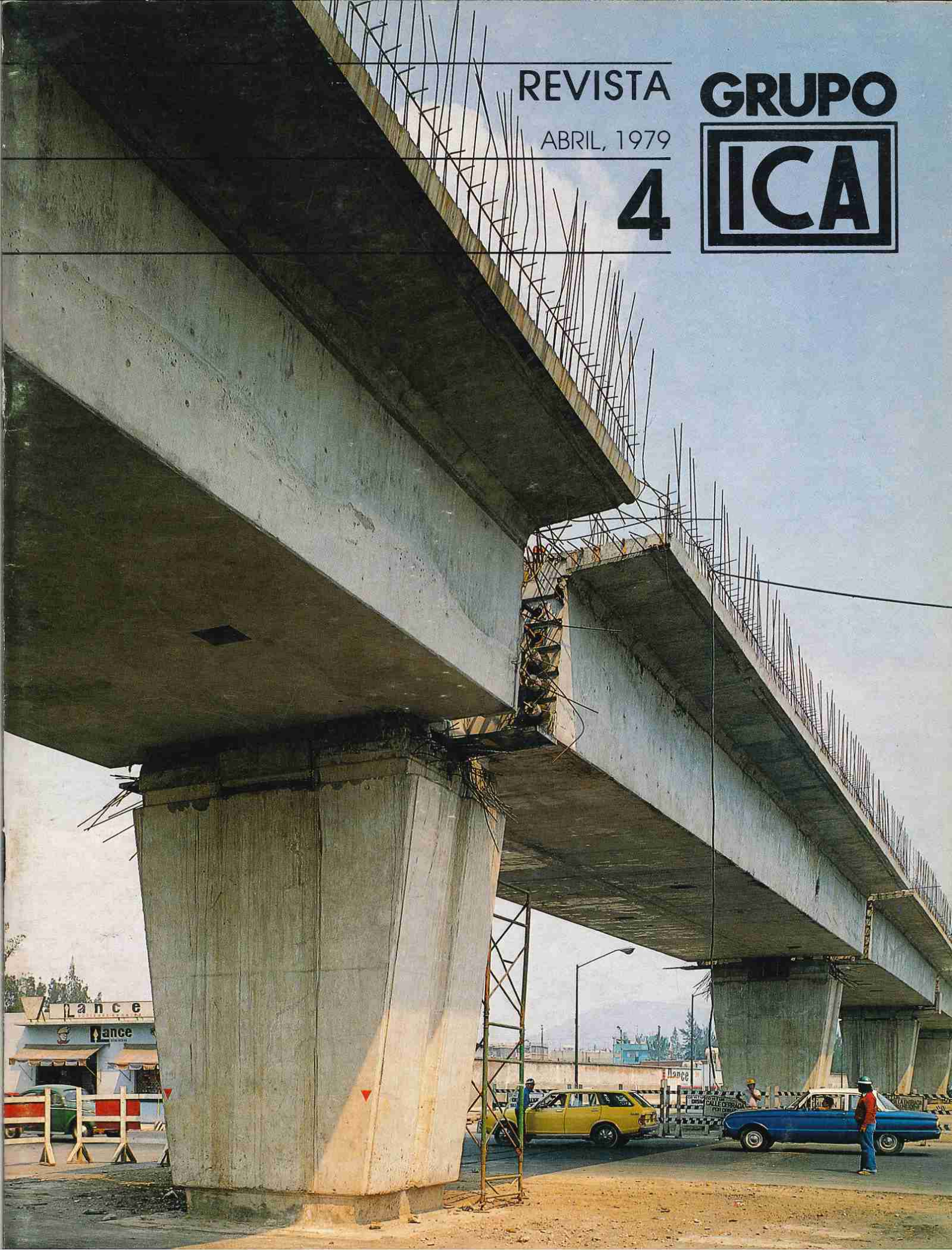


REVISTA

ABRIL, 1979

4

GRUPO



Indice

	Página
En este número	1
Metro Elevado	2
Desmontes Campeche	7
Complejo Petroquímico de Cactus	11
Islas de Acero	16
Hidroeléctrica San Carlos	20
Presa "El Comedero"	22
Hotel Can Cun	25
Perfiles Ejecutivos	27

EN ESTE NUMERO



La variedad de actividades y obras, como resultado de una rica gama de especialidades y de la búsqueda constante de nuevos campos de acción, es un rasgo distintivo del Grupo ICA.

En este número de nuestra Revista se puede apreciar claramente esa característica de la organización, capaz de afrontar los más variados retos, tanto dentro como fuera del país, con la eficacia, rapidez y calidad que exige cada proyecto.

Presentamos, por una parte, acciones del Grupo ICA enfocadas al desarrollo agropecuario del país, como son la construcción de la presa de almacenamiento y control de avenidas "El Comedero" en Sinaloa, que habrá de irrigar 90 mil hectáreas, y las labores de desmonte y preparación de tierras en 10 mil hectáreas del Estado de Campeche.

En materia de generación de energía eléctrica, la División Operación Internacional del Grupo, construye en la República de Colombia la Central Hidroeléctrica de San Carlos, la mayor del país, cuya capacidad instalada de 1,550 MW corresponderá a la mitad de toda la capacidad

instalada con que cuenta actualmente esta Nación.

Continuando con las obras de ampliación del Sistema de Transporte Colectivo de la Ciudad de México, presentamos ahora los avances en el tramo de Metro Elevado.

En el renglón de la construcción industrial, se ofrece un reportaje sobre las obras que ha realizado el Grupo en el Complejo Petroquímico de Cactus, Chiapas.

Para ilustrar una vez más la actividad en el campo de la industria de bienes de capital, se informa sobre la fabricación de plataformas de perforación petrolera marina, destinadas a explotar la riqueza de hidrocarburos recién descubierta en la Sonda de Campeche.

Por último, dentro de esta gran diversidad de campos de acción, presentamos el Hotel Cancún Sheraton, en construcción, que constituye una realización de la recién creada División Turística y de Desarrollo Urbano del Grupo ICA, cuyas actividades están encaminadas a coadyuvar al adecuado aprovechamiento de nuestros recursos turísticos.

Multiplicidad de campos y variedad de acciones que, por esencia, definen la trayectoria cotidiana del Grupo ICA.

METRO ELEVADO

ESBELTA ESTRUCTURA DE 11 KMS DE LARGO ATRAVIESA LA CIUDAD DE MEXICO

Un monumental "puente" apoyado en grandes columnas de concreto armado de hasta 5 metros de altura, se extiende a lo largo de 11 kilómetros de norte a sur de la ciudad de México.

Se trata de la Línea 4 del Sistema de Transporte Colectivo, construida a base de una estructura elevada (Metro Elevado), que corre a lo largo de las avenidas Inguarán, Imprenta, Francisco Morazán y Calzada de la Viga, entre las calles de FF.CC. Hidalgo y Plutarco Elías Calles. Consta de 11 estaciones de diversas características: Gustavo A. Madero, Talismán, Bondonjito, Consulado, V. Carranza, Canal del Norte, Morelos, Candelaria, F.S. Teresa de Mier, Jamaica y Santa Anita.

La Estación Consulado será de correspondencia con la Línea 5 que corre desde Río Churubusco, en la colonia Pantitlán, hasta la terminal de Autobuses del Norte, en la avenida de los Cien Metros. La Estación Candelaria se unirá con la del mismo nombre de la Línea 1 y se dejarán preparaciones para, en un futuro, unirla con la Línea 6, en la avenida San Juan de Aragón.

La Línea 4 fue proyectada en su totalidad como ruta elevada y diseñada como una estructura cuyas traveses, columnas y zapatas son de concreto presforzado. Se decidió esta solución principalmente debido a las interferencias que tiene la avenida Inguarán.

Descripción del sistema

El Metro Elevado consiste en columnas de concreto armado de 5 metros de altura apoyadas en zapatas también de concreto armado, que a su vez están apoyadas en un promedio de 26 pilotes de fricción de 0.50 x 0.50 metros cada una, hincados en dos secciones (punta y complementario) a una profundidad promedio de 20 metros con el objeto de reducir los asentamientos diferenciales entre las columnas tomando en cuenta las características del subsuelo de la ciudad de México y las condiciones de operación del Metro, en cada zapata se han dejado huecos para cuatro pilotes de control, que no permitirán asentamientos diferenciales entre columnas.

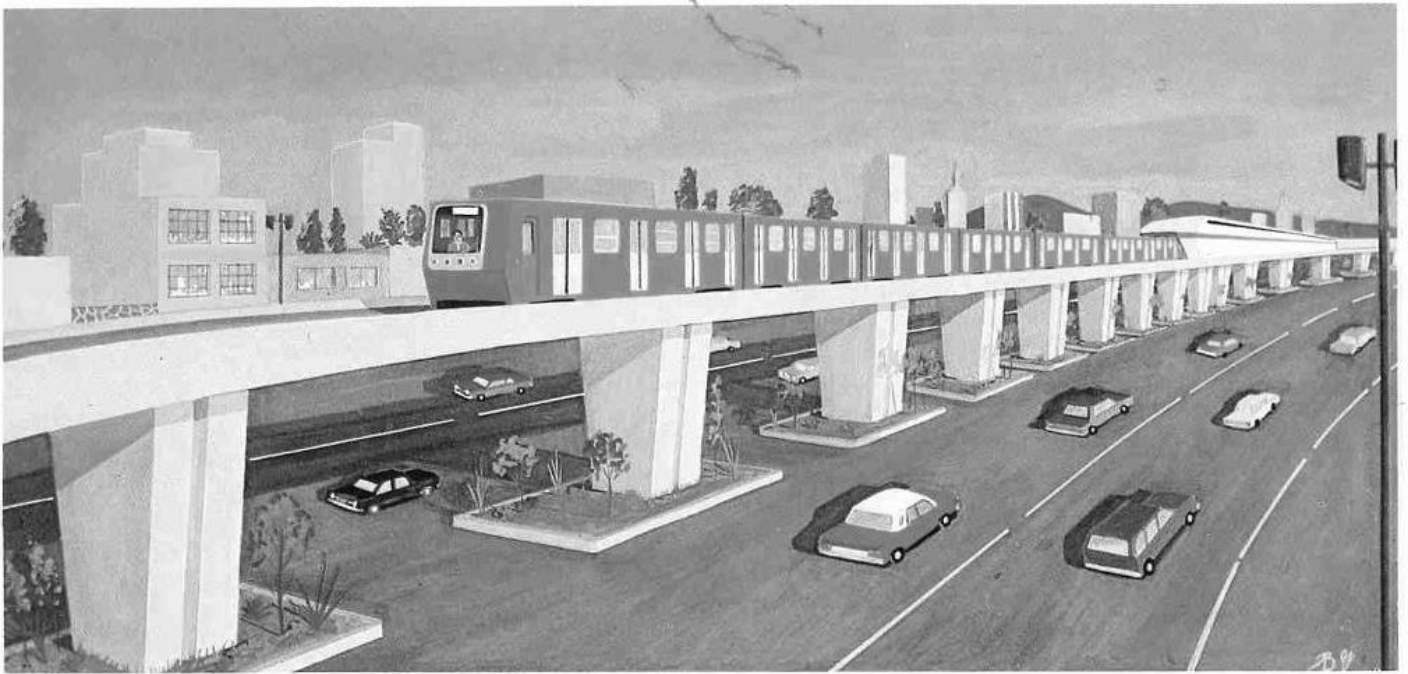
Todo esto constituye un apoyo de las traveses postensadas, a distancia de 25, 30 ó 35 metros. Esta variación en las distancias entre las traveses se debe a que los claros a cubrir no podían ser constantes, debido a las diferentes interferencias (cruces de calles, vías de ferrocarril, gasoductos) y a la necesidad de combinar tramos rectos y curvos.

Traveses de 433 toneladas

Las traveses postensadas de concreto armado, colado en sitio, tienen las siguientes dimensiones: peralte 2.05 metros, ancho 8.50 m. en tramo y 14.50 m. en estaciones.

Una traveses postensada de tramo recto, con un claro de 35 metros, por ejemplo, pesa 433 toneladas; consta de tres nervaduras longitudinales y cuatro diafragmas transversales, dos de ellos localizados en los extremos y los otros dos en los tercios del claro.

Ilustración que muestra al Metro Elevado ya en funcionamiento; abajo, en la fase final del proceso constructivo.



En el caso de estaciones de diseño con cuatro nervaduras longitudinales con un total de cinco diafragmas.

Dos tipos de cimbras

Se requería de una cimbra que además de soportar el peso del elemento, tuviera facilidad para su movimiento y nivelación, por lo que se llegó al diseño final de dos tipos de cimbra: la cimbra tubular y la cimbra estructural (Jumbo).

La cimbra tubular permitió atacar todo tipo de traveses del proyecto (traveses rectos, curvos y ajustes, además de traveses postensados de estación), pero con el inconveniente de producir tiempos muertos de cimbra. Con la cimbra jumbo únicamente se pudieron atacar las traveses rectos de 30 y 35 metros de claro o con curvatura mayor de 700 metros de radio, que son las traveses que



predominan en el proyecto, pero teniendo la ventaja de producir el doble de una cimbra tubular.

La cimbra tubular se armó a base de andamios tubulares, apoyados en la parte baja sobre placas de acero para lograr la distribución de cargas; en la parte superior se apoyaron las vigas mdrinas, en las que descansa la cimbra de contacto, formada de tableros prefabricados con bastidores metálicos de ángulo ligero y triplay de 16 mm. recubiertos con fibra de vidrio pulido o resina epóxica para protección de la madera y para lograr que las traveses postensadas tengan, en su terminado, concreto aparente acabado espejo.

La cimbra jumbo es una estructura de acero que consta de seis traveses superiores (dos centrales y cuatro extremas), cuatro columnas centrales de carga, dos capiteles, 24 patas de transporte, cuatro basamentos y cuatro tacones, además de la cimbra de contacto similar a la que se usa en la tubular. Su funcionamiento estructural consiste en apoyar la travesa donde se localizan las nervaduras, sobre un capitel apoyado en dos columnas centrales de carga, que transmiten la carga al terreno por medio de dos basamentos de 6.6 x 3 metros. (En esta etapa, las traveses se retiran y se quedan los puntales hasta que se hace la primera fase de presfuerzo).

El colado de las traveses se hace en tres etapas: primero se realiza el colado de las nervaduras y diafragmas; luego la losa superior; y finalmente los elementos complementarios (muretes, ventanas de extracción de cimbra, parapetos y ménsulas extremas). Las cimbras tubulares y jumbos se utilizan en las dos primeras etapas.

El postensado se realiza en dos etapas: la primera a los siete días del último colado, cuando ya puede absorber los efectos del peso propio y se puede retirar la cimbra, y la segunda posteriormente para absorber los efectos de carga viva.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

La construcción de la línea elevada del Metro, se inició en el mes de mayo de 1978.

Debido a las estrictas especificaciones de esta estructura, cualquier pequeño cambio en las condiciones del suelo redundaba en diferentes soluciones para cada una de las cimentaciones de los apoyos.

Después de verificar las condiciones del suelo, mediante sondeos en la localización de cada apoyo, se realiza el hincado, bajo un estricto control, de los pilotes de fricción, que se colocan en un orden preestablecido y a diferentes profundidades.

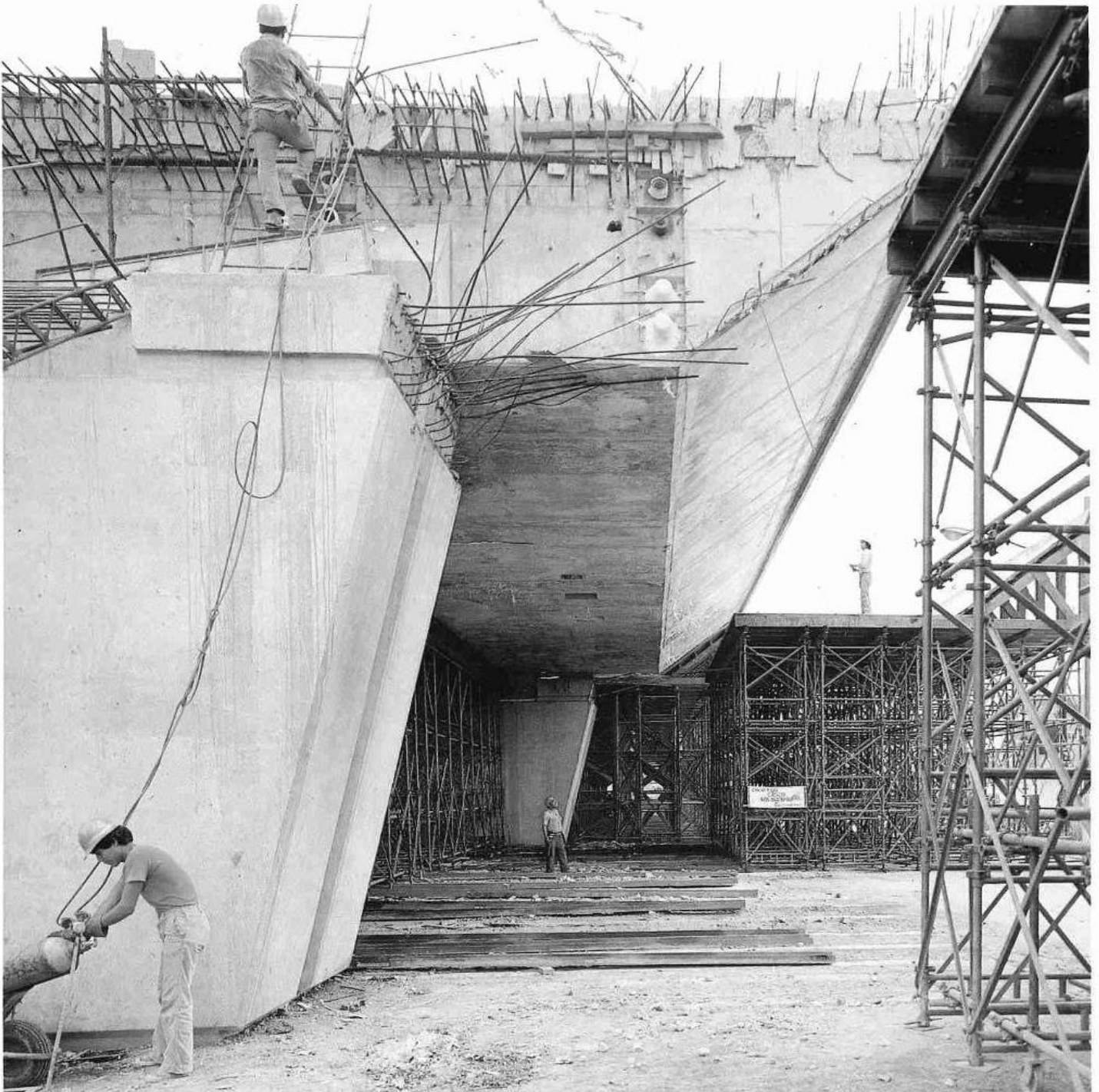
La mayoría de los claros están diseñados para traveses de 35 m. coladas en sitio y postensadas. Aspecto esencial en la solución del proyecto fue el estudio efectuado para las cimbras retráctiles y deslizantes que se están colocando, de acuerdo al procedimiento de construcción, a la velocidad requerida por el programa que contempla la terminación de 380 claros en 18 meses de trabajo.

En números redondos se colocarán en esta línea 175,000 m³ de concreto hidráulico, 20,000 toneladas de acero de refuerzo y 2,500 toneladas de acero de presfuerzo; así como 180 kilómetros de pilotes de fricción.

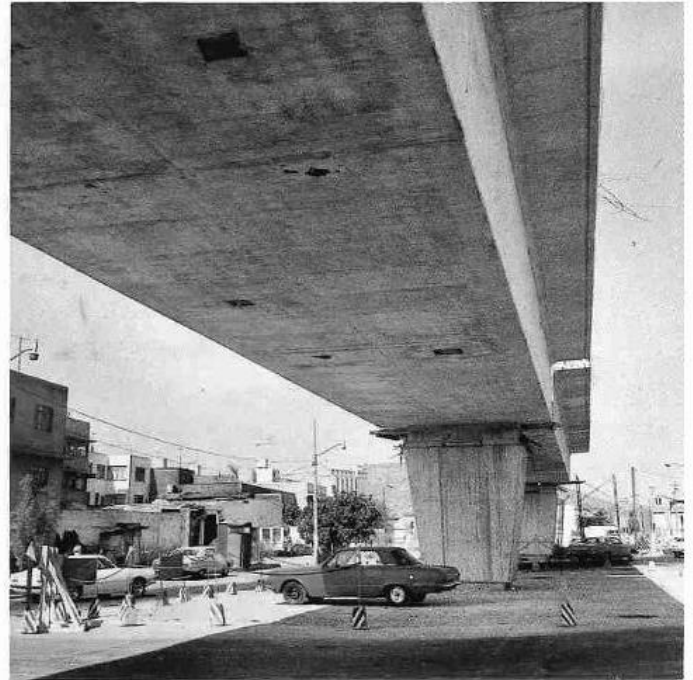
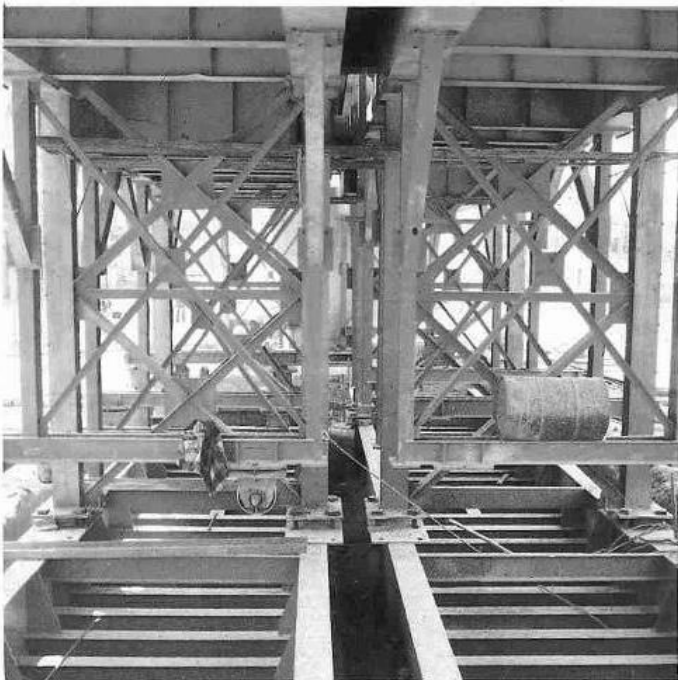
En cada uno de los tramos y estaciones se resolvieron satisfactoriamente un gran número de imponderables que se presentaron y se puso especial cuidado en la solución de las innumerables interferencias: luz, teléfonos, telégrafos, tomas domiciliarias, albañales, ductos, etc.

Actualmente, en la avenida Inguarán, podemos apreciar tramos del Metro Elevado prácticamente terminados, que dan a la ciudad una nueva fisonomía.

Estas columnas de concreto armado tienen 5 m.
de altura. A lo largo de la línea No. 4 se
colocarán 175,000 m³ de concreto hidráulico.



Aspectos de las diversas fases constructivas de la Línea 4 del Metro que se proyectó en su totalidad como ruta elevada y requirió dos tipos de cimbra: tubular y estructural.



DESMONTES EN CAMPECHE

DIEZ MIL HECTAREAS NUEVAS PARA LA AGRICULTURA

La empresa Desarrollo de Recursos Naturales, S.A., (DERNA), de la División Construcción Pesada del Grupo ICA, tiene como su principal objetivo la aplicación de la más moderna tecnología para el aprovechamiento de los recursos agropecuarios.

DERNA está capacitada para realizar desarrollos agropecuarios integrales, desde los trabajos de desmonte y preparación de tierras, pasando por la siembra y cultivo de éstas, hasta la cosecha del producto, utilizando en cada una de las fases los procedimientos más avanzados en la materia.

Uno de los trabajos más interesantes que desarrolla DERNA es el desmonte de tierras para incorporarlas al cultivo e incrementar de ese modo sustancialmente la producción de alimentos que tanto necesita el país. En este renglón ha realizado trabajos en más de 110,000 has. en diversos Estados de la República. Sólo en el año de 1978 desmontó 13,000 has.

Un ejemplo ilustrativo de la importancia de esta labor lo tenemos en el caso de los desmontes que se llevan a cabo en el Estado de Campeche.

El Banco Nacional de Crédito Rural y el Fideicomiso para Obras de Infraestructura Rural (F.O.I.R.) encomendó a DERNA el desmonte de 10,000 has. que actualmente se encuentran cubiertas de una vegetación natural clasificada como selva subperenifolia.

Esta área se localiza en dos zonas: una de 5,000 has. cercana a Escárcega que abarca varios ejidos y otra en las cercanías de Champotón dentro del Valle de Edzná. El programa de desmonte deberá quedar terminado el 31 de



Tumba de monte con cadena.

mayo del presente año, para lo cual, hace unos meses, DERNA inició la construcción de campamentos y movimientos de equipos, y actualmente se encuentra trabajando intensamente en las actividades de desmonte.

Debido al tipo y espesor del suelo, así como a la vegetación existente, es necesario efectuar una secuencia completa de actividades, tales como: tumba de monte, contracadeneo, junta de monte, quema de monte, corte de raíces, junta, apile y quema de raíces, rastreo pesado de 36" y nivelación, realizados todos de acuerdo a los resultados de minuciosos estudios agrológicos.

Para llevar a cabo dicho programa se utilizan tractores sobre carriles de 180 a 300 H.P. con sus implementos y apoyos, y se aprovecha también la mano de obra disponible en la región para las labores de quema de monte, quema de raíces y "pepena"

Actualmente se tienen en la zona de trabajo 30 tractores sobre orugas debidamente protegidos y equipados con cuchillas K.G., rejas, cadenas, cortadores de raíces, rastras de 36", rastrillos, etc., así como todo un equipo moderno de apoyo compuesto por un taller mecánico, pipas para combustible y agua, equipo de lubricación, talleres móviles y vehículos.

Diversas fases de los trabajos de desmonte

Tumba de Monte. La tumba o derribe de la vegetación generalmente la ejecuta DERNA empleando una cadena de 90 a 120 m. de longitud jalada por dos tractores D-8, con excepción de las zonas en donde la vegetación está formada por matorrales con árboles muy apartados o pastizales con sombreadores dispersos. En este caso los árboles se derriban directamente con cuchilla topadora.

Junta de Monte. La vegetación derribada por el procedimiento anterior se concentra, cuando es

abundante, en cordones, o chorizos, y cuando es escasa en montes o pilas. Para estas actividades se utilizan tractores de orugas con implementos frontales diversos, según sea el procedimiento a utilizar: cuchillas juntaramas o rejas, cuchillas topadoras tipo KG y hojas anguladas.

Quema de Monte. Esta actividad debería consistir únicamente en la incineración del producto enchorizado o apilado, una vez que se secase, pero es común encontrarse con especímenes que no son fácilmente incinerables, tales como: palmeras, árboles y raíces muy gruesas y húmedos, que dejan residuos muy voluminosos, los cuales se deben eliminar de la zona de trabajo o reapijar dentro de la misma para una posterior incineración.

Corte de Raíces. Como la vegetación tratada con los métodos anteriores no se erradica desde sus raíces, sobre todo en las zonas donde las especies profundizan más el suelo, es necesario ejecutar otra actividad que consiste en cortar las raíces a una profundidad de 40 a 60 cm.

Subsoleo. Cuando el trabajo se realiza en suelos muy compactos, donde casi es imposible que penetre el cortador de raíces, se sustituye éste por escarificadores.

Junta de Raíces. Las raíces cortadas y aflojadas, se concentran en chorizos, para lo cual se utiliza un rastrillo trasero o peine remolcado por tractor.

Rastreo Pesado. En terrenos muy cementados, donde se han ejecutado las labores de corte de raíces y subsoleo, o en terrenos francos donde no se han ejecutado estas actividades, se procede a desmenuzar la capa superficial (en 15 a 20 cm. de espesor) por medio del paso de rastras de discos y, según sea la profundidad o la finura que se desee, será el diámetro y el peso del implemento a utilizar y, en función de éste, la capacidad de la máquina que lo mueva.

Secuencia que muestra aspectos del proceso de desmonte: junta de la vegetación derribada, quema de monte y una área ya despejada.



OTRAS OBRAS DE DESMONTE DE DERNA

Otras obras, en el renglón de desmonte, en que trabaja DERNA, son:

Uxpanapa, Ver. En esta obra se han desmontado, desde el inicio de los trabajos en 1974, más de 12,500 Has. en selva tropical, además de realizar las labores de preparación de tierras en la superficie rescatada.

Chicayan, Ver. En este Distrito de Riego, dentro de la cuenca del Río Pánuco, DERNA ha ejecutado recientemente 4,100 Has. de desmontes.

Navojoa, Son. Recientemente DERNA concluyó el desmonte de 1,700 Has.



Por medio de rastras de discos se desmenuza la capa superficial de los terrenos ya desmontados. DERNÁ ha dejado listas para el cultivo más de 110 mil hectáreas.



COMPLEJO PETROQUIMICO DE CACTUS

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS HIDROCARBUROS DEL SURESTE

En el sureste de México, a 43 kilómetros de la ciudad de Villahermosa y ya dentro del territorio del Estado de Chiapas, se localiza el Complejo Petroquímico de Cactus, que realiza Petróleos Mexicanos.

Considerado como el de mayor importancia en nuestro país y uno de los mayores de Latinoamérica, este complejo abarca 160 hectáreas.

Su construcción se inició en marzo de 1973. Desde esa fecha, ICA ha participado destaca-

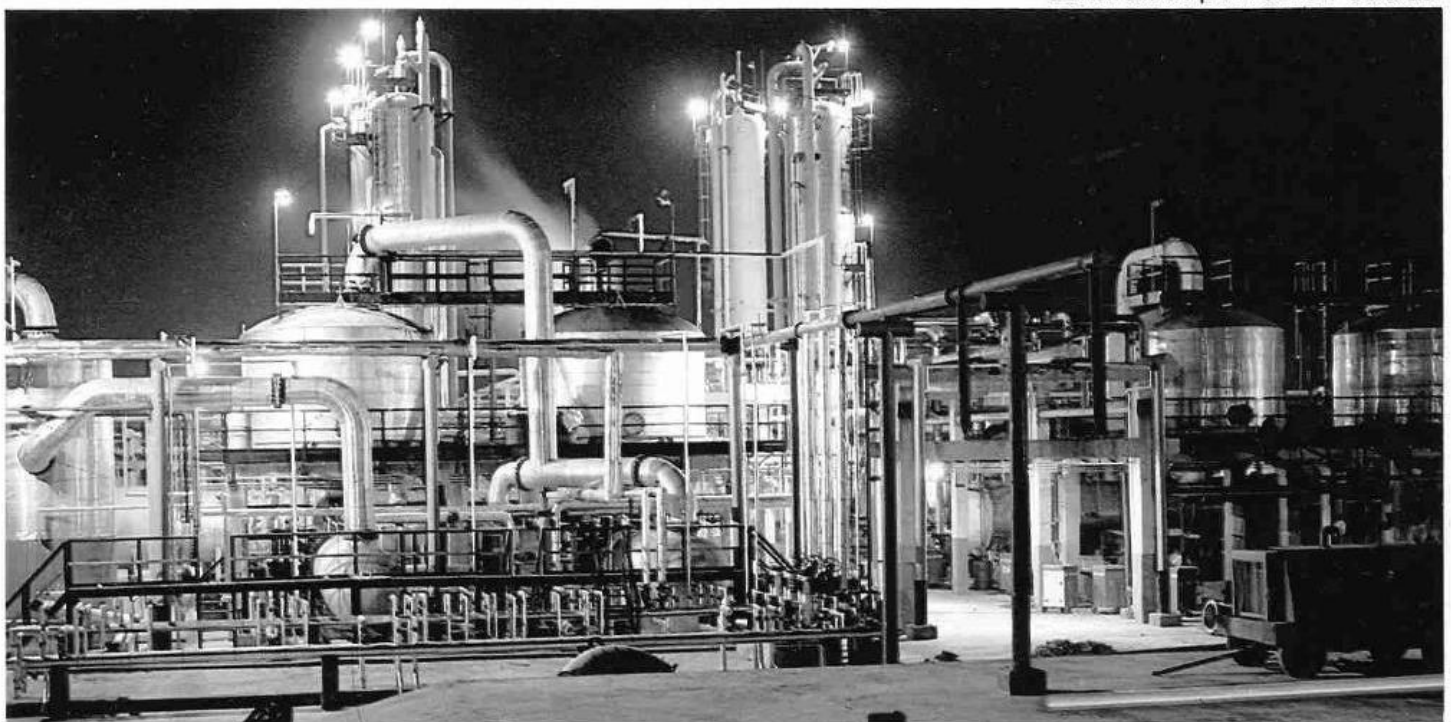
damente en la construcción de Cactus. Hasta diciembre de 1976, en que se concluyó la primera fase en la creación del complejo, dicha empresa aportó el 87 por ciento del total de la obra ejecutada.

El abundante catálogo de realizaciones que integran ese elevado porcentaje, se compone de las siguientes obras:

1. Instalaciones para controles administrativos de la Gerencia de Petroquímica y Proyectos de Construcción.

Constan de dos edificios destinados a superintendencias, almacenes, talleres, taller de instrumentación, laboratorio, central de bomberos y servicio médico.

Vista nocturna de las primeras plantas girbotol construidas por ICA en Cactus.



2. Obra de bocatoma en el río Mezcalapa.

Consta de un canal de llamada, revestido de concreto y un cárcamo de bombeo con estructura de concreto armado, además del cuarto de control eléctrico. Estas instalaciones permiten la dotación de agua al complejo a través de una línea de 36 pulgadas de diámetro y 10 kilómetros de longitud, alimentada por bombas eléctricas.

3. Tanque de almacenamiento de agua de 200,000 barriles.

Depósito que alimenta la planta de pretratamiento de agua e instalaciones de servicios.

4. Baterías de separación.

Los productos, en forma de aceite, agua y gas, se reciben de los pozos y al pasar por tanques que contienen placas y mallas metálicas, son separados por diferencia de densidades, en líquidos (aceite con agua) y gas, que pasan a tanques de almacenamiento y a las plantas girbotol, respectivamente.

5. Cuatro tanques de almacenamiento de crudo de 200,000 barriles y dos tanques de 55,000 barriles.

Reciben los líquidos provenientes de las baterías de separación, mismos que se comunican a las plantas deshidratadoras para eliminarles el agua y obtener aceites que se envían a refinerías y a las terminales marítimas cuando se destinan a exportación.

6. Cuatro plantas girbotol.

En ellas se realiza un proceso que consiste en eliminar, mediante absorciones, las impurezas ácidas (ácido sulfhídrico, bióxido de carbono) del gas natural, elementos que se envían a las plantas recuperadoras de azufre y plantas recuperadoras de etano y licuables (criogénicas), respectivamente.

7. Cuatro plantas recuperadoras de azufre.

Permiten obtener el azufre elemental en forma sólida a partir del ácido sulfhídrico.

8. Torre de enfriamiento con capacidad de 200,000 galones por minuto de recirculación.

Estructura a base de concreto armado, que permite abatir la temperatura del agua a usarse en las plantas, por medio de ventiladores que se alojan en la parte superior de la estructura.

9. Quemador de fosa y quemador elevado.

Los gases excedentes de las plantas de operación se envían a los quemadores, correspondiendo el más tóxico al quemador elevado; el desperdicio de estos elementos se reducirá cuando operen todas las plantas programadas para el complejo.

Segunda etapa

Las obras en el complejo correspondiente a la segunda etapa se iniciaron en febrero de 1977, con una participación importante de ICA, que construyó:

a) Planta girbotol con capacidad de 200 millones de pies cúbicos por día, puesta en operación en el mes de febrero de 1978.

b) Torre de enfriamiento con capacidad de 400,000 galones por minuto, que permitirá recircular el agua que intervendrá en la operación de cuatro plantas girbotol.

c) Presa de efluentes. Recibe drenajes químicos y aceitosos, productos de desecho de las plantas en operación, mismos que al sedimentarse permiten la recuperación de aceites que son devueltos a los tanques de almacenamiento para su envío a las refinerías.

Trabajos recientes

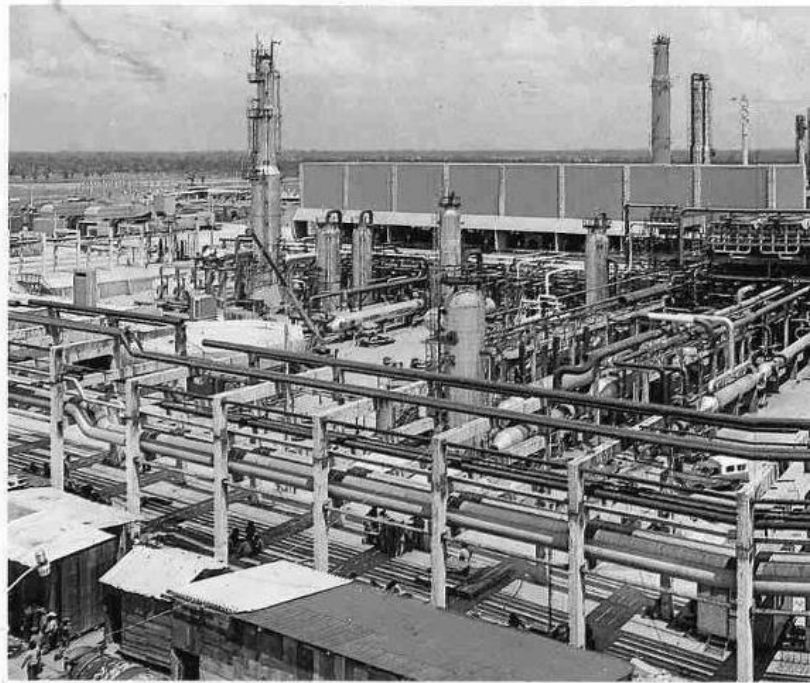
Actualmente, la División de Construcción Industrial del Grupo ICA, a través de la empresa ICA Industrial, tiene a su cargo y en proceso de terminación las siguientes plantas en el Complejo Petroquímico de Cactus: Planta de pretratamiento de agua. Con adición de elementos químicos que se suministran en el edificio de reactivos, se logra la sedimentación en tanques y por medio

En el Complejo Petroquímico de Cactus, ICA ha montado 1,800 toneladas de estructuras. Torres de una de las plantas recuperadoras actualmente en construcción..



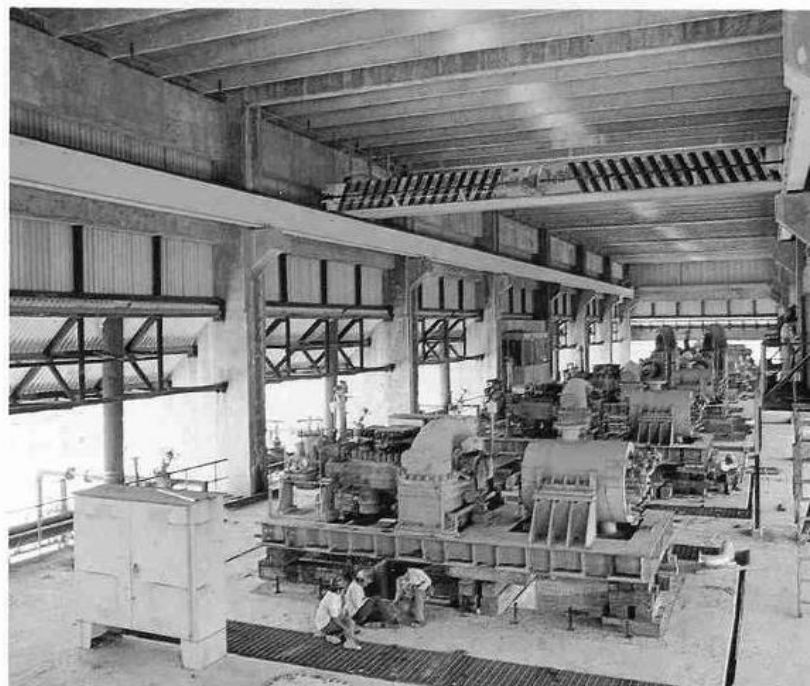
VOLUMEN DE OBRA EN CACTUS

	1a. Etapa	2a. Etapa	Total
Terracerías	400 000m ³	350 000m ³	750 000m ³
Concretos	60 000m ³	65 000m ³	125 000m ³
Tuberías	130 Kms.	145 Kms.	275 Kms.
Estructuras	960 Tons.	1 020 Tons.	1 980 Tons.

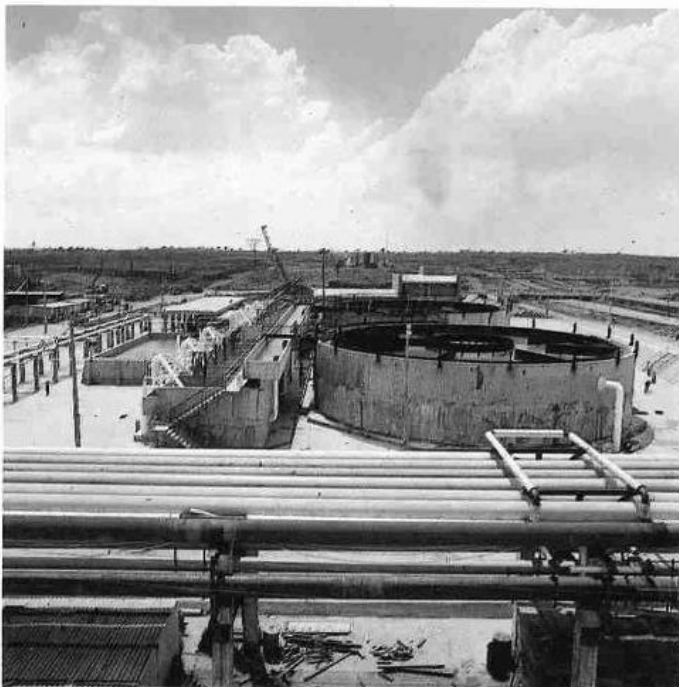
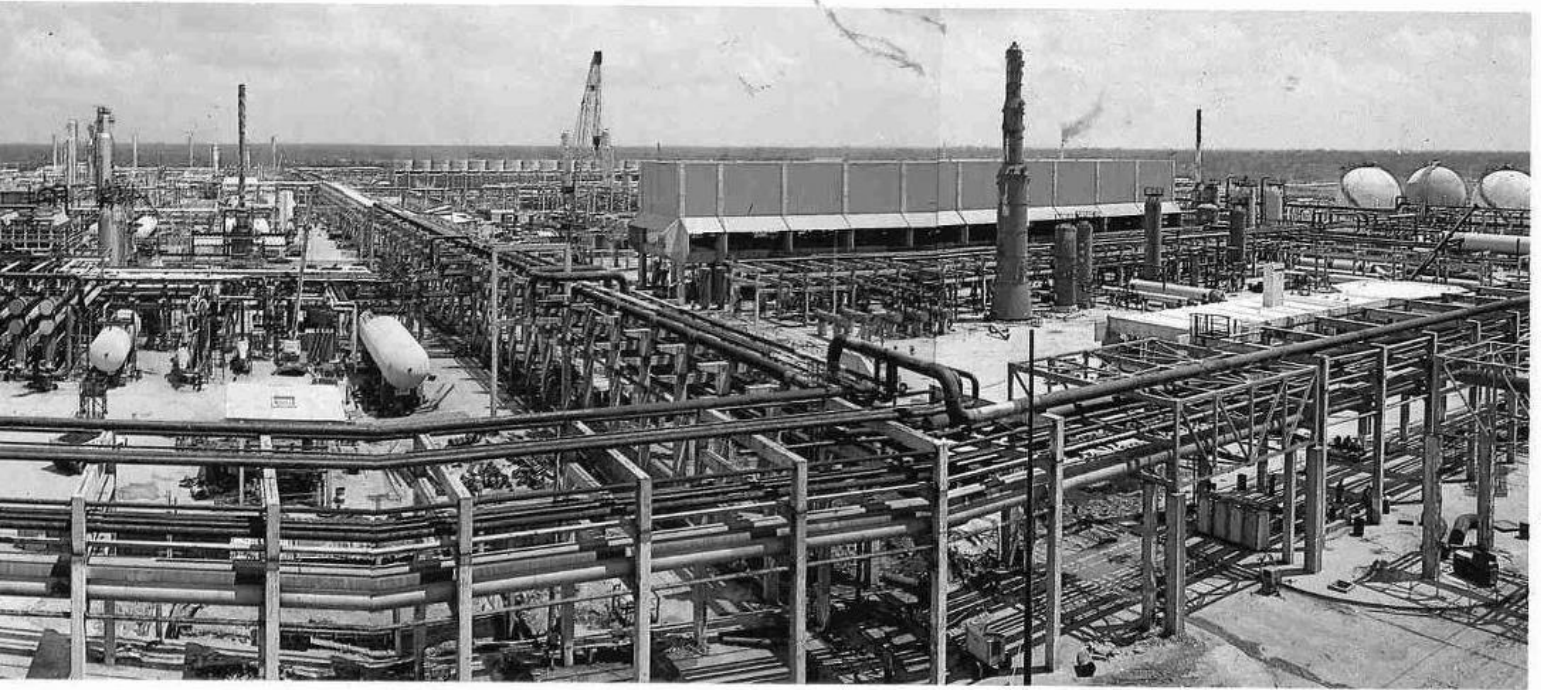


del uso de filtros, para obtener agua de buena calidad que se deposita en un tanque de aguas claras, para transportarse a las siguientes plantas, que son las calderas, de donde se envía en forma de vapor a las plantas girbotol, recuperadoras de etano y fraccionadoras.

Plantas recuperadoras de etano y licuables de 500 MMPOSD. El gas natural (gas dulce) proveniente de las plantas girbotol se convertirá en gas residual, utilizando el proceso criogénico, cuyas fases son: preenfriamiento, deshidratación, enfriamiento, expansión, desmetanización y recompresión de gas residual. Se obtiene, como productos principales, gas residual (gas seco) que se transportará por el Sistema Troncal Nacional de Gas, más etano e hidrocarburos pesados que continuarán su tratamiento en las plantas fraccionadoras.



Panorámica de las plantas criogénicas; abajo en su orden: edificio de compresores, planta de petratamiento de agua y una de las plantas recuperadoras de azufre.



ISLAS DE ACERO

EXPLOTACION DEL PETROLEO DEL FONDO DEL MAR

Hacer surgir sobre la superficie marítima plataformas metálicas destinadas a explorar y a extraer petróleo del fondo del océano, hubiera parecido un sueño para los técnicos mexicanos hace apenas unos cuantos años.

Y sin embargo, la existencia de estas "Islas de Acero" fabricadas en México es ya una realidad y a través de ellas PEMEX esta en vías de aprovechar la abundante riqueza petrolera en la Sonda de Campeche, en el Golfo de México.

En este espectacular desarrollo, se halla presente FIMSA (Fabricaciones, Ingeniería y Montajes, S.A.), una de las empresas de la División Metal Mecánica del Grupo ICA.

FIMSA es pionera en nuestro país en la fabricación de estas plataformas petroleras, ya que de las primeras 12 instaladas por PEMEX en el Golfo de México, entre las costas de Tampico y Tuxpan, durante los años de 1966 a 1973, FIMSA fabricó ocho o sea el 66% de las plataformas instaladas en ese período, logrando una creciente integración de partes fabricadas en el país.

Adicionalmente FIMSA ha construido las dos primeras unidades habitacionales para plataforma de perforación marina de México, con un 100% de integración nacional. También ha fabricado las dos primeras boyas terminales para carga y descarga de buques tanque, que PEMEX instaló frente a Tuxpan, Ver.

Actualmente PEMEX ha desarrollado un amplio programa de expansión en el mar, a raíz de los nuevos descubrimientos de yacimientos petroleros

en la Sonda de Campeche y ha encomendado a FIMSA la fabricación de cuatro plataformas de perforación de ocho patas; una de ellas complementada por un puente de 100 mts. de longitud, con un apoyo intermedio consistente en una plataforma de cuatro patas y en el extremo opuesto un trípode quemador.

Con objeto de poder estar en condiciones de satisfacer la demanda de fabricación de plataformas requeridas por PEMEX, FIMSA está aumentando su capacidad de fabricación en sus instalaciones de Ciudad Quetzacóatl, frente a Tampico, Tamps., para poder aumentar la capacidad de producción anual de 6 a 14 plataformas.

Ahora, PEMEX ha encomendado a FIMSA la fabricación de las cinco plataformas referidas, dos de las cuales fueron entregadas en 1978 y las tres siguientes lo serán en fechas próximas.

A continuación, se describe sumariamente lo que es una plataforma marítima petrolera.

Partes principales de una plataforma marítima

La superestructura o parte que emerge de las aguas de una plataforma fija, está formada por una cubierta principal, llamada también piso de perforación, y una cubierta de sótano o nivel de producción, por lo que podría describirse como una estructura de dos niveles, soportada por viguetas apoyadas en cuatro marcos rígidos, integrados por vigas aperaltadas de alma llena, y ocho columnas tubulares que transmiten las cargas.

El revestimiento del piso de la cubierta superior, está constituido de tablonces de madera tratada

Las plataformas marítimas en el Golfo de México
permiten explorar y extraer la riqueza petrolera.
FIMSA las construye desde el año de 1966.



para preservarla y que además es incombustible; el piso de producción, es de rejilla de acero electroforjado.

La función para la cual deba destinarse una plataforma, sea para perforación, producción o ambas actividades, dependerá del equipo que se instale en ella.

En ambos casos se proyecta y construye la disposición de los equipos, formando paquetes compactos, para conseguir la mejor ubicación y aprovechamiento de espacios, y lograr la más rápida y eficiente instalación en el mar.

A profundidades hasta de cien metros

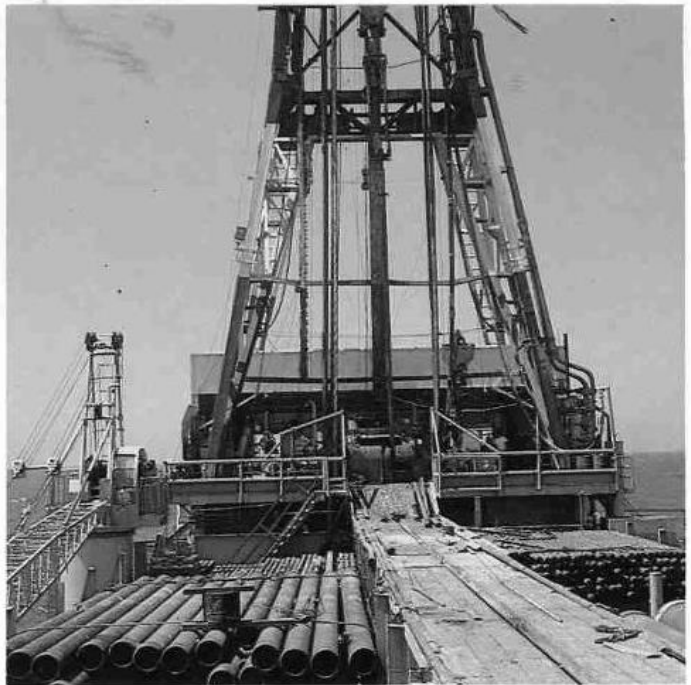
La subestructura es una unidad piramidal, totalmente tubular, para apoyarse en el lecho marino, formada por cuatro marcos con arriostramientos horizontales e inclinados. Formando tableros en el plano de los marcos y transversalmente a ellos, sus ocho columnas reciben, por su parte superior, la conexión con la superestructura a través de la cabeza de los pilotes, también tubulares, alojados e hincados en el fondo del mar a profundidades que pueden llegar hasta 100 metros.

La subestructura está provista de:

- a) Defensas y atracaderos.
- b) Sistema de inundación.
- c) Protección catódica.

El proceso habitual para la fabricación de todos los elementos que integran una plataforma petrolera, tal y como ha quedado descrita, se realiza en una área de litoral.

Las instalaciones de FIMSA sobre el río Pánuco son ahora el escenario en que se trabaja para construir las plataformas que muy pronto serán islas artificiales en el mar, captadoras de la riqueza petrolera.



PLATAFORMAS FABRICADAS POR FIMSA DE 1966 A 1973

NOMBRE	INTEGRACION NACIONAL
Atún "B"	8%
Arenque "A"	46%
Arenque "B"	46%
Atún "C"	97%
Bagre "A"	97%
Bagre "B"	97%
Marsopa "A"	97%
Escualo "A"	97%

Las estructuras fabricadas en el litoral se transportan hacia altamar. La superestructura que emerge de las aguas tiene dos cubiertas y se apoya en el lecho marino por medio de una subestructura tubular.



HIDROELECTRICA SAN CARLOS

50 POR CIENTO MAS ELECTRICIDAD PARA COLOMBIA

Al este de Medellín, capital de la provincia de Antioquia, a 150 km. de la zona central de los Andes y no lejos de la confluencia de los ríos Guatapé y Samaná, en la cuenca del río Magdalena, la División Operación Internacional del Grupo ICA, trabaja en la construcción del Desarrollo Hidroeléctrico de San Carlos, que al quedar terminado será el más grande de Colombia, pues su capacidad instalada será igual a la mitad de la capacidad instalada actualmente en el país.

Topografía abrupta y escarpada, cubierta parcialmente por bosques naturales, sobre todo en las riberas de los ríos; clima templado, con temperaturas que oscilan entre los 20 y 30 grados centígrados, y precipitación abundante, 3000 mm. al año, distribuida a lo largo de nueve meses, configuran el área del magno proyecto.

Antecedentes

A fines de 1975, la empresa colombiana Interconexión Eléctrica, S.A. (ISA), convocó a un concurso de precalificación a consorcios interesados en la construcción de la presa Punchiná, y en las obras civiles de la Central Hidroeléctrica del Proyecto de San Carlos.

En octubre de 1977 se presentaron las ofertas para llevar a cabo la construcción de estas obras.

En abril de 1978, Interconexión Eléctrica, S.A. informó a ICA del otorgamiento de las licitaciones (presa y la central hidroeléctrica o casa de máquinas) al consorcio méxico-colombiano ICA-GRANDICON, habiéndosele asignado así la obra completa.

Lo anterior tiene aún más relevancia si se toma en cuenta la calidad de las otras empresas con-

curantes, originarias de España, Italia, Yugoslavia, Brasil, Estados Unidos y Colombia. Sin embargo, los trabajos realizados por ICA en los grandes proyectos del Alto Anchicayá y de Chingaza, en suelo colombiano, aunados a la calidad de las propuestas, fueron decisivos en esta nueva prueba de confianza de las autoridades colombianas al consorcio encabezado por ICA.

Descripción del proyecto

El Proyecto Hidroeléctrico de San Carlos tendrá una capacidad final instalada de 1550 MW y será construido en dos etapas.

La construcción de la presa Punchiná se inició en agosto de 1978 y la construcción de la casa de máquinas en octubre del mismo año.

El contrato de la primera etapa rebasa los U.S. 105 millones de dólares y comprende la construcción de la presa Punchiná, de tierra, con un volumen de 6 millones de m³, la cual formará, sobre el río Guatapé, un embalse de 74 millones de m³ de agua. El sistema de seguridad consiste en un vertedor de 304 m. revestido, que puede desalojar 6550 m³ de agua por segundo.

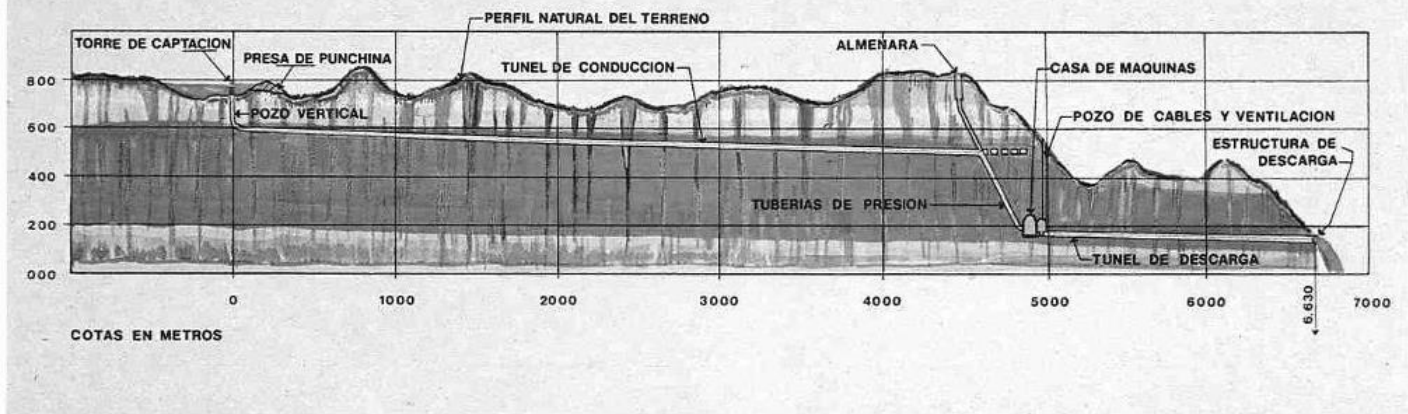
Durante la construcción de la presa, el agua del río se desviarán de su cauce, para permitir la construcción de la cortina, por un doble conducto de 413 m. de longitud.

El agua del embalse iniciará su recorrido, para cumplir la función de generación de energía eléctrica, en la obra de toma, consistente en dos torres cilíndricas de 54 m. de altura, ligadas a dos pozos verticales de 147 m. de profundidad.

El recorrido del agua será a través de un túnel revestido de 4530 m. de longitud y 6.70 m. de diámetro, con una caída de 275 m. inclinada a 45°.

La caverna donde se alojarán las diez turbinas de 155 KW cada una y los generadores, tiene

PERFIL GENERAL DE LA OBRA DE SAN CARLOS



una sección de 1800 m² con altura máxima de 40 m., y una segunda caverna de 1200 m² de sección que alojará los transformadores.

De la casa de máquinas el agua saldrá por los túneles de desfogue de 1500 m., con una sección de 74 m², hasta llegar al antiguo cauce.

Adicionalmente, se realizarán otras obras secundarias como la almenara, los túneles de cables, la subestación, etc.

La segunda etapa de la central de San Carlos comprende la construcción de un túnel paralelo al primero, de 4500 m. de longitud; las obras civiles para la instalación de seis unidades de generación, ya que en la primera etapa sólo se instalarán cuatro unidades; y otro túnel de desfogue de 1600 m. de longitud y una área de 102 m².

El consorcio ICA-GRANDICON dispone de 1520 días para la construcción de la primera etapa y cuando hayan transcurrido 365 días de ésta, se le otorgará el contrato correspondiente a la segunda etapa, con un importe de U.S. 50 millones de dólares.

PRINCIPALES VOLUMENES DE OBRA

- Excavación de material a cielo abierto: 10 millones de m³ para la presa, el vertedor, caminos, etc.
- Excavación subterránea de 1.2 millones de m³ para casa de máquinas, pozos, túneles, etc.
- Concretos exteriores y subterráneos: ----- 306,000 m³
- Acero de refuerzo y soportes metálicos: 20,000 Tons.
- 1520 días para la primera etapa.
- 2,500 trabajadores y más de 100 técnicos mexicanos y colombianos.

PRESA "EL COMEDERO"

RIEGO DE 90 MIL HECTAREAS EN SINALOA

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, lleva a cabo un amplio programa agrícola en el estado de Sinaloa: el Proyecto de riego San Lorenzo-Culiacán. Con ese motivo invitó a varias constructoras al concurso que se efectuó el 19 de octubre de 1978, para la construcción de una presa de almacenamiento denominada El Comedero. Ingenieros Civiles Asociados, S.A., obtuvo el primer lugar y le fue encomendada la ejecución de la obra.

Obra para usos múltiples

El proyecto general de la obra fue dividido en dos fases. La primera, ya concluida, abarca parte de la zona del río San Lorenzo y parte de la del río Mocorito, en la cual se beneficiaron 57,512 hectáreas. En la segunda siguiendo el río San Lorenzo, a 90 kilómetros de Culiacán, se construye la presa El Comedero que controlará el escurrimiento del río principalmente para el riego de 53,927 hectáreas nuevas y 35,460 hectáreas mejoradas; así como para controlar avenidas, generar energía eléctrica, pesca y turismo.

Estructuras principales

Las estructuras más representativas de la obra son una cortina de materiales graduados, la obra de control y excedencias (vertedor) y dos túneles de desvío.

La cortina es de corazón impermeable de arcilla con taludes. Su altura sobre el lecho del río es de 160 metros y la longitud de su corona de 400 metros. Para su construcción se moverán un total de siete millones de metros cúbicos de materiales entre grava-arena, arcilla y roca.

El vertedor de demasías se encuentra en la margen derecha del río, con una longitud total de 470.5 m. de cresta efectiva, con capacidad para descargar 5,000 m³ por segundo y provisto de 5 compuertas. En su ejecución se deberán colocar 40,400 metros cúbicos de concreto.

El avance en la excavación a la fecha es de un 60%.

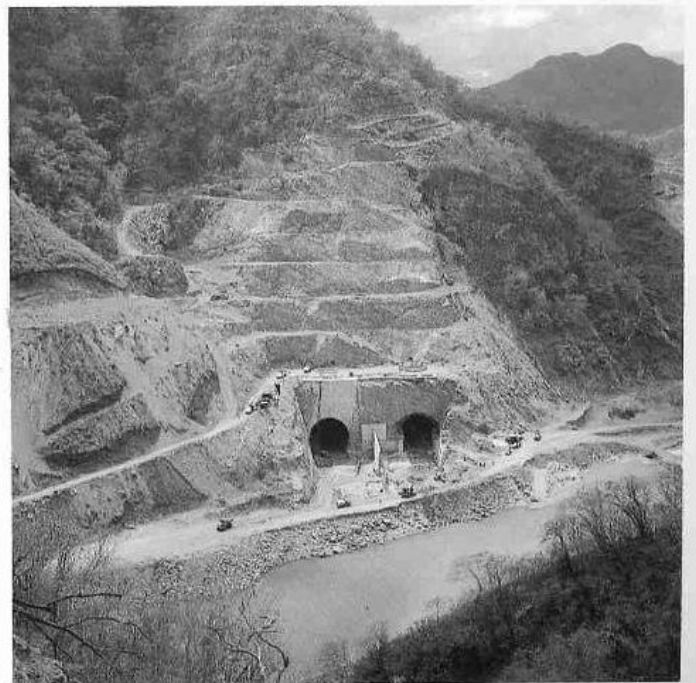
Como apoyo se tiene instalada una planta de trituración del tipo cónico. De acuerdo al programa, se deben producir los agregados necesarios para el concreto del vertedor en 3 meses.

Los túneles se encuentran en la margen izquierda del río. El túnel No. 1 tendrá una longitud de 723 metros y el túnel No. 2 de 654 metros; ambos con un diámetro de 14 metros a sección terminada. Los dos túneles funcionarán inicialmente como de desvío y, posteriormente, cuando la presa se encuentre en operación, uno conducirá el agua para el riego de la zona y otro para la generación de energía.

Banda transportadora

Para transportar material permeable de los bancos a la cortina, ha sido necesario la utilización de una banda transportadora con capacidad hasta de 1,500 toneladas por hora. Su alimentación se hará con camiones de volteo de 10 m³. que descargarán las cuatro tolvas y serán depositadas sobre el eje de la banda.

Arriba, movimiento de terracerías en la zona de vertedores; abajo a la izquierda, banda transportadora que mueve 1,500 toneladas de materiales por hora; a la derecha, entrada de los túneles.



DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Capacidad total del vaso.	3,400,000,000 m3.
Capacidad para riego.	2,100,000,000 m3.
Capacidad para control.	600,000,000 m3.
Elev. del NAME.	286,95 m.
Elev. umbral de obra de toma.	202,50 m.
Gastos de regularización de avenidas ordinarias.	500 m3 / seg.
Gastos máximo de la obra de control de excedencias.	5,000 m3 / seg.
Gasto normal de la obra de toma para riego	90 m3 / seg.
Gasto de diseño de la tubería por la toma de generación	185 m3 / seg.
Potencia instalada.	75,000 KW.
Gasto para los túneles.	7,000 m3 / seg.

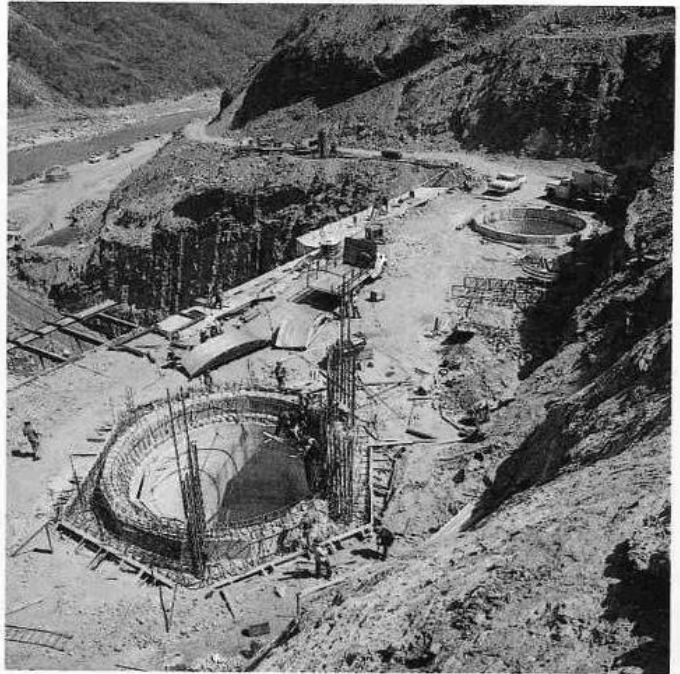
La transportación de este tipo es una novedad en obras de esta naturaleza.

La terminación de la presa está programada para el año de 1982.

De las presas hasta hoy construidas por el Grupo ICA, la del Comedero puede ser comparada, por los volúmenes de material que se están moviendo, con obras tan importantes como la Hidroeléctrica del Alto Anchicayá en Colombia o la Central Hidroeléctrica de Infiernillo en Michoacán.

Actualmente, en la etapa inicial de la obra, laboran en ella 1,000 trabajadores en las más diversas especialidades.

Arriba, lumbreras de la obra de toma; abajo, portal de salida de uno de los túneles.



HOTEL CAN CUN SHERATON

INVERSION DEL GRUPO ICA EN MATERIA TURISTICA

En una superficie de 55,200 m², bordeada por las cristalinas aguas del Caribe mexicano, la División Turismo y Desarrollo Urbano (TYDU) del Grupo ICA erige el Gran Hotel Can Cun Sheraton, cuya concepción, características y dimensiones lo convertirán —a principios de 1980— en el mayor y de más categoría de cuantos existen en aquella importante zona turística.

En efecto, dicho hotel contará con 300 cuartos dobles, 22 suites con tina de hidromasaje en terraza privada, una suite presidencial con alberca, tres restaurantes, dos bares, baños sauna, gimnasio, peluquería, salón de belleza, salas de juegos y multiusos, tres salones para convenciones, discotecas, estacionamiento cubierto para cien automóviles, seis canchas de tenis, amplios jardines, dos albercas, 220 m. de playa propia, 1,200 m² de locales comerciales, y todos los servicios internos necesarios en un conjunto de estas proporciones.



TYDU, respuesta de ICA

Para hacer posible promociones de la trascendencia de este gran hotel en Can Cun, el Grupo ICA decidió crear la División Turística y de Desarrollo Urbano (TYDU) como una respuesta concreta al llamamiento que el Gobierno mexicano ha hecho a los sectores más dinámicos de la iniciativa privada, con el objeto de dotar al país de



Maqueta del conjunto turístico que será inaugurado a principios de 1980.

la infraestructura turística que sus bellezas naturales y su legado cultural demandan.

De la importancia de esa demanda hablan algunas cifras de 1978:

Los ingresos obtenidos por la industria turística en México fueron de 20 mil millones de pesos, aproximadamente; los créditos otorgados por FONATUR —fideicomiso de Nacional Financiera, S.A.— para el financiamiento de desarrollos turísticos ascendieron a dos mil millones de pesos; las nuevas fuentes de trabajo generadas por la "industria sin chimeneas" rebasaron los 600 mil empleos, y la demanda de cuartos-hotel fue del orden de 20 mil habitaciones.

Expansión y diversificación

Otros desarrollos de la División Turística y Desarrollo Urbano del Grupo ICA son el Conjunto Torreblanca —con 320 departamentos— en Acapulco y el Gran Hotel Baja, en La Paz, Baja California Sur, con un total de 250 cuartos. La División prepara además otros desarrollos turísticos inmobiliarios, como son Torre Dorada, en Acapulco, con 232 cuartos, cuya construcción se iniciará en breve, y diversos proyectos hoteleros en Iztapa, Can Cun y otros sitios de gran interés.



Afortunada asociación

El Grupo ICA y la Corporación Internacional Sheraton, considerando que sus valiosas experiencias se podían y debían complementar, hicieron público en febrero de este año su acuerdo de unir esfuerzos en proyectos comunes que impulsen el desarrollo turístico del país. Con tal motivo, ambas organizaciones acordaron crear una empresa mexicana denominada Operadora Interamericana de Hoteles, S.A. de C.V., cuyo objeto principal será la operación de hoteles de primera categoría en la República Mexicana.

Así, la aportación del Grupo ICA al desarrollo turístico de México se verá ahora incrementada al asociarse con una de las mayores y más prestigiadas cadenas administradoras de hoteles de primera clase en el mundo. De hecho, la cadena de Hoteles Sheraton fue la primera en introducir, en 1957, el sistema electrónico de reservas con sede en San Luis Missouri, donde actualmente se reciben unas 20 mil llamadas diarias.

La cadena Sheraton opera hoteles en 45 es-

Gran Hotel Baja en la Paz, B.C.S., uno de los desarrollos turísticos del Grupo ICA.



tados de la Unión Americana y en más de 40 países en todos los Continentes.

Futuro prometedor

Con el Gran Hotel Can Cun Sheraton, construido por ECSA (Estructuras y Cimentaciones, S.A.) otra empresa del Grupo ICA, con una inversión global de 350 millones de pesos, surge también un futuro lleno de posibilidades, sembrado de retos a la imaginación para quienes contribuyen a la construcción del México de mañana. La creación de la nueva División Turística y Desarrollo Urbano, la asociación del Grupo ICA y la Cadena Sheraton y el nacimiento de Operadora Interamericana de Hoteles, todo ello enmarcado dentro de las políticas del Gobierno Federal en materia turística, constituyen pasos importantes orientados a dar fuerte impulso al turismo en nuestro país y, por ende, a desarrollar acciones decisivas en la consolidación de su progreso.

PERFILES EJECUTIVOS

NUEVOS NOMBRAMIENTOS

El Ing. Javier Rancaño, recientemente nombrado Director Financiero de la División Construcción Urbana, es originario de la capital, donde cursó la carrera de ingeniero químico en la UNAM. Más adelante realizó estudios de post-grado en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas y en la Universidad de Delaware, Estados Unidos, sobre financiamiento corporativo. Imparte actualmente las asignaturas de Planeación y Programación Industrial y Finanzas en la Maestría de Administración Industrial de la Facultad de Química, en la Universidad Nacional.

Se incorporó a ICA (1969) a través de la empresa Aerofoto. Posteriormente prestó sus servicios hasta 1971 en PSI (Procesos y Sistemas de Información) año en que pasó a Solum, para luego integrarse a DERNA, donde entre otros cargos desempeñó los de superintendente de desmontes y sub gerente administrativo, hasta diciembre de 1975. Ingresó a la División Construcción Pesada (1976) como auxiliar de la Dirección Financiera, y más adelante (1977) fue nombrado gerente administrativo de BICA, donde estuvo hasta abril de 1978, en que pasó a la División Construcción Indus-

trial, como asesor financiero. Desde marzo de 1979 es Director Financiero de la División Construcción Urbana.

El C.P. Gilberto Zavala Medina, nuevo Gerente de Servicios de Grupica, S.A. de C.V., nació en Cd. Juárez, Chihuahua, terminó la carrera de contador público en la Escuela Nacional de Comercio y Administración, de la UNAM, y ha realizado diversos estudios en el país y en el extranjero. Entre estos últimos "Control de gestión e informática", en el Centro Internacional de Perfeccionamiento Profesional O.I.T., en Turín, Italia.

Ingresó al Grupo (1957) como auxiliar del departamento de organización de ICA. Posteriormente (1959) fue designado contador general de ICA. En 1967 pasó a IASA (Ingenieros y Arquitectos, S.A.) como subgerente administrativo y se reincorporó a ICA (1973) con el mismo cargo. Igualmente como subgerente administrativo ingresó a ICA Industrial (1978) donde permaneció hasta principios de 1979, en que fue nombrado Gerente de Servicios de Grupica.

"Los cambios hacia otros campos de acción —comenta el C.P. Zavala Medina— significan

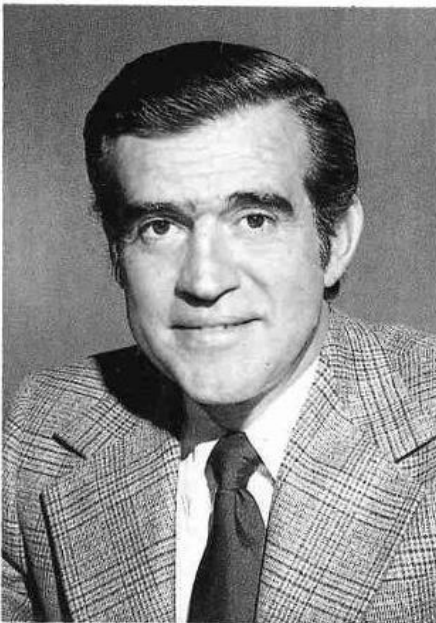
nuevas experiencias, nuevos problemas, nuevas posibilidades de conocimiento. Más que recomenzar es proseguir hacia metas que son comunes a toda una corporación”.

El Ing. Jorge Borja Navarrete, nuevo Sub-gerente Administrativo de ICA Industrial, S.A., nació en la ciudad de México. En 1967 se recibió en la UNAM como ingeniero civil. Inició su desarrollo en ICA en 1962, como auxiliar técnico en CYP (Construcciones, Conducciones y Pavimentos). Posteriormente (1962 a 1967) trabajó en presupuestos en gabinete y en el Metro, estación Balbuena. Luego

colaboró como auxiliar de la Dirección de Producción (1973 y 1974) y como jefe de obra en los trabajos de vivienda y urbanización en Culhuacán (1974 y 1975). Intervino (1975 a 1977) en las obras de urbanización de Culhuacán y de Pensiones Militares como superintendente, así como en el estacionamiento Flamencos, en el D.F., y como jefe de superintendentes en las obras de los edificios IBM y Citibank. Fue sub-gerente administrativo de CYP (1978-1979).

Estudió (1971 a 1973) la maestría en administración en la Universidad de Los Angeles (UCLA).

“Estos nuevos giros en la actividad profesional —señala el Ing. Jorge Borja— enriquecen el conocimiento de quienes integramos el Grupo”.



Ing. Javier Rancaño



C.P. Gilberto Zavala Medina



Ing. Jorge Borja Navarrete

REVISTA



Una publicación bimestral editada por la Oficina de Servicios de Información de Grupo ICA, S.A. de C.V. (GRUPICA). Oficinas: Minería No. 145, México 18, D.F. Teléfonos: 516-04-60 exts. 448 y 433. Registro en trámite.

CONSEJO EDITORIAL: Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Jorge Pérez Montaña, Ing. Julio Rodríguez Sánchez, Ing. Manuel Salvach Oncins, Ing. Manuel Díaz Canales, Ing. Carlos Flamand Rodríguez, Ing. Eduardo Ibarrola Santoyo, Ing. Bernardo Quintana Isaac y Lic. Luis Hidalgo Monroy. Secretario del Consejo Editorial: Lic. Martín Reyes Vayssade.

Director: José Audiffred. Editor: José Natividad Urbina. Redacción: Hernán González, Marco L. Vega Agiss. Fotografía: Carlos Prieto y Fernando Sánchez Otero. Sistema Gráfico: Diseñadores Asociados. Impresión: Litografía Panamericana, S.A.

IV EPOCA AÑO 23 No. 4
ABRIL DE 1979
