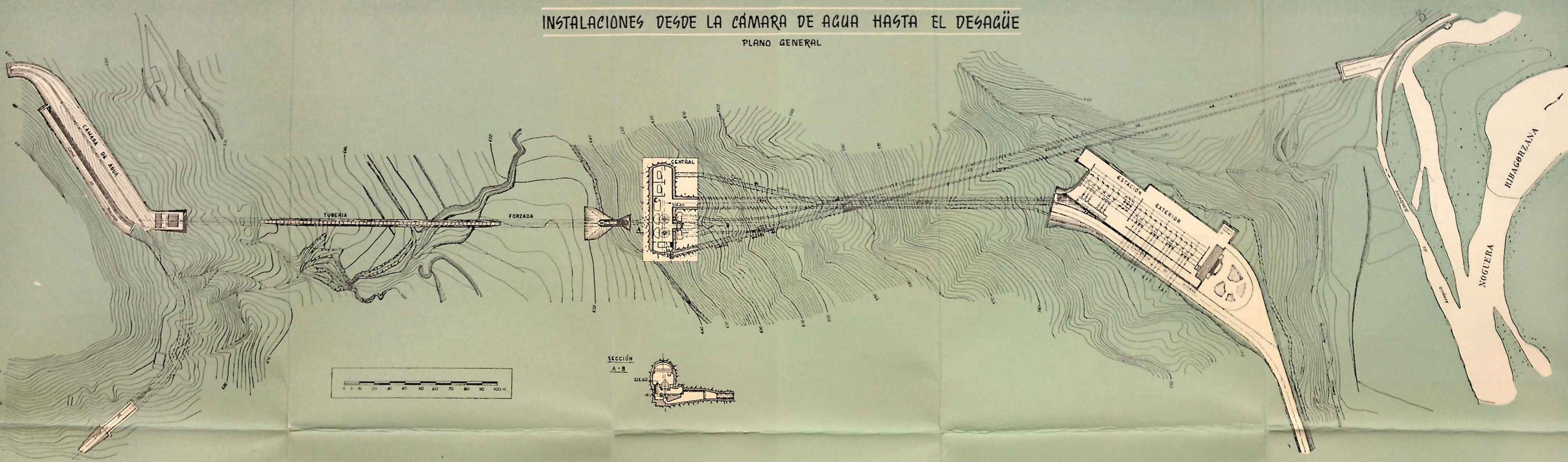
Tipo de aprovechamiento: De regulación diaria de las descargas de la Central de Escalas, concentrando la producción en las 16-17 horas de máxima demanda, mediante aumento de la capacidad de las instalaciones.

VOLUMEN OBRAS

Excavación roca	604.000 m. ³
Excavación tierra	256.000 m. ³
Hormigón	287.000 m. ³
Cemento	90.000 T.
Hierro en armaduras	240 T.

INSTALACIONES DESDE LA CÁMARA DE AGUA HASTA EL DESAGÜE

PLANO GENERAL



TUBERIA FORZADA

SECCIÓN LONGITUDINAL

CANAL DE DESAGÜE
SECCIONES TIPO

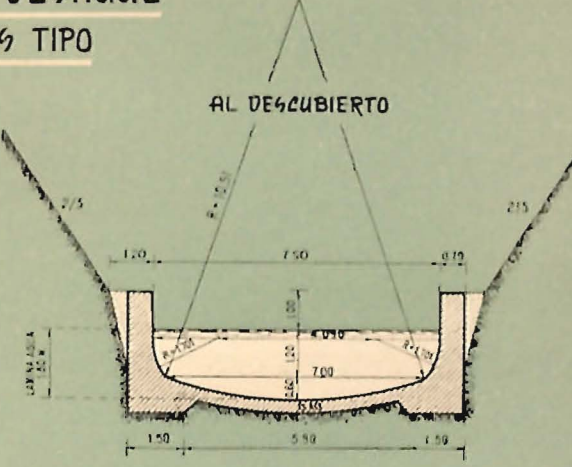
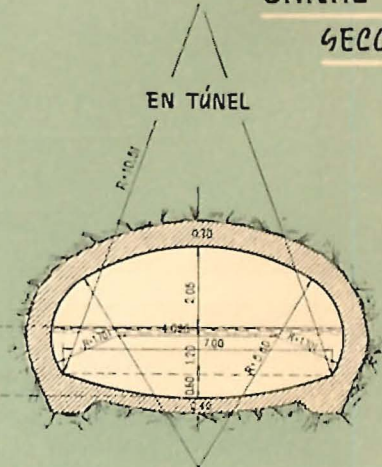
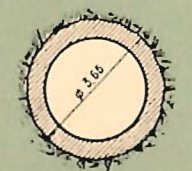
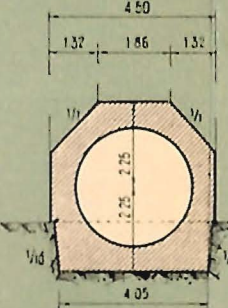
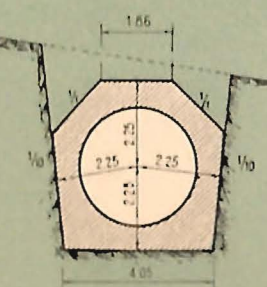
CANAL DESAGUE	
Longitud total	458,26 m.
Longitud en túnel	427,26 m.
Pendiente uniforme	0,001
Calado constante: 30 m. ³ /s	1,80 m.
Anchura solera	7 m.
Cota nivel origen: 30 m. ³ /s	507,30 m.
Cota nivel final: 30 m. ³ /s	506,84 m.

SECCIONES TIPO

REVESTIDA EN ZANJA

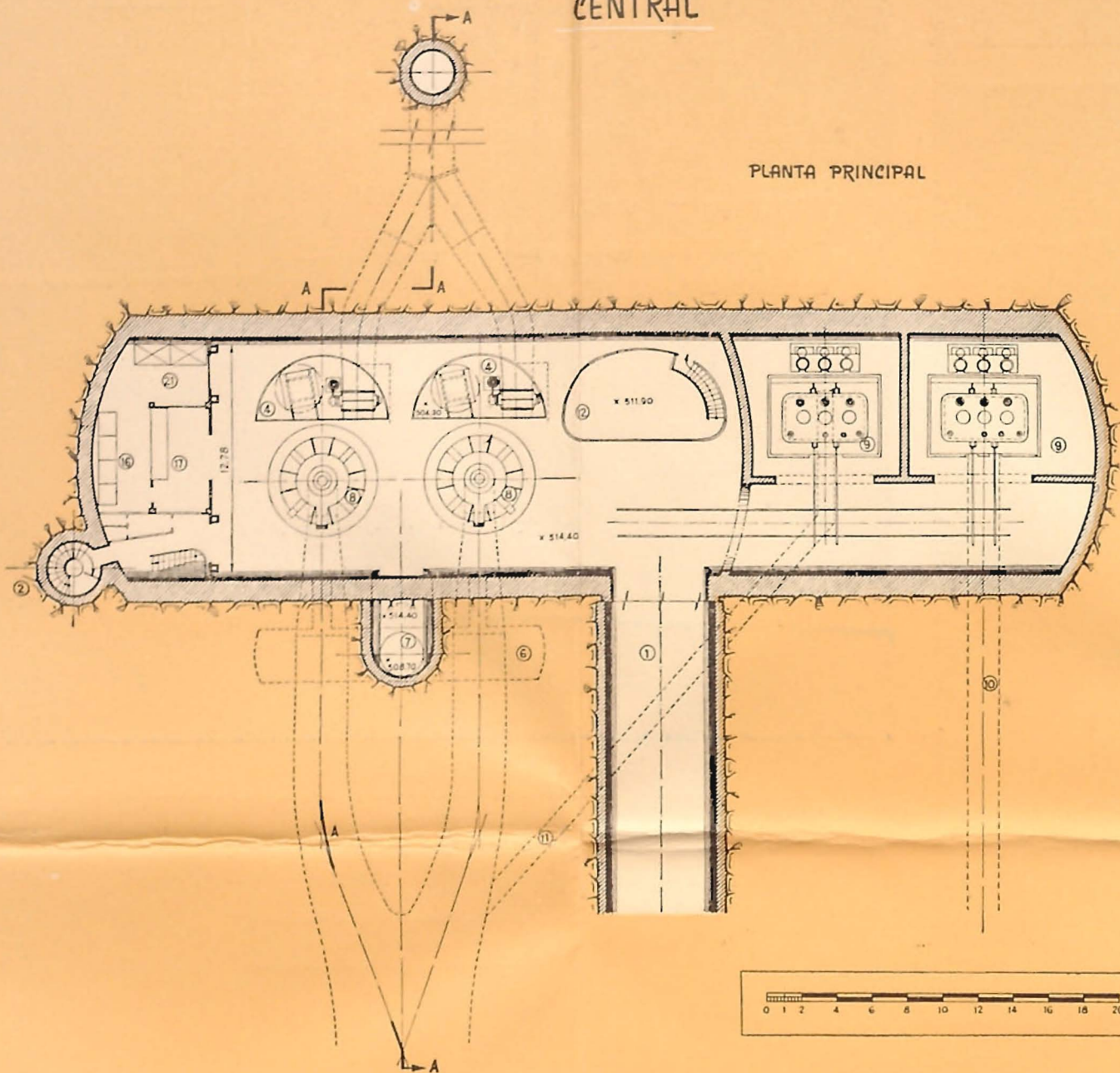
REVESTIDA AL DESCUBIERTO

EN POZO

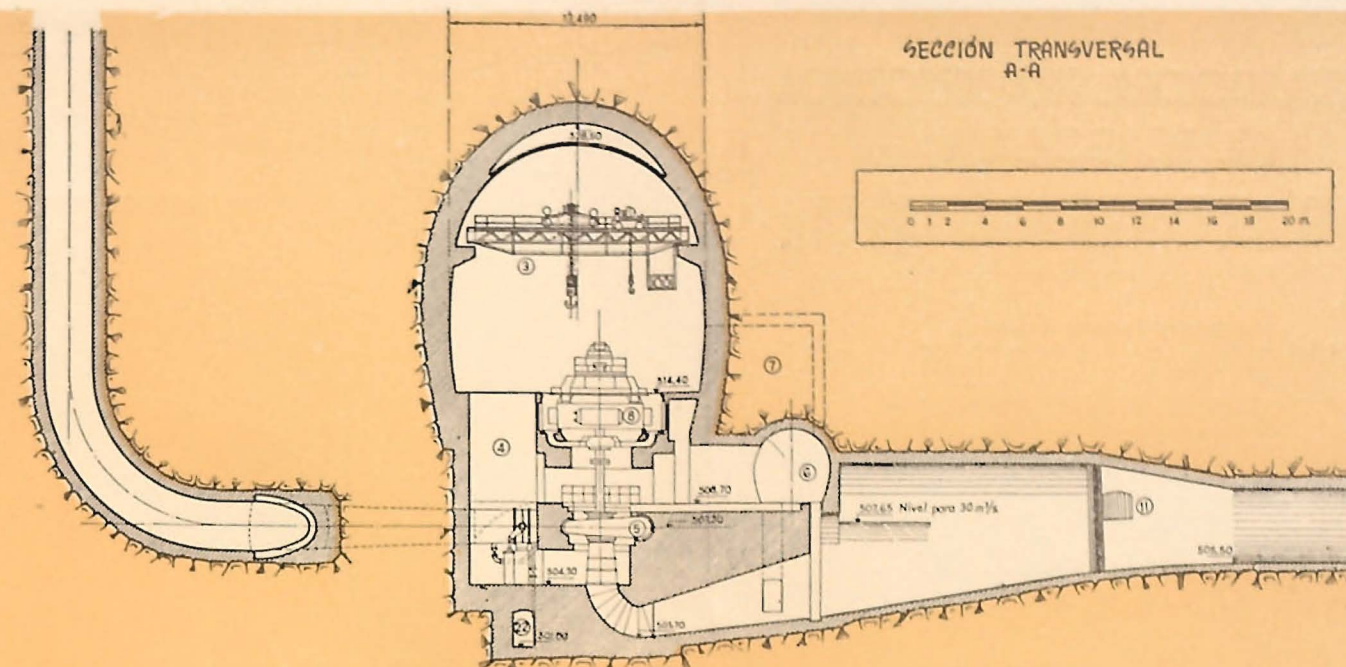


CENTRAL

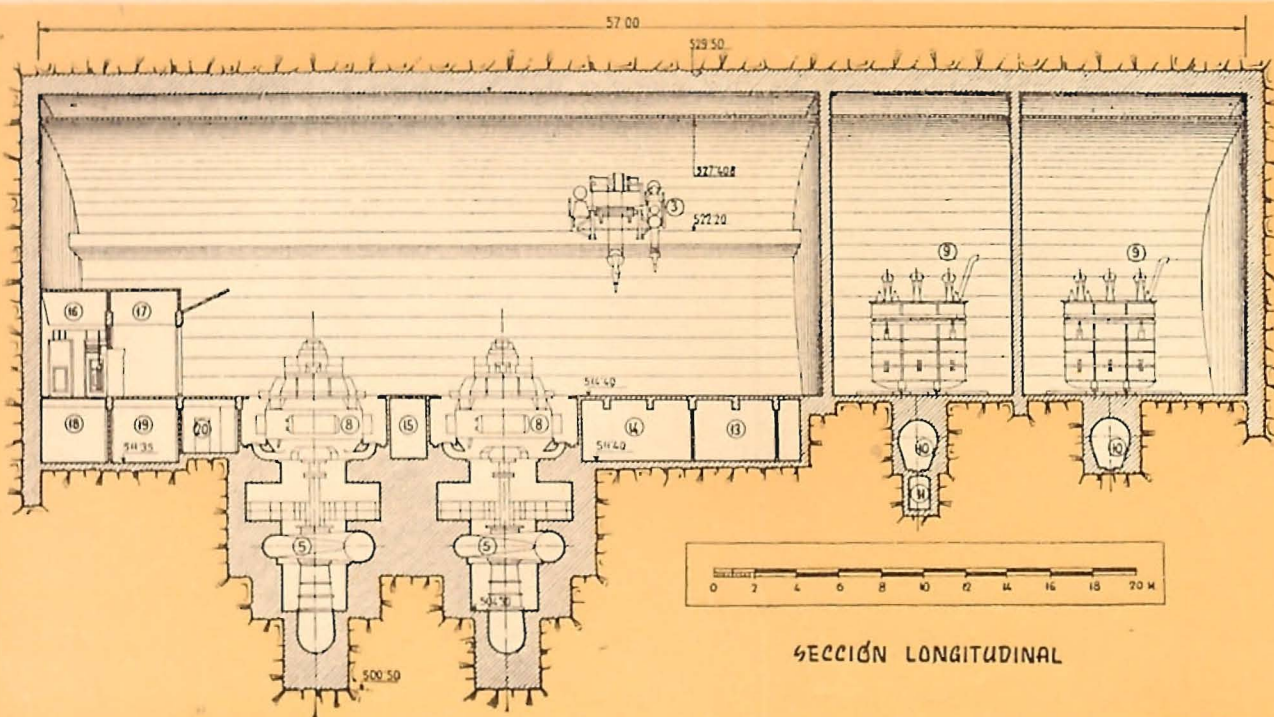
PLANTA PRINCIPAL



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A



- | | |
|--|---|
| 1 Túnel acceso | 11 Desagüe recintos transformadores |
| 2 Pozo aireación y salida socorro | 12 Foso transformadores |
| 3 Puente grúa capaz 85 T. | 13 Taller |
| 4 Pozos válvulas turbinas | 14 Almacén |
| 5 Turbinas Francis 500 r. p. m. 2 x 31.360 CV | 15 Equipo auxiliar grupos |
| 6 Recinto bombas: agua refrigeración y aceite distribuidores | 16 Celdas 10,5 kV |
| 7 Pozo a recinto bombas | 17 Cuadros distribución a 10,5 kV y mando a 220 V |
| 8 Alternadores: 500 r. p. m. 2 x 28.000 kVA | 18 Batería |
| 9 Transformadores: 10.500 V/132.000 V
2 x 28.000 kVA | 19 Sala cableados |
| 10 Túneles de cables | 20 Vestuarios |
| | 21 Transformadores servicios auxiliares |
| | 22 Galería recogida desagües y filtraciones |

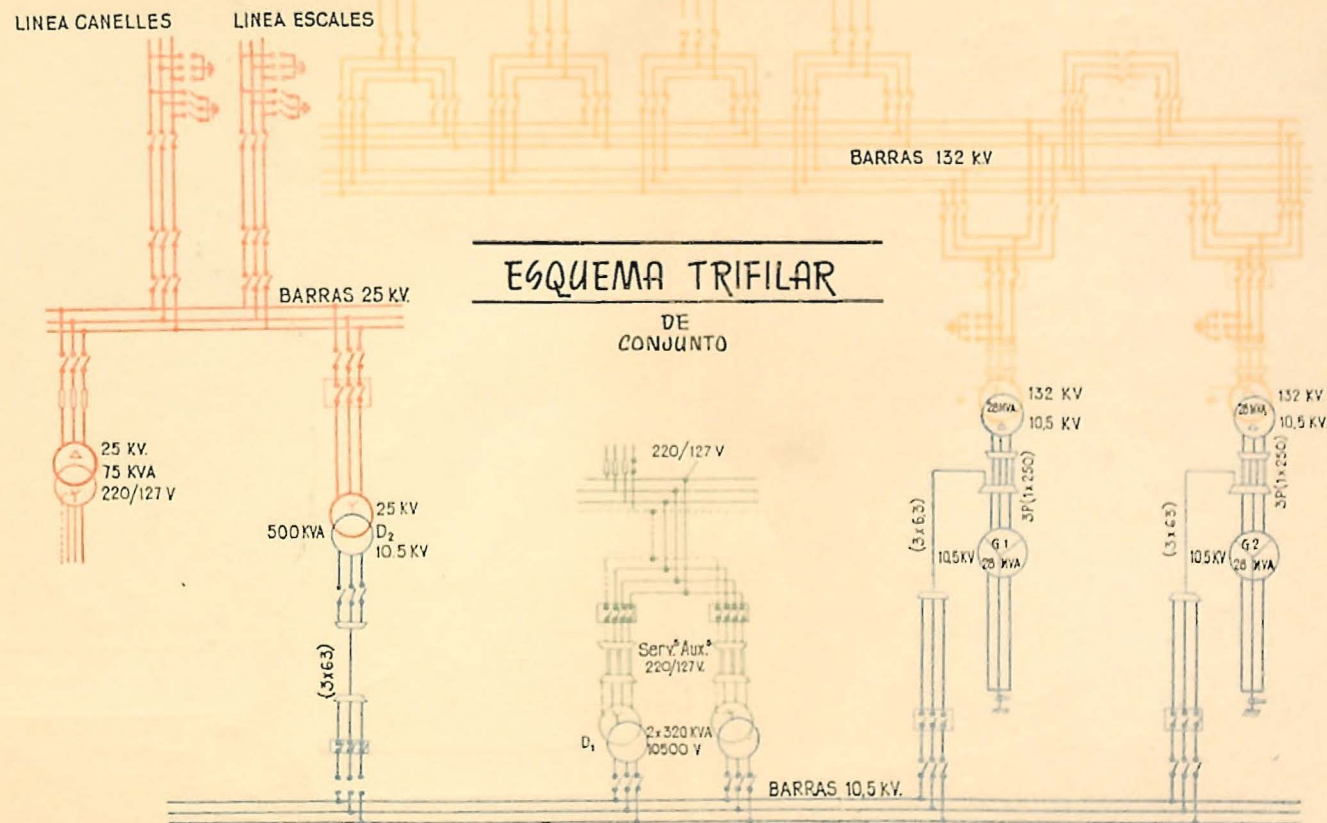


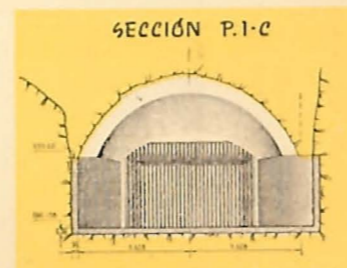
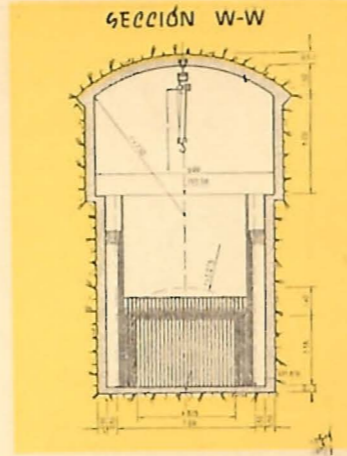
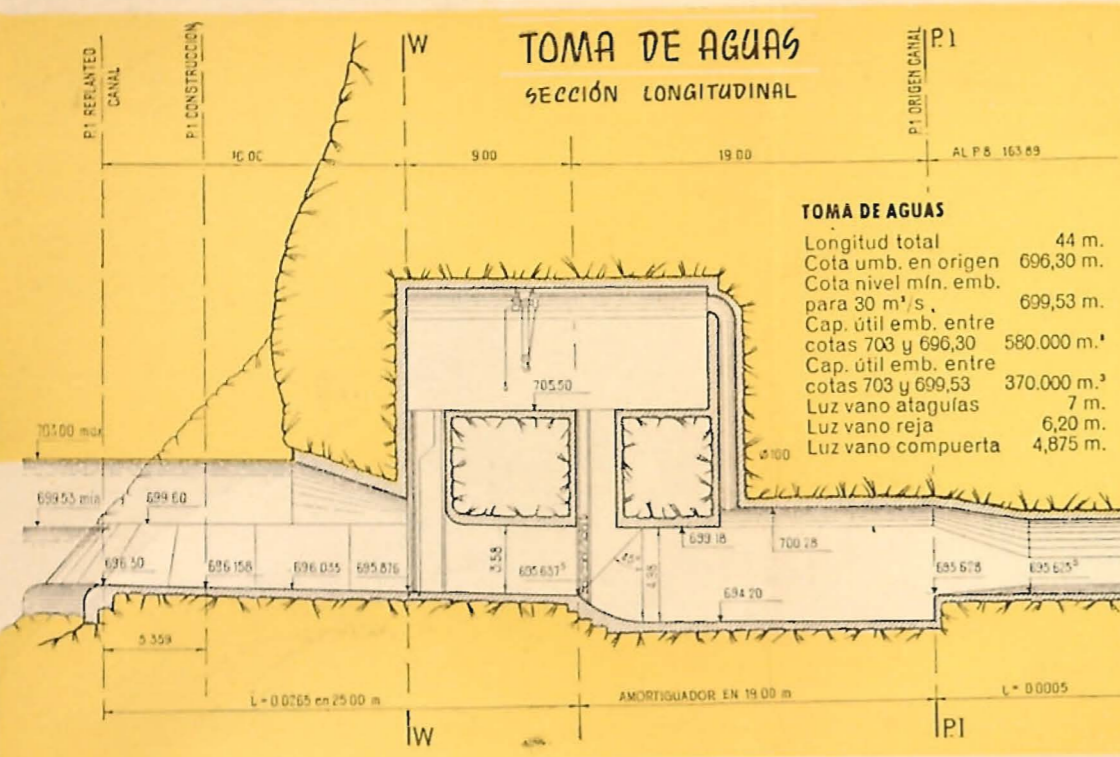
CENTRAL

Recinto subterráneo excavado en roca:
 Longitud máxima 57 m.
 Anch. libre máx. 13,50 m.
 Altura total exc. 29 m.
 Cota niv. sala pral. o de excitatrices 514,40 m.
 Cota niv. pint. int. o de alternadores 511,60 m.
 Cota niv. pint. inf. o de turbinas 508,70 m.
 Cota nivel eje cámara espril. turb. 507,30 m.
 Cota niv. fondo pozo valvis. a turb. 504,30 m.
 Niv. salida desag. máqs. 30 m.³/s 507,65 m.

Túnel acceso Central:
 Longitud 249,17 m.
 Anch. máx. libre 6 m.
 Anchura calzada 5 m.
 Pendiente unifor. 7 ‰

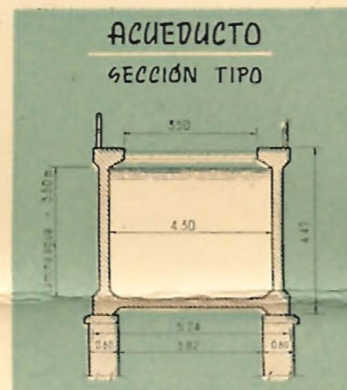
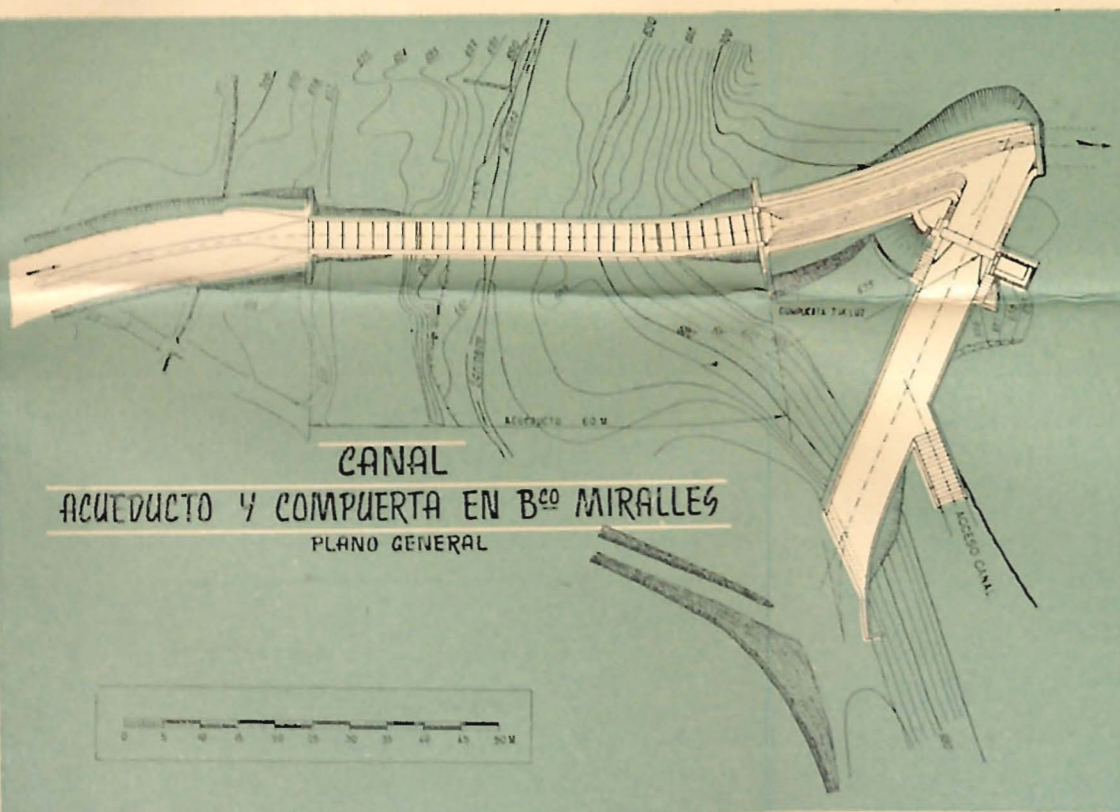
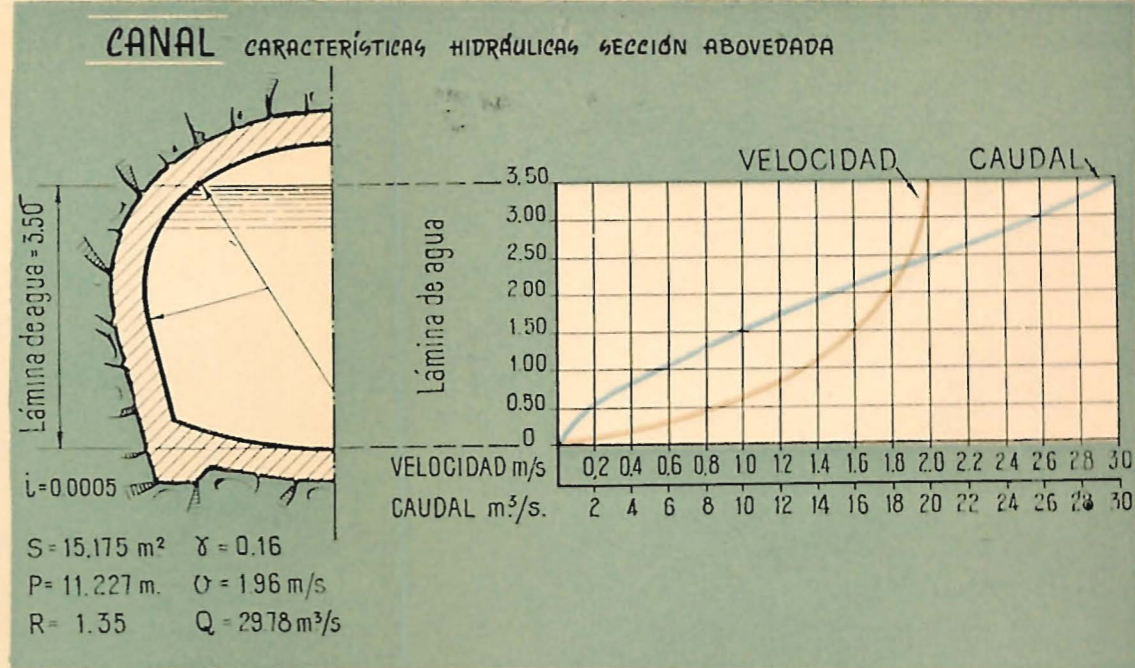
CANELLES I CANELLES II ESCALES I ESCALES II





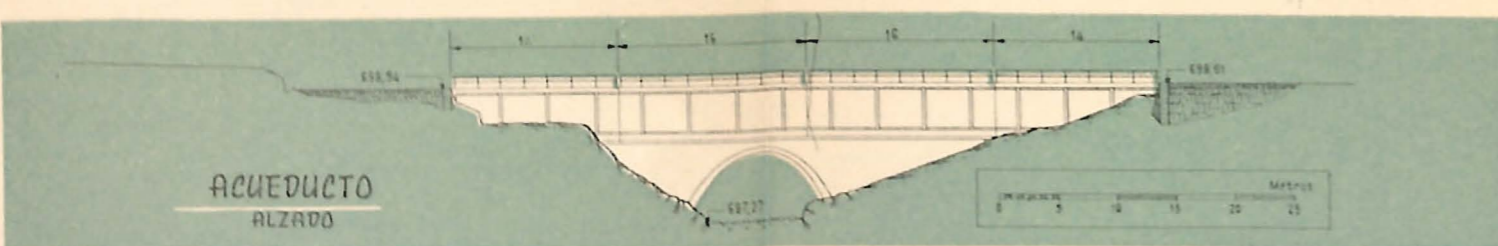
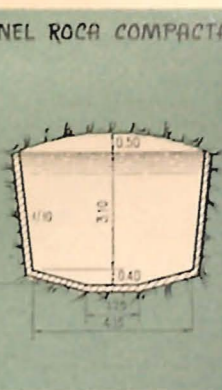
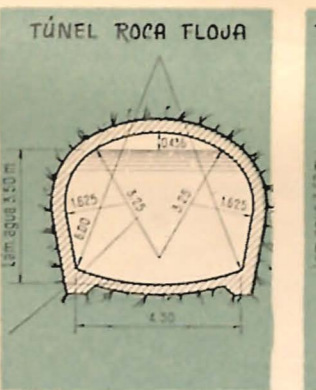
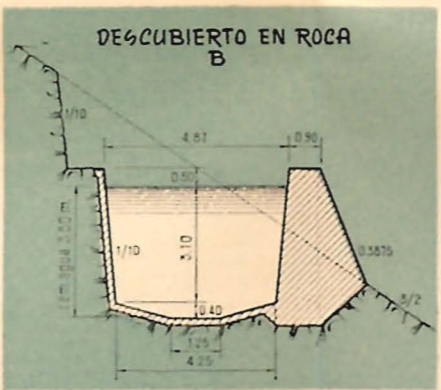
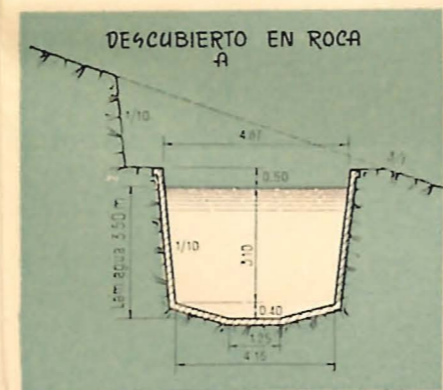
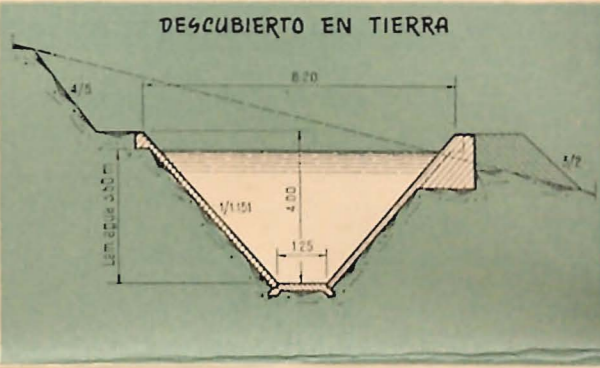
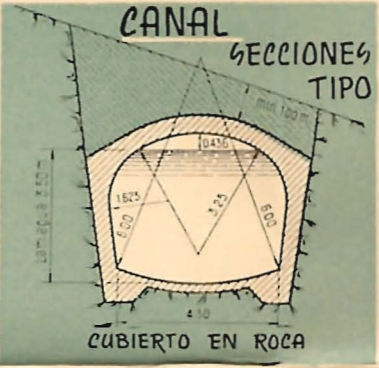
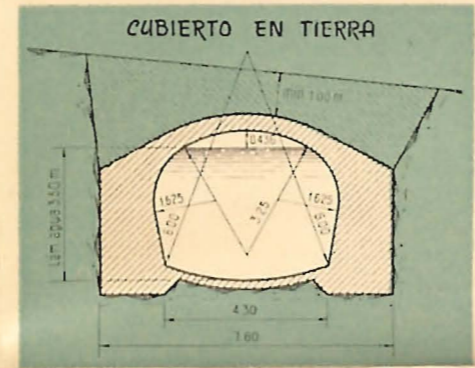
CANAL

Longitud total: 23.497,83 m.
 Longitud túneles: 20.669,07 m.
 Pendiente uniforme: 0,0005
 Calado constante: 30 m³/s: 3,50 m.
 Velocidad media: 30 m³/s: 2 m/s
 Sección media excavación en túnel: 25 m²
 Sección libre en túnel: 16 m²
 Cota nivel origen: 30 m³/s: 699,13 m.
 Cota nivel final: 30 m³/s: 687,38 m.



ACUEDUCTO BCO. MIRALLES

Longitud estructura acueducto: 2 tramos extremos 2x14 = 28 m.
 2 id. intermedios 2x16 = 32 m.
 Total: 60 m.
 Estructura rectangular de cajón abierta por arriba.
 Tirantes arriostramiento bordes superiores cada 2 m.
 Bordes inferiores apoyados en toda su longitud sobre coronación tímpanos de dos arcos gemelos.



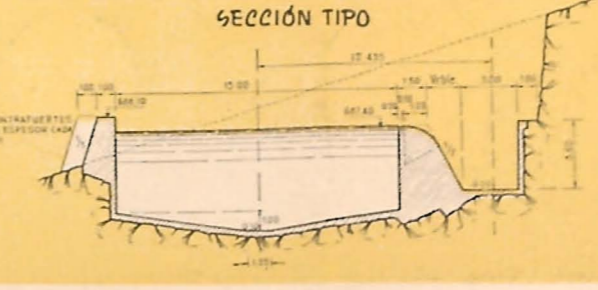
Arcos: luz 12 m, flecha 5 m, anchura 1,20 m.
 Cargas: clave 16,27 T/ml, arranques 28,05 T/ml, coeffe forma $m=1,724$

Esfuerzos unitarios con $Q = 30 \text{ m}^3/\text{s}$:

Estructura	Solera (Kg/cm²)	Cajeros laterales (Kg/cm²)	Tirante (Kg/cm²)	Arcos	Clave	Arranques
compresión hormigón	41	45	27,5	Espesor	0,50 m.	0,85 m.
esfuerzo cortante	< 2,5	< 2,5	< 2	Excentricidad	0,07 m.	0,10 m.
tracción hierro	1240	1200	1200	Compresión máxima	21 Kg/cm²	23 Kg/cm²
				Compresión mínima	2,3 Kg/cm²	4 Kg/cm²

CÁMARA DE AGUA

Cota nivel máximo o coronación vertedero: 687,40 m.
 Cota nivel máximo o umbral reja: 682,50 m.
 Longitud aliviadero: 97,00 m.
 Lámina vert. 30 m³/s: 0,32 m.
 Vol. entre cotas niv. máx. y mín.: $V = 8035 \text{ m}^3$
 Tiempo de utilización de un caudal superior al de régimen de circulación por el canal.



El paso de un cualquiera de los caudales de circulación al de utilización que se cita en correspondencia, representa una sobrecarga brusca en la Central superior al 70% que como máxima ha de permitir la capacidad de los reguladores de forjados, para este tipo de Seto.

Longitud cámara: 140,00 m

