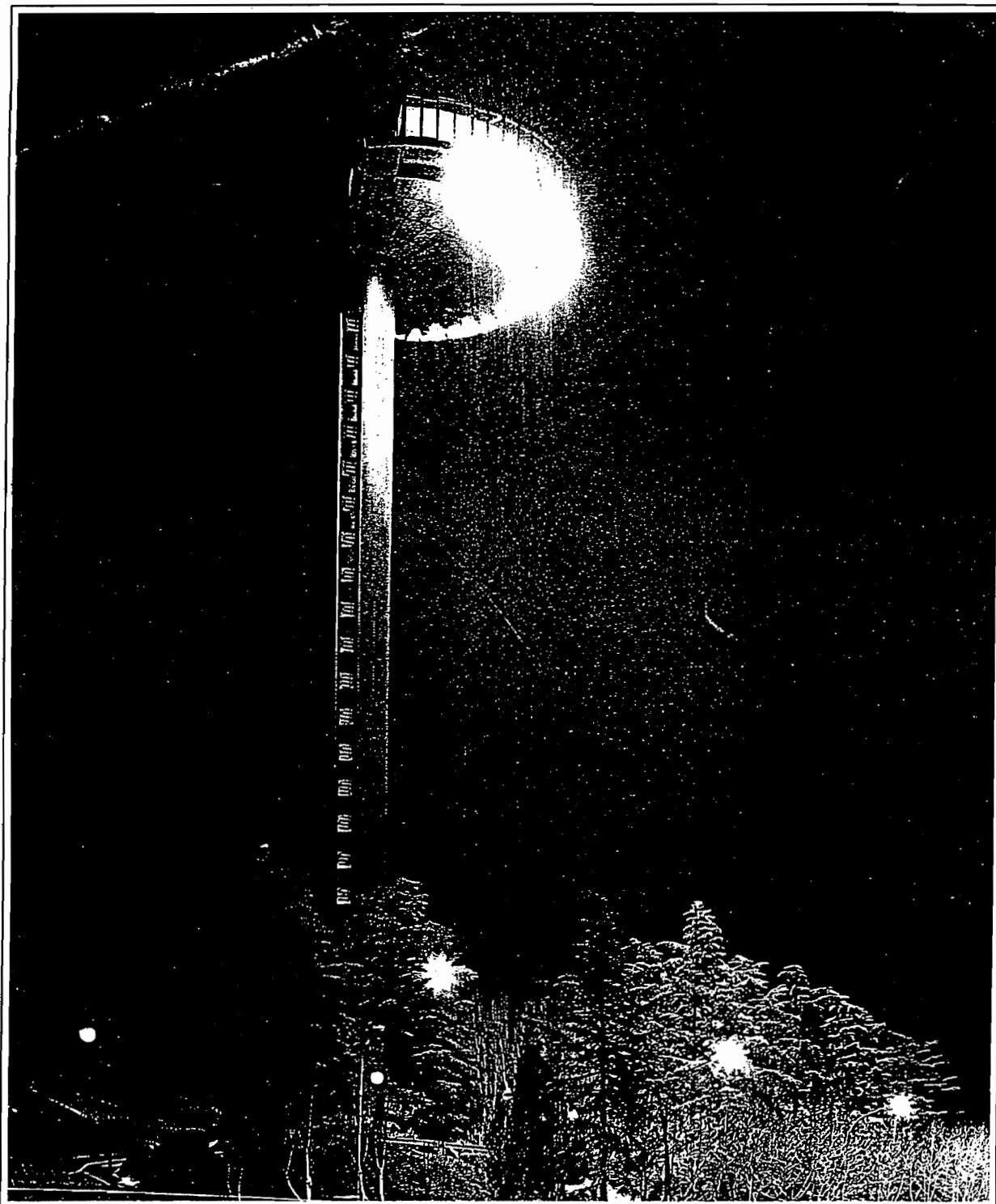


CAUCE²⁰⁰⁰E

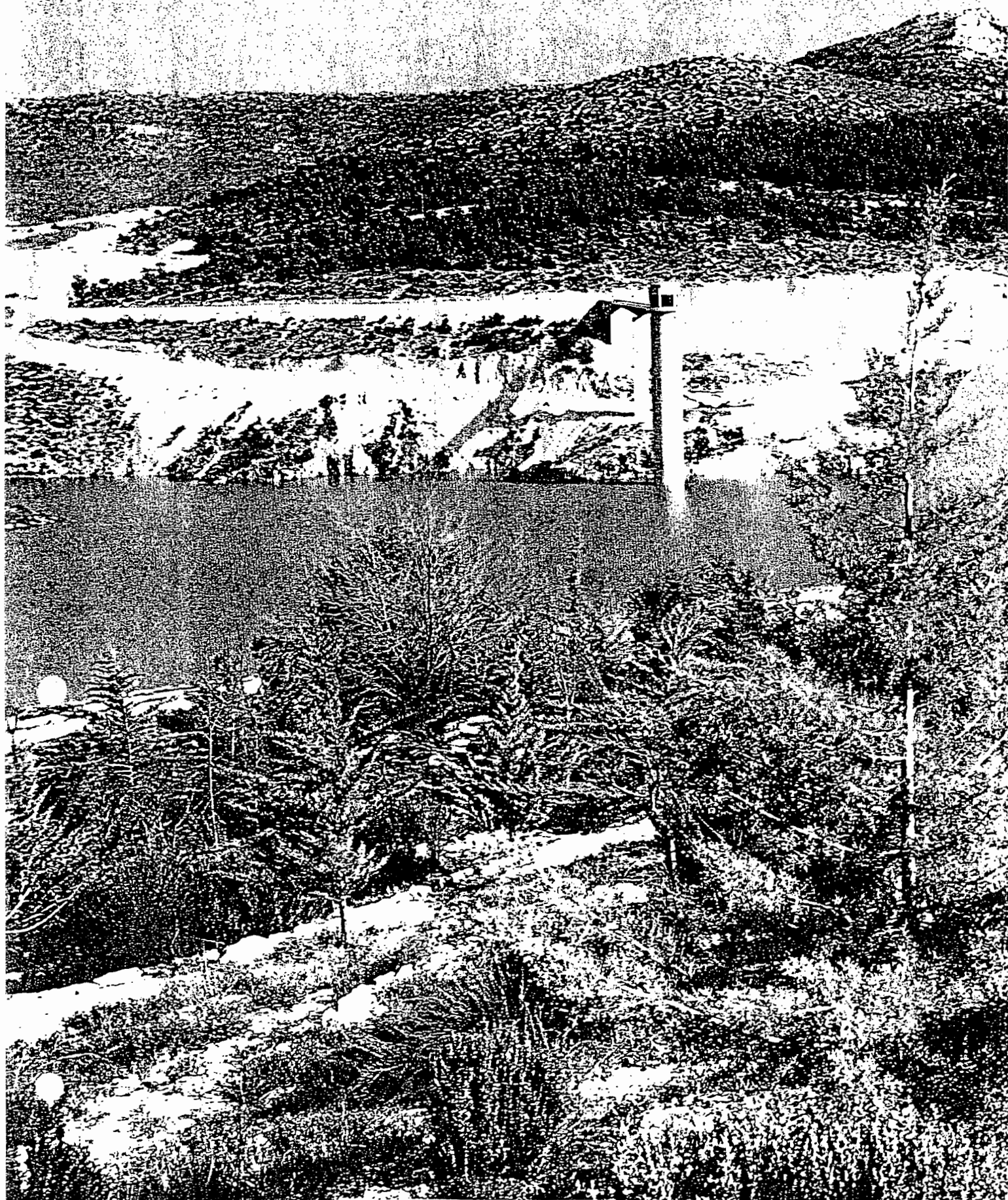
Julio - Agosto 1992

REVISTA CULTURAL, TECNICA Y PROFESIONAL DE
LOS INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Número 52 - 750 Ptas.

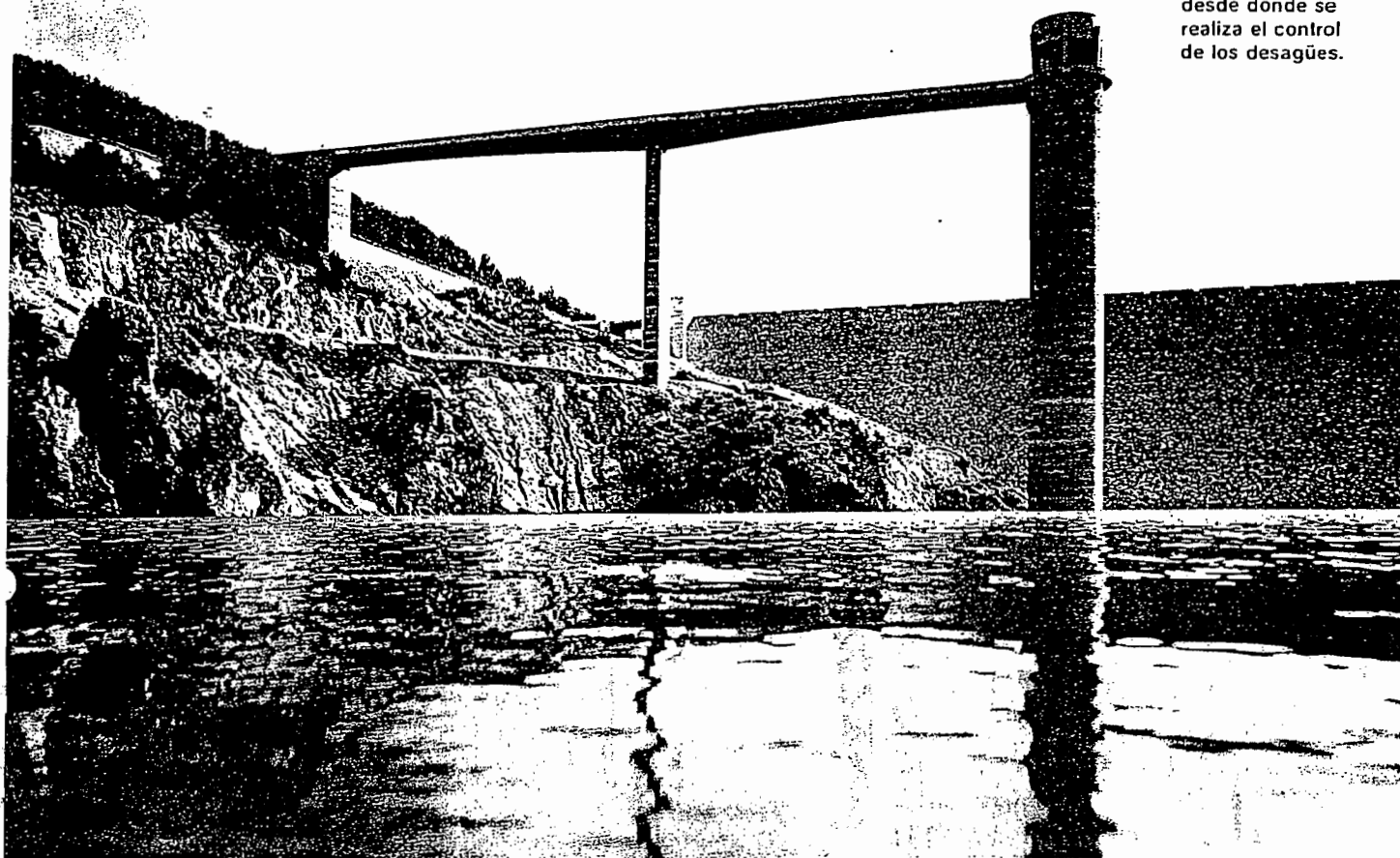


Entrevista a Rosa Conde
La Torre de Comunicaciones de Moncloa
El Plan de Defensa de Avenidas de la Cuenca del Segura
Cartagena de Indias
Entrevista a Lucio Muñoz

La Presa de San Clemente, de
91,5 metros de
altura, diseñada y construida en
armonía con el entorno.



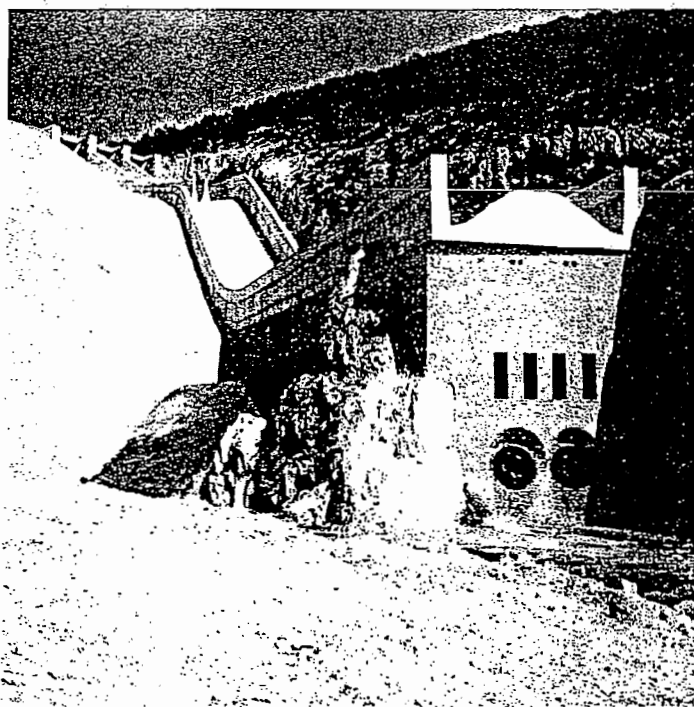
Pasarela de acceso a la torre de toma desde donde se realiza el control de los desagües.



TRADICION

En pocos países del mundo es tan sentida la necesidad de regular ríos como en España y, especialmente, en el sureste peninsular, donde la enorme variación de los caudales hace pasar, en breve espacio de tiempo, de las avenidas devastadoras a las más prolongadas sequías.

La zona oriental de Granada, cuenca del principal afluente del Guadalquivir en cabecera, el Guadiana Menor, tiene las características de torrencialidad propias del levante español, aunque pertenezca a la vertiente atlántica. Este río tiene como afluentes el Guadalentín, el Castril y el Guardal, ríos con importantes caudales procedentes de los manantiales kársticos de las conocidas sierras de Cazorla y Segura; maravilloso parque natural, donde sus grandes precipitaciones aportaban, ya desde muy antiguo, importantes caudales a los ríos de la zona, como lo prueba el hecho de que en el siglo XVIII Carlos III inició un canal para llevar aguas del río Guardal a las tierras de Lorca y Tolana, en Murcia. Obras de las que todavía quedan importantes acueductos, a pesar de haber sido abandonadas.

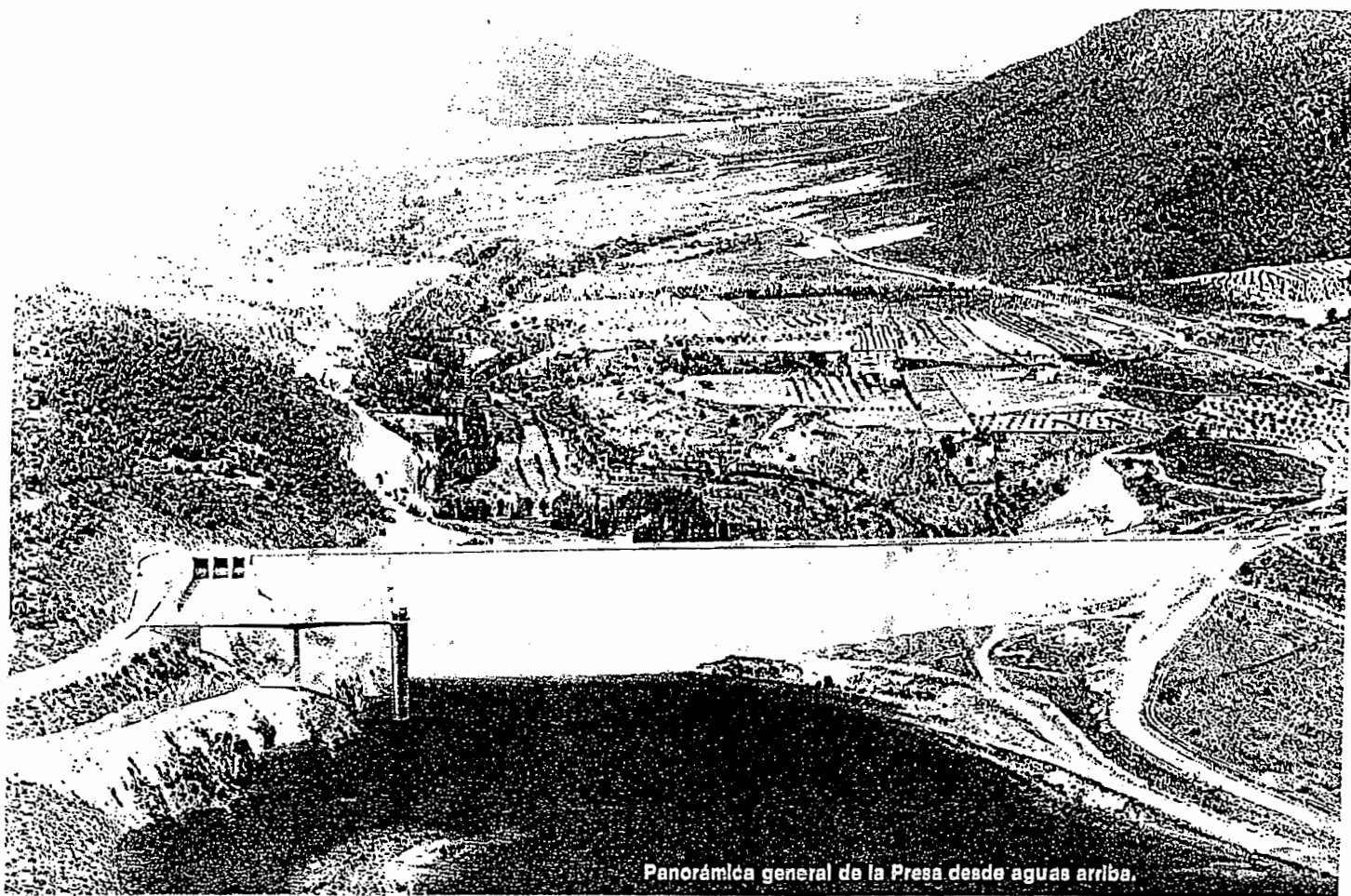


Aliviadero y desagüe de fondo. En ambos se aprecian detalles de mampostería.

Plan de Aprovechamiento

Resulta imprescindible la regulación de las aportaciones de estos ríos para atender a los precarios regadíos tradicionales de la zona, ya que éstos constituyen la base de la economía, casi exclusivamente agrícola, de las comarcas de Huéscar y Baza.

Asimismo, para elevar el bajo nivel de vida de los habitantes de esta zona granadina, es condición indispensable contar con agua tanto para el riego y el abastecimiento de las poblaciones como para posibilitar la instalación de industrias y servicios en esta zona. Por todo ello, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir ha realizado numerosos estudios para la elaboración, finalmente, en 1972, del Plan de Aprovechamiento Integral de los ríos Castril y Guardal. Este Plan, que se encuentra en un avanzado estado de construcción y cuyo objetivo es la regulación total de estos ríos, comprende la construcción de la Presa de San Clemente sobre el río Guardal, que ha sido terminada este año y que posee una capacidad de 120 Hm³; la creación de la presa del Portillo en el río Castril, actualmente en fase de construcción, y que tendrá una



Panorámica general de la Presa desde aguas arriba.

TRADICION

capacidad de 34,5 Hm³; así como el proyecto de realización de un túnel de trasvase del río Castril al embalse de San Clemente. Por último, el Plan es completado con el canal de Huéscar Baza, derivado de la Presa de San Clemente, y con el canal de Castril, que toma su agua de la presa del Portillo.

Este conjunto de obras permitirá transformar en zona de regadíos efectivos las 15.332 hectáreas de regadíos tradicionales, así como la creación de 7.680 hectáreas de nuevos regadíos en tierras ya preparadas y aptas para el cultivo intensivo. Tierras que serán la base para lograr una agricultura próspera y competitiva que impulse el desarrollo integral de la comarca.

La Presa de San Clemente

La obra básica del Plan de Aprovechamiento es el embalse de San Clemente que regulará las aportaciones de su propia cuenca, además de las aguas procedentes del trasvase del Castril, por su margen derecha, y las del Arroyo de la Virgen, por su margen izquierda, mediante un sencillo

canal de trasvase previamente construido.

La Presa de San Clemente es una importante obra que, con 91,5 metros de altura, se sitúa en el número cincuenta y seis de las presas españolas. Con 580 metros de longitud de coronación y un volumen de dos millones de metros cúbicos, esta Presa es de escollera, con núcleo central de margas, características éstas que vinieron determinadas por las condiciones geológicas y tipográficas de la zona.

De esta obra no puede decirse que haya aportado nada nuevo a la técnica de las presas, si bien hay que destacar que en su construcción se han utilizado los últimos avances técnicos en este campo, a fin de conseguir una obra lo más segura y funcional posible.

Además de esto, pueden citarse como aspectos destacados en su proyecto y construcción, la ejecución del nú-

cleo de margas, material que se encuentra sólo en pequeñas proporciones y que posee un alto contenido en carbonos. Una composición que obligó a realizar una acopio previo de esta materia para su homogeneización, exigiendo detallados estudios en el laboratorio de obra, un recinto dotado de los aparatos más modernos para realizar todos los ensayos necesarios.

Por otro lado, la puesta en obra de las margas, que fue especialmente controlada por los sistemas tradicionales, se vio completada por el Troxler, un aparato nuclear utilizado para medir rápidamente su densidad y humedad.

Los filtros, elementos fundamentales para garantizar la seguridad de la Presa, procedían del machaqueo de la roca caliza de gran calidad que existe en el estribo izquierdo, comprobándose, previamente y mediante ensayos de laboratorio, su permeabilidad y

estabilidad, además de su correcta puesta en obra.

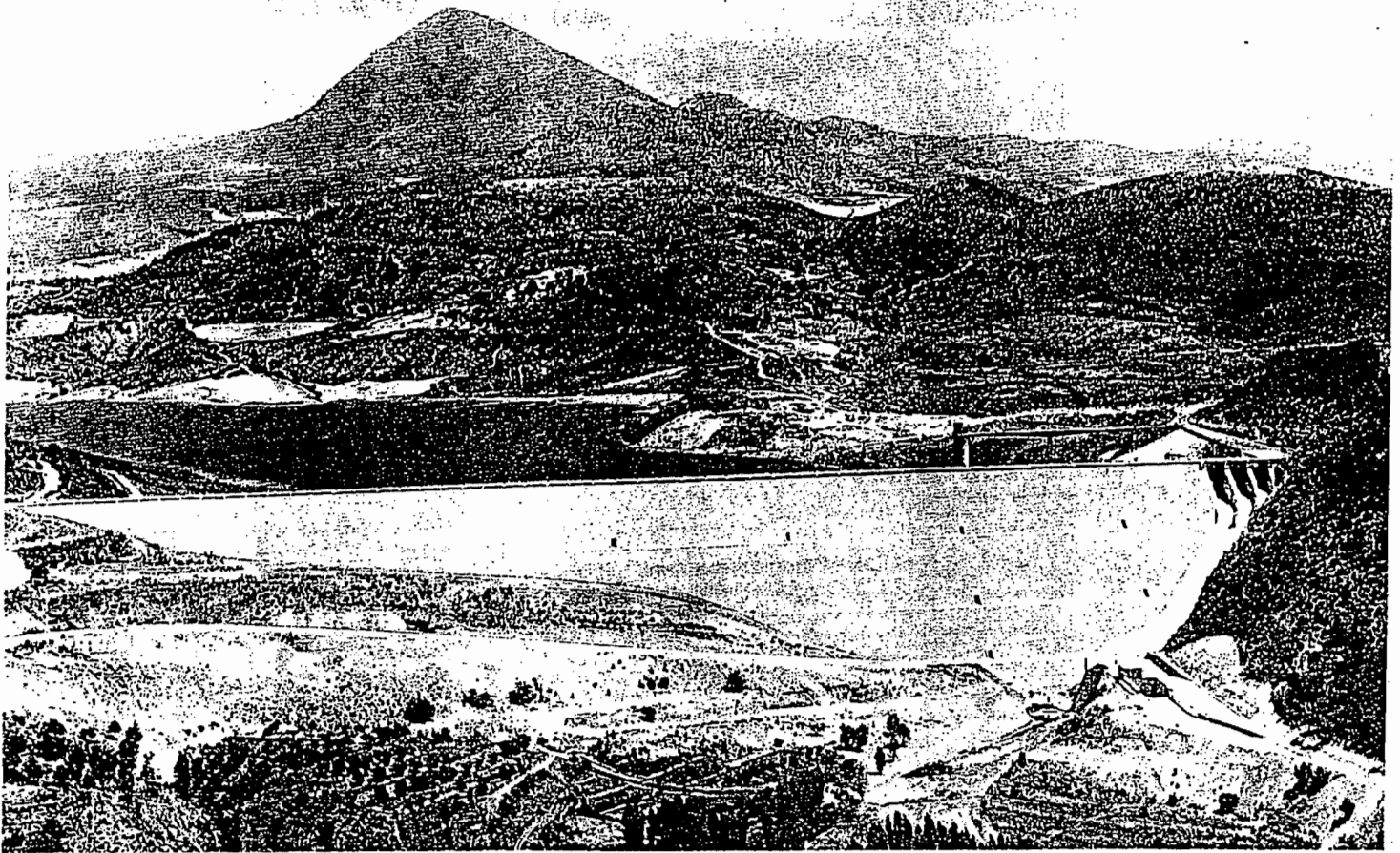
La escollera de los espaldones procedente de la misma cantera ha sido especialmente compactada, tanto en el interior como en los paramentos. En éstos se han empleado, en el de aguas abajo, tamaños comprendidos entre los 5 y los 30 centímetros, para conseguir un buen acabado; y en el de aguas arriba se ha realizado la terminación del mismo con escollera colocada en bloques de entre 40 y 60 centímetros.

Pero, además, para comprobar en todo momento la seguridad de la Presa, se colocaron modernos dispositivos de auscultación en cuatro secciones de control; y en el contacto del núcleo con el cimientó se realizó una galería perimetral de 1,4 x 2,4 metros, desde la que se ejecutaron las inyecciones de impermeabilización del cimientó y la pantalla de drenaje.

El aliviadero, por su parte, dotado de tres compuertas Taintor de 8 x 4 metros, ha sido ensayado con minuciosidad en un modelo reducido, al objeto de resolver los problemas que presentaban las formas curvas del canal de descarga.

En cuanto a los desagües, tanto de fondo como de riego, colocados en el túnel de des-

Perspectiva de San Clemente desde aguas abajo.



TRADICION

vío, están controlados por compuertas vagón que son accionadas desde una torre de toma. Asimismo, su salida es regulada, en cada conducto, por una válvula compuerta y por una Howell-Bunger.

Diseño estético

Si en todas las presas existe la preocupación de que puedan ser incorporadas al paisaje, en la Presa de San Clemente se ha tratado de cuidar al máximo todos los detalles de la obra para su mejor adaptación al entorno. Así, los paramentos de la Presa tienen un acabado que, además de cumplir su misión resistente, ofrecen una imagen agradable. El aliviadero, de hormigón armado de gran calidad, está apoyado en su parte final sobre macizos de hormigón con paramentos de mampostería, lo que aporta, también, un mejor aspecto estético. Igualmente de mampostería es la cámara de los desagües de fondo, que está excavada en la roca y sobre la que vierte el aliviadero.

A la torre de toma, de gran esbeltez y magnífico acabado, se accede por una pasarela

FICHA TECNICA

**Ingeniero de Caminos,
Autor del Proyecto
y Director de las Obras** Joaquín Delgado García
Jefe de las Obras Eduardo Meana Jiménez
Empresa constructora AGROMAN, S.A.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Embalse
Capacidad 120 Hm³
Superficie 622 Has
Nivel de máximo embalse 1.061 m. s.n.m.

Presa
Tipo Escollera con núcleo de margas
Altura 91,50 m.
Longitud de coronación 580 m.

Aliviadero
Caudal de cálculo 620 m³/seg.
Tipo de compuertas Taintor
Dimensiones de las compuertas 3 de 8 x 4 m.

Desagües
Capacidad 90 m³/seg.
Tipo compuertas Vagón
Tipo de válvulas Howell-Bunger

Materiales
Volumen de escollera y filtros 1.544.522 m³
Volumen de margas 412.536 m³
Volumen de hormigón 55.942 m³

constituida por una viga continua de 90 metros de longitud y apoyo central, realizada en estructura mixta de acero corten y hormigón, para conseguir un diseño lo más armónico posible.

Se ha cuidado especialmente la coronación de la Presa, las casetas, los aparcamientos, los caminos y los edificios de la Administración, con una estructura acorde con la zona de montaña en la que está situada la obra. El conjunto se ha completado con jardinería de especies forestales.

La escombrera con los productos de excavación, situada en el estribo derecho, se ha cubierto con tierra vegetal y plantaciones que no sólo no perturban el agradable paisaje del entorno de la Presa, sino que incluso lo mejoran.

Por todo lo anterior, resulta obligado resaltar el magnífico trabajo realizado por la empresa constructora Agroman, S.A., que con la colaboración de Macosa en los elementos metálicos, han seguido en todo momento las indicaciones de la dirección de la obra y han aportado los medios técnicos y humanos necesarios para conseguir una obra de un resultado muy satisfactorio para todos. □