

REVISTA GRUPO

MAYO-JUNIO, 1983

29

ICA



Indice

	Pág.
En este número	1
Inauguración de la presa El Guineo	2
Ampliación de la carretera Chihuahua-Cuahtémoc	5
Edificios administrativos para la Secretaría de Marina	7
Complejo Petroquímico Morelos, Veracruz	10
Proyecto hidroeléctrico Asturias, Honduras	15
Cimentación del hotel Nikko-SOMEX	17
Versátil compactador vibratorio	20
Silos para el proyecto termoeléctrico Río Escondido, Coahuila	22

PORTADA: Fraccionadora de propileno y etileno
del Complejo Petroquímico Morelos,
en el estado de Veracruz.

EN ESTE NUMERO



En las obras que presentamos en este número de nuestra Revista, puede apreciarse una gran diversidad de actividades: Presa de irrigación El Guineo, en Guerrero; hidroeléctrica Asturias, en la República de Honduras; carretera Chihuahua-Cuauh-

témoc, en el estado de Chihuahua; Complejo Petroquímico Morelos, en Veracruz; edificios para oficinas y cimentación profunda de un importante hotel en el D.F. y silos en la termoeléctrica Río Escondido, en Coahuila.

Todas estas obras son el resultado de la presencia, en armoniosa combinación, de gente con una larga trayectoria y gran experiencia, y personal joven, con gran impulso y capacidad profesional.

Hombres ICA formados en proyectos de la más variada índole, realizados en los más diversos climas y latitudes; y junto con ellos, trabajando codo con codo, jóvenes recién egresados de las universidades y escuelas superiores.

Gracias a esa positiva conjunción, nuestro Grupo continúa cumpliendo con cada uno de sus compromisos, tanto nacionales como internacionales, con la eficiencia, puntualidad y oportunidad requeridas. Además, ello lo hace estar apto para afrontar los nuevos retos que le permitan continuar colaborando al ritmo que las necesidades del país le señalen en cada momento.

Otro factor determinante en el sano desarrollo del Grupo son las modernas técnicas que

nuestros ingenieros – siempre al día en este renglón – aplican de acuerdo a los requerimientos de cada una de las obras en ejecución.

Al respecto cabe señalar que entre las políticas permanentes del Grupo ICA está la preocupación constante por formar y capacitar a su personal en todos los niveles, a fin de que esté siempre actualizado en los avances de las diversas ramas de la ingeniería. Así, en forma programada y orgánica, se realizan ciclos de conferencias y cursos de actualización y perfeccionamiento, tanto de ingenieros como de administradores; y en su caso, algunos de los elementos más destacados son becados para especializarse en otros países.

Pero además, con la misma mentalidad, nuestro personal más experimentado y de más larga trayectoria, es transmisor cotidiano de sus experiencias, adquiridas en el campo de las grandes obras realizadas por ICA.

En esta forma, sumando experiencias propias, fruto de 38 años de realizaciones, y los conocimientos adquiridos en cursos de especialización dentro y fuera del país, se está consolidando y actualizando constantemente el acervo técnico del personal.

Otro factor importante en el desarrollo de nuestra técnica es la aportación e iniciativa de los ingenieros jóvenes, siempre estudiosos e interesados por encontrar nuevos y más fructíferos caminos en la solución de los problemas.

Toda esta labor de permanente capacitación y actualización de nuestro personal, no tiene otro fin que el de continuar siendo fieles a la idea fundamental del Grupo ICA: servir cada vez más eficazmente al país.

INAUGURACION DE LA PRESA EL GUINEO, ESTADO DE GUERRERO

La presa de almacenamiento El Guineo, que permitirá la irrigación de 15,000 hectáreas en la Costa Chica del Estado de Guerrero fue inaugurada (con el nombre oficial de "Revolución Mexicana") el pasado primero de marzo, por el Presidente de la República, Lic. Miguel de la Madrid Hurtado.

El proyecto total consta de una presa de almacenamiento, una presa derivadora y una zona de riego.

En el acto inaugural, el Lic. Eduardo Pesqueira Olea, Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos,

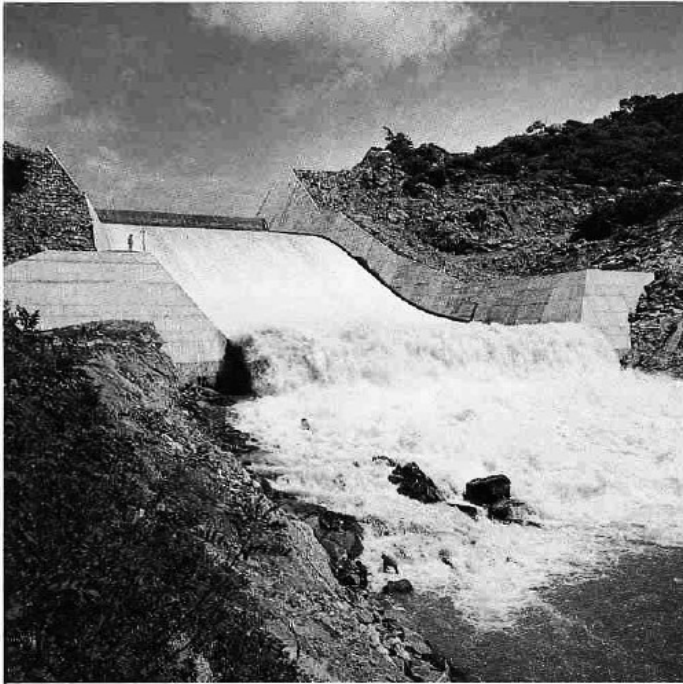
destacó que proyectos como el puesto en servicio, son parte de la estrategia de desarrollo porque generan ocupación productiva y permanente a los campesinos; aceleran el avance de la comunidad rural y su integración a la vida nacional, dando así paso a la modernización del campo.

Ingenieros Civiles Asociados, S.A., tuvo a su cargo la construcción de la presa de almacenamiento, formada por las siguientes estructuras: Cortina de materiales graduados, obra de toma y vertedor de demasías.

Durante el desarrollo de las obras, más de tres años, participaron un promedio de 500 trabajadores de campo y 20 ingenieros.



Durante la inauguración de la presa vemos aquí al Lic. Miguel de la Madrid, Presidente de la República, acompañado del Ing. Gilberto Borja, Presidente del Grupo ICA; izquierda, acercamiento al vertedor; abajo, panorámica de la cortina.



Detalle del túnel de salida.

Características de las principales estructuras

Cortina. Es de materiales graduados, con núcleo de arcilla. Tiene una altura máxima de 70 m y un volumen total de materiales de 4.16 millones de metros cúbicos. La longitud de la corona es de 660 m y ancho de 10 metros.

Vertedor. Se trata de una estructura de concreto armado con las siguientes dimensiones: 205 m de longitud, ancho máximo de 50 m y una caída de 38 metros. Este vertedor está diseñado para un gasto máximo de 5,000 m³ por segundo.

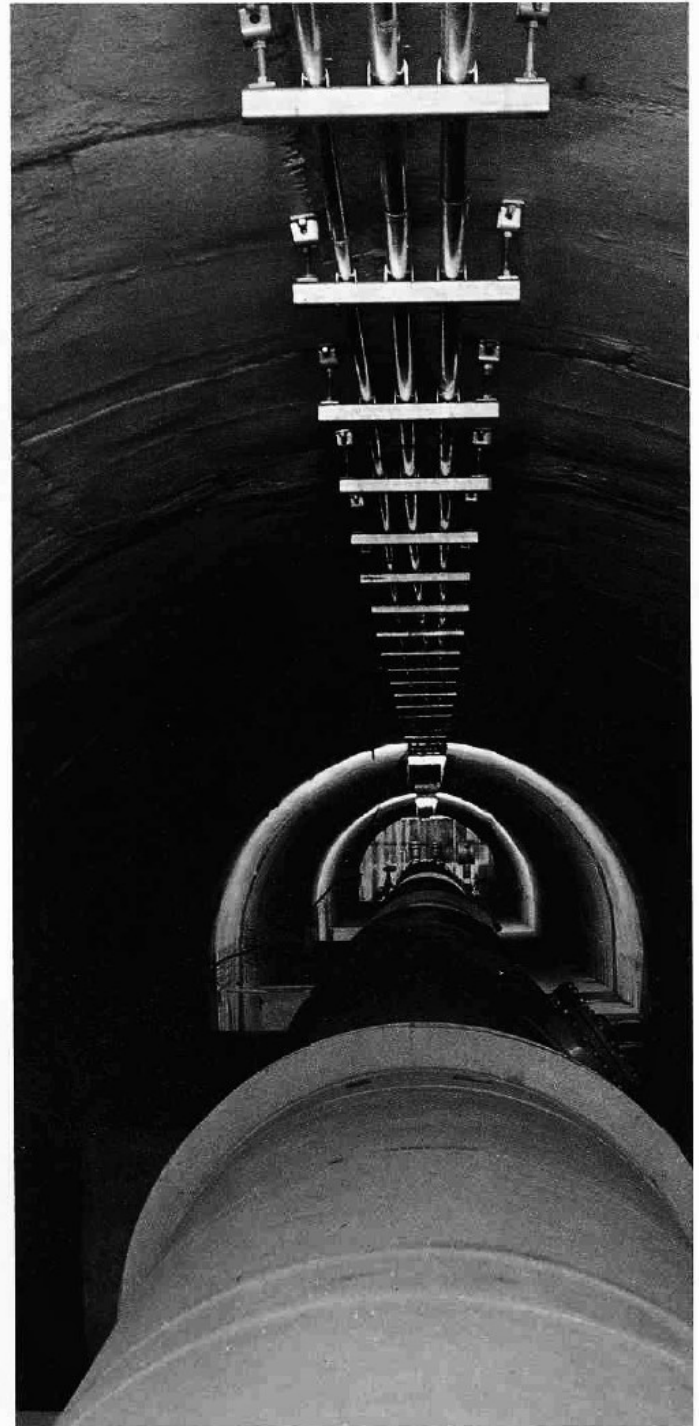
Obra de toma. Consiste en una torre de rejillas para la captación; un pozo vertical de 5 m de diámetro, comunicado con un túnel de salida de 337 m de longitud y 5 de diámetro, revestido de concreto armado; una tubería con su válvula de mariposa y una estructura disipadora con su caseta de operación.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Capacidad total del vaso	260 millones de m ³
Capacidad para riego	107 millones de m ³
Capacidad control de avenidas	133 millones de m ³

VOLUMENES PRINCIPALES

Excavaciones	720,000 m ³
Concretos	35,000 m ³
Colocación de roca	3'450,000 m ³
Colocación de arcilla	750,000 m ³
Colocación de filtros	260,000 m ³



AMPLIACION DE LA CARRETERA CHIHUAHUA-CUAUHTEMOC

Dentro de las políticas de la actual Administración Pública, de poner el acento en los programas para el mejoramiento y ampliación de la red carretera nacional, la empresa de Construcción Pesada del Grupo, Ingenieros y Arquitectos, S.A. (IASA), participa, intensamente, en este tipo de obras en diversos estados de la República.

Actualmente IASA trabaja en la ampliación de la carretera Cuauhtémoc-Chihuahua, en el estado del mismo nombre. El proyecto consiste en construir una vía rápida, tipo autopista, con una longitud de 90 km, en dos etapas. En este momento está en ejecución la primera fase, con un tramo de 32 km, del km 20 al 52.

Se harán, en todo el trayecto del tramo, terracerías, obras de drenaje y pavimentación, hasta la base impregnada.

Para la realización de esta primera etapa se requerirán los volúmenes siguientes:

Excavaciones	805,968 m ³
Préstamos de bancos	681,217 m ³
Terraplenes	984,924 m ³
Acarreos m ³ -Est	330,624 m ³
Acarreos m ³ -HM	1'023,364 m ³
Sobreacarreos km-subsecuentes	2'557.344 m ³ -km



Aspectos de los trabajos de terracerías.



Producción de materiales pétreos para concreto
asfáltico; abajo, vista general del desarrollo de
los trabajos.



Mamposterías	10,127 m ³
Concreto hidráulico	6,232 m ³
Sub-base y base	147,825 m ³
Asfalto	647,692 lts

Este proyecto carretero es básico para el estado de Chihuahua, por lo que el Gobierno estatal tiene especial interés en que se concluya oportunamente, a fin de proporcionar comunicación rápida a esa rica zona de la sierra del norte de la entidad.

Ingenieros y Arquitectos ha concentrado sus mejores recursos —humanos, técnicos y de maquinaria—, a fin de cumplir con este compromiso con la eficiencia y rapidez requeridas.



CONJUNTO DE EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS PARA LA SECRETARIA DE MARINA EN EL D.F.

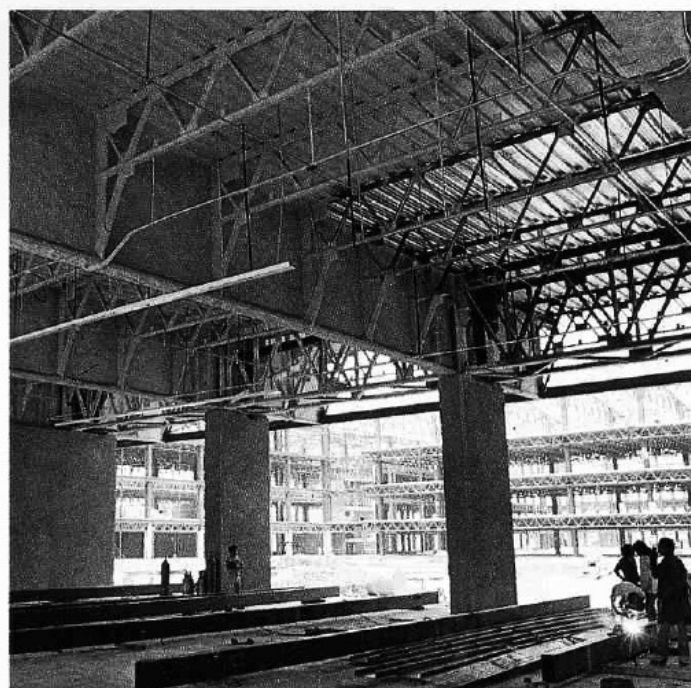
La empresa Estructuras y Cimentaciones, S.A., de la División Construcción Urbana, trabaja actualmente en la fase final de la construcción de 7 edificios administrativos para la Secretaría de Marina, en el ex-ejido de San Pablo Tepetlapa, colonia Los Cipreses, Distrito Federal.

Esta obra, obtenida mediante concurso por ECSA, se reanudó en julio de 1984 (estuvo suspendida por razones presupuestales) y debe estar concluida en diciembre del próximo año.

Características generales del proyecto.-Consta de siete unidades de cuatro niveles cada una, más un sótano en cuatro de los edificios. La superficie del terreno es de 135,000 m² y se tiene un área construida de 70,000 metros cuadrados.

Cimentación.- Es a base de celdas y pilotes de punta. Cuenta con una superestructura a base de estructura metálica de alma llena y alma abierta, con entrepisos de losacero, pernos al cortante y firme de concreto armado con malla electrosoldada, acabado pulido integral; toda la estructura metálica estará protegida contra el fuego a base de piroespray, lana mineral y bentonita, aplicada por aspersión. La azotea es a base de losas prefabricadas (Dy-core-pret).

Dos detalles de los edificios en construcción.



Fachadas.- Serán precoladas, de concreto con grano expuesto de mármol blanco, cancelería de aluminio y cristal flotado de 6 milímetros.

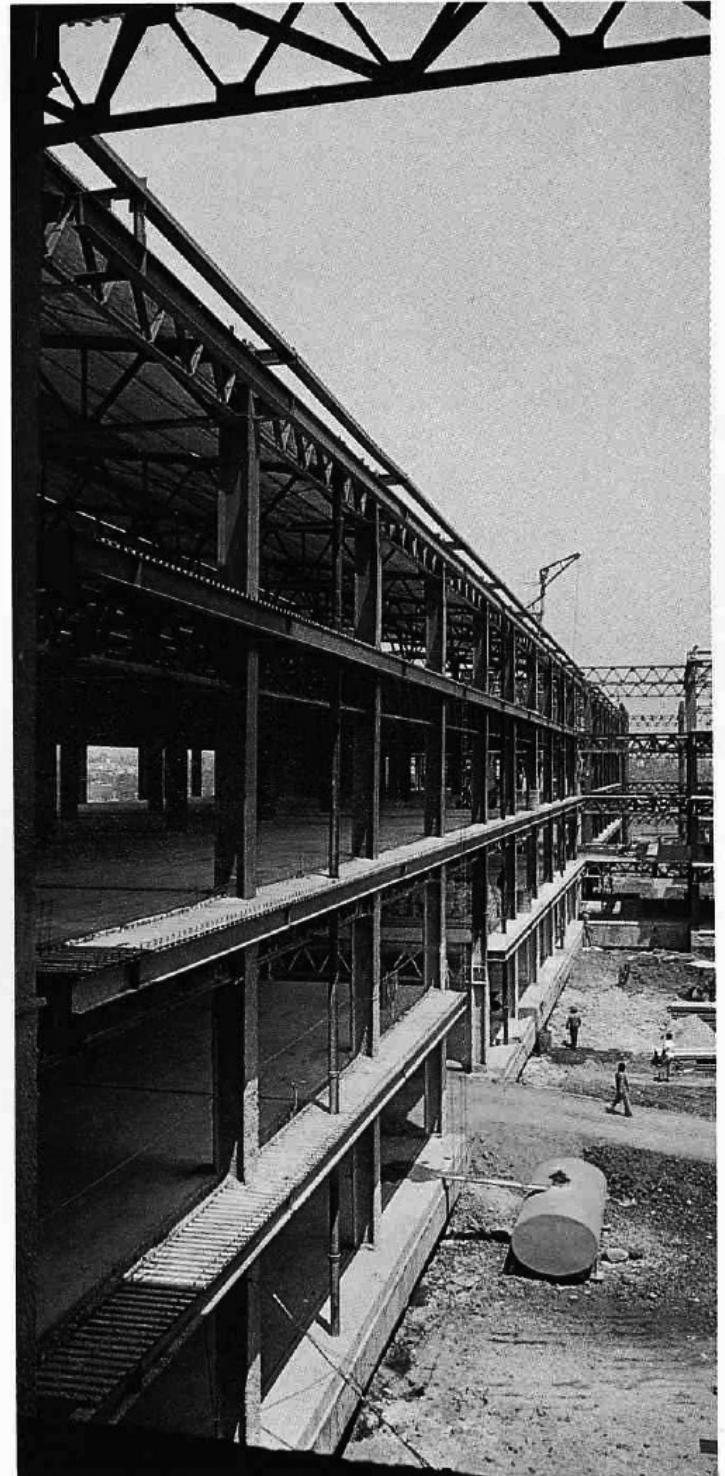
Interiores.- Cuentan con cancelería de lámina esmaltada con tableros de panel-art y cristal de 6 mm; pisos de loseta vinílica, alfombra y loseta Santa Julia; plafones de placas de yeso modular.

Estructuras.- De barda perimetral a base de muros precolados de concreto grano de mármol y reja metálica, estacionamientos de concreto asfáltico, andadores de adocreto y recinto natural, jardinería en estacionamientos y áreas destinadas a la misma:

Instalaciones.- Eléctrica, hidrosanitaria, detección contra incendio, control de cerraduras, teléfonos e intercomunicación, subestación, sistema de pararrayos, antena y F.M., circuito cerrado de T.V., sonido y aire acondicionado.

VOLUMENES IMPORTANTES

Estructura metálica	2,400 ton
Firmes de concreto	65,000 m ²
Precolados en fachada	28,000 m ²
Cancelería aluminio	7,500 m ²
Losas prefabricadas	13,760 m ²
Plafones	57,220 m ²
Loseta vinílica	27,250 m ²
Alfombra	8,060 m ²
Recinto natural	15,060 m ²
Adocreto	37,600 m ²
Reja metálica	2,530 m ²
Barda precolada	3,260 m ²
Terracerías	43,300 m ²
Protección contra fuego	160,600 m ²
Cancelería interior	25,000 m ²



Con gran intensidad se ejecutan los nuevos edificios administrativos para la Secretaría de Marina.



ICA INDUSTRIAL

OBRAS EN EL COMPLEJO PETROQUIMICO MORELOS, VER.

ICA Industrial trabaja para Petróleos Mexicanos en el Complejo Petroquímico Morelos, estado de Veracruz, en la ejecución de diversas obras: una Planta de Etileno, Urbanización II Poniente, Area de Pretratamiento y Tanques, y el Puente de Acceso Principal.

El Complejo Morelos, importante polo de desarrollo industrial de producción de petroquímicos, se localiza en el Istmo de Tehuantepec, a 3 km de Coatzacoalcos, y tiene como finalidad contribuir a satisfacer en un futuro inmediato las necesidades en este renglón a nivel nacional y a que se reduzcan importaciones que afectan nuestra economía.

El Complejo procesará doce productos: óxido de etileno, acetaldehído, polietileno (alta y baja densidad), benceno, tolueno, ortoxileno, paraxileno, aromáticos pesados, mezcla de xilenos, etil benceno y cumeno. Además se producirá propano, butano, butileno, pentano, hexano y nafta.

Presencia de ICA Industrial

La Planta de Etileno se considera dentro de las del tipo de proceso, es decir, es productora de materias primas que alimentan a las plantas de los diferentes productos terminados. Aparte de etileno, procesará los siguientes productos: hidrógeno, propano, mezcla de butanos, gasolinas y pro-

pileno. Además alimentará a las plantas de óxido de etileno y glicoles, polietileno, acetaldehído, butadieno y polipropileno.

La planta está dividida en la siguiente forma: 10 hornos de pirólisis, cuartos de control, compresión, cáustico y refrigeración; y fraccionadora de propileno y etileno.

Obra electromecánica

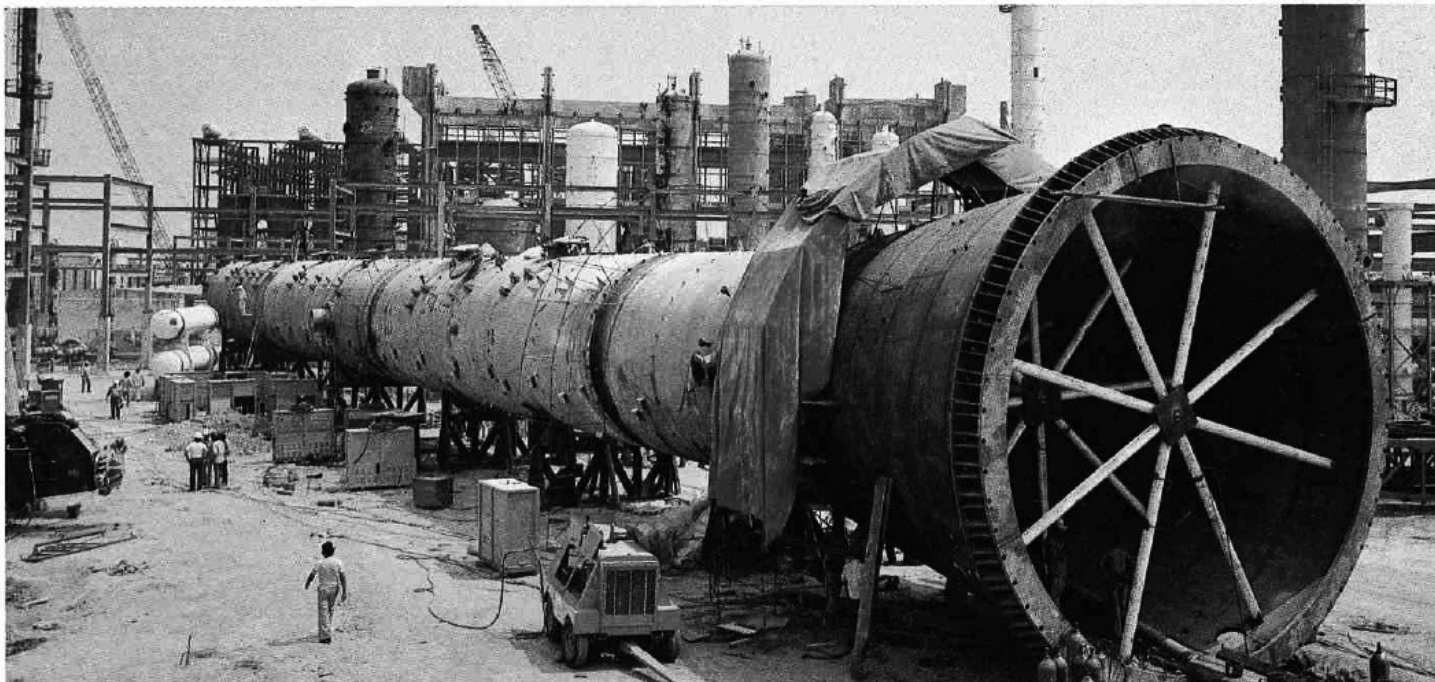
En obra electromecánica actualmente se realiza la fabricación y el montaje de las estructuras metálicas; el montaje y la alineación de equipo (intercambiadores de calor, torres y recipientes); aspecto muy interesante, ya que en su ejecución se requiere la preparación de diversas máquinas y elementos de izaje, así como la participación de personal de gran experiencia en este tipo de labores, las cuales demandan la utilización de una técnica altamente especializada y una adecuada coordinación de todos los elementos.

Los trabajos que se ejecutan son los siguientes:

Instalaciones subterráneas.- Se está en la fase de terminación del tendido de tuberías de a/c subterráneo de 2-60" de diámetro para los servicios de suministro y retorno de agua de enfriamiento, agua contra incendio, agua templada y cruda, drenaje pluvial y aceitoso, ductos subterráneos y sistema general de tierras.

Montaje de hornos de pirólisis.- Actualmente está en proceso el montaje de estructura metálica y paneles del sistema de radiación y convección

La estructura más grande que se erige en la Planta de Etfleno es una torre de 600 ton de peso y 85 m de altura.



de 10 hornos de pirólisis; así como el equipo principal, que comprende: domos de vapor, serpentines de convección y radiación.

Montaje de equipo mecánico.- Este aspecto se halla en un avance del 90 por ciento.

En esta fase se montarán 8,000 ton de equipo: torres fraccionadoras, intercambiadores de calor, enfriadores, domos de vapor, recipientes, turbinas y condensadores.

Montaje de tubería aérea.- Recientemente se inició esta actividad que tiene gran importancia en el proceso de la planta; comprende tuberías de a/c inoxidable y aleación, con un volumen de 100,000 m, desde 1/2" hasta 60" de diámetro.

Obra eléctrica e instrumentación.- En este momento se desarrollan trabajos de conduit eléctri-

co para alimentación de fuerza, control e instrumentos, además del alumbrado general de la planta; montaje de centros de control de motores y tableros para instrumentos.

Posteriormente deberán desarrollarse los trabajos de protección anticorrosiva y aislamientos térmicos para altas y bajas temperaturas; actividad que merece destacarse, ya que el 90% de las tuberías, torres y equipos van aislados, para soportar bajas temperaturas.

Otra labor sobresaliente en esta fase es el conformado y soldadura de las cinco secciones de que se compone la torre DA-402, con un peso de 600 ton y 85 m de altura. Es la estructura de más peso y mayor altura de todo el complejo. ICA Industrial participa 100% en el conformado y la soldadura, así como en las maniobras auxiliares necesarias para su montaje final.



Vista general de las diversas estructuras e instalaciones que construye ICA Industrial dentro del Complejo Petroquímico Morelos, en el estado de Veracruz.



Uno de los tanques, con capacidad para 200,000 barriles, en construcción.



Obra Civil

Por lo que se refiere a la obra civil, a la fecha se tienen realizados los siguientes conceptos:

- Cimentación de equipos
- Edificio de compresores (en fase de acabados)
- Pavimento (90% de avance).
- Instalación subterránea (tubería a/c en la etapa de terminación).

La Planta de Etileno fue obtenida en concurso por ICA Industrial en octubre de 1982 y su terminación se tiene programada para diciembre de 1986.

Otras obras

Urbanización II Poniente.- Esta obra, ya concluida, implicó la construcción de calles, explanadas, banquetas, guarniciones; así como las obras iniciadas: drenaje pluvial, aceitoso, ductos eléctricos

y alumbrado, además de las zonas de taludes y pasos de tubería.

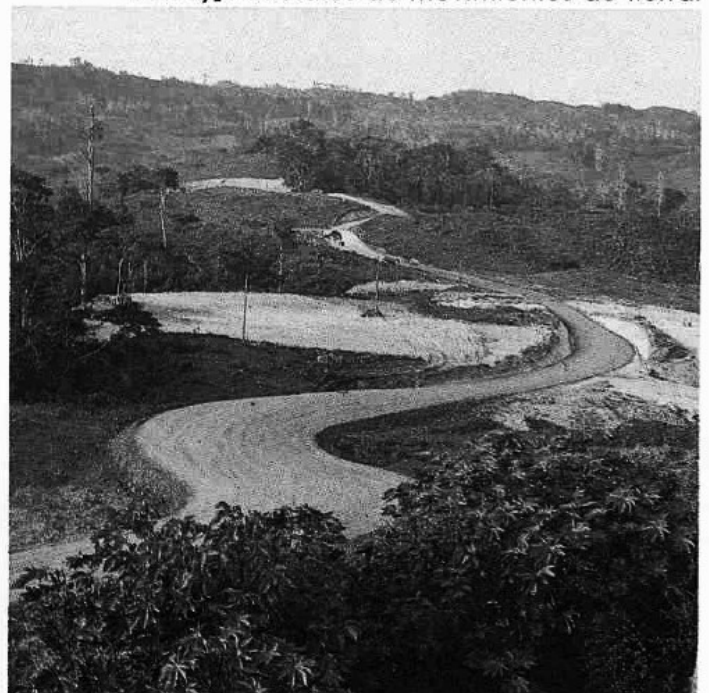
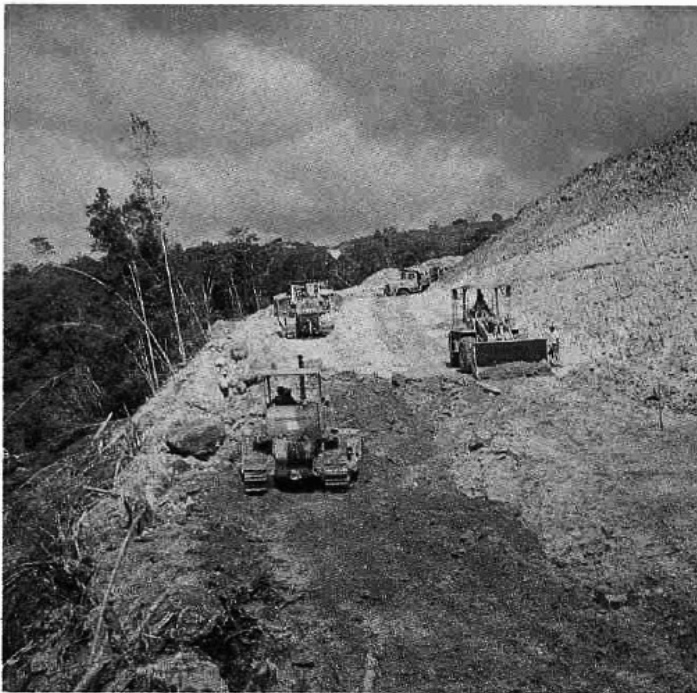
Area de tanques.- En este frente se tiene terminada la obra civil y se trabaja en el montaje de seis tanques esféricos de almacenamiento, y uno vertical con capacidad para 100,000 barriles de combustóleo; también la prefabricación y el montaje de tubería de a/c e inoxidable.

Area de pretratamiento de agua.- Se trabaja en el montaje y soldadura de dos tanques verticales de 200,000 barriles, para almacenar agua desmineralizada; igualmente, en la instalación de tuberías de a/c, bombas y conduit, para alimentación de fuerza y control.

Puente de acceso.- Este puente, también ya terminado, consta de dos aleros, en los cuales se apoyarán travesaños precolados de 12 m de longitud, con un acceso al centro.

OPERACION INTERNACIONAL

Zona en que se construye el proyecto; izquierda, trabajos iniciales de movimientos de tierra.



PROYECTO HIDROELECTRICO ASTURIAS, EN NICARAGUA

El primero de junio de 1984 ICA Internacional, S.A., en consorcio con la empresa privada nicaraguense Llansa Ingenieros, S.A. suscribió el contrato para la construcción de la obra civil del Proyecto Hidroeléctrico Asturias, con el Instituto Nicaraguense de Energía (INE).

La obra se ubica en el Departamento de Jinotega, a 25 km al norte de la ciudad del mismo nombre, y a 200 km de Managua, Nicaragua. Tiene como finalidad aumentar en $10\text{m}^3/\text{seg}$ el caudal de agua que alimenta a las centrales hidroeléctricas "Centroamérica" y "Carlos Fonseca

Amador", con lo cual se propicia un incremento de 84 millones de KWH por año en la generación hidroeléctrica.

Principales estructuras

Presa El Dorado. Está formada por un terraplén de enrocamiento, con núcleo de arcilla, un volumen de $250,000\text{ m}^3$ de material y 43 m de altura. Se localiza sobre el cauce del río Tuma y formará el embalse Asturias para almacenar 90 millones de metros cúbicos de agua.

Túnel de Desvío. Tiene 200 m de longitud, con sección de 16 m^2 y servirá para desviar el río Tuma durante la construcción de la presa.

Vertedero El Dorado. Vertedor de descarga libre para un caudal máximo de $1,200\text{ m}^3/\text{seg}$. Su

Maquinaria de ICA Internacional en los trabajos de obra civil de lo que será la hidroeléctrica Asturias, en Honduras.

construcción requerirá la excavación de 250,000 m³ de tierra y roca, en tajo.

Conducción El Quebradón. Para llevar las aguas del río Quebradón al embalse de Asturias, se construirán dos túneles de 3,200 y 1,200 m de longitud cada uno y 6 m² de sección. La conducción incluye también dos puentes canal y 600 m de canales abiertos.

Estación de bombeo El Arenal. Es un edificio de concreto, donde se colocarán cuatro bombas verticales de 2.5 m³/seg cada una, conectadas a dos tuberías de acero de 1.40 m de diámetro y de 120 m de longitud, respectivamente.

Avance de los trabajos

A la fecha se han terminado los trabajos de movimiento de tierra en la zona de instalaciones provisionales. Actualmente se trabaja en la construcción de los campamentos, los talleres y las oficinas.

En el túnel de desvío quedaron terminados los portales, así como la protección exterior a base de marcos metálicos y actualmente se trabaja en la excavación subterránea, con un avance del 35%.

En el área de la presa El Dorado, se han concluido los caminos de acceso y la primera fase de la excavación de las márgenes izquierda y derecha, encontrándose en ejecución actualmente la excavación de la trinchera para el núcleo impermeable.

También se han terminado los accesos para los túneles 1 y 2 de conducción. De los 3 frentes de ataque previstos ya se han excavado los portales de 2 y se encuentra en proceso de ejecución el correspondiente a la entrada del túnel número 1; sin embargo, ha sido necesario la ejecución de estudios adicionales de geología, de cuya conclusión depende el inicio de la excavación del túnel.

Por último, está en construcción el camino de acceso a la estación de bombeo El Arenal.



Perforación para pilas de gran diámetro.



CIMENTACION DEL HOTEL NIKKO-SOMEX

La empresa Solum, S.A., de la División Construcción Urbana del Grupo, participó recientemente en una de las obras de mayor importancia que se realizan en México: el hotel Nikko/Somex, ubicado entre las calles de Andrés Bello, Campos Eliseos y Arquímedes, en la colonia Polanco, el cual será uno de los mejores a nivel internacional.

Solum tuvo a su cargo la cimentación profunda, que consta de pilas de concreto reforzado, sobre las que se desplantarán el edificio principal, los muros y las columnas de colindancia.

Características del proyecto

El área del proyecto donde se ejecutaron los trabajos es de 11,000 m², el 50% corresponde a la zona de cimentación profunda y en un perímetro de 350 m se localizan las columnas y muros de colindancia.

El objetivo principal de las columnas de colindancia es el poder contener durante la excavación los esfuerzos laterales del terreno, así como el de las cargas transmitidas por los edificios colindantes.

Este procedimiento, comparado con el muro Milán, resulta de menor costo, además de que reduce el tiempo de ejecución, con lo que se cubren los dos aspectos más importantes de una obra.

Para la construcción de los muros y columnas se realizaron unas lumbreras semicirculares, con radios de 2.20 a 2.60 metros. Estas arrancan del nivel -4.60 (respecto al nivel 0.00 m de banqueta), hasta el -18.40 m, donde se encuentra el estrato firme, que en este caso es toba.

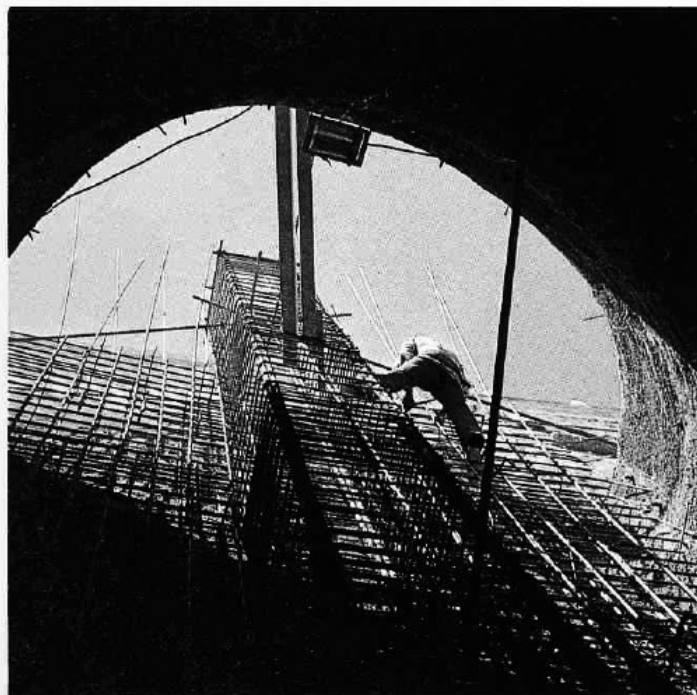
Este trabajo se realizó en etapas de aproximadamente 2.50 m, con la ayuda de una perforadora. Se colocó malla electrosoldada y se lanzó concreto para estabilizar las paredes, con espesores de 5 cm en superficie curva y 10 cm en plana.

Como parte de la cimentación profunda de la torre se construyeron 29 pilas de concreto reforzado, con una resistencia de $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$, a una profundidad de 17 m, una densidad de 70 a 100 kg/m^3 y diversos diámetros de fuste. Su perforación se realizó con una máquina Soil-Mec, extrayendo material desde el nivel -14.00 m hasta el -31.00 m, zona en la que se encuentra el estrato de toba más uniforme, en la cual se excavaron ampliaciones de base (campanas) hasta de 3.80 m, con el fin de mejorar la capacidad de carga del subsuelo.

Una vez terminado el fuste y checados topográficamente el nivel de desplante y la verticalidad de la pila, se procedió a introducir el armado, centrándolo y calzándolo aproximadamente a 10 cm del fondo, para así poder realizar el colado hasta el nivel de proyecto.

Programa de ejecución

La obra se programó para un periodo comprendido entre el 9 de enero y el 23 de marzo del año en curso; o sea un plazo de 74 días calendario. Sin embargo, se terminó en 58 días calendario, además de obtener un adelanto de 23 días en la ejecución de las pilas.



PRINCIPALES VOLUMENES DE OBRA

Excavación en lumbreras	1,466 m ³
Excavación en pilas	2,022 m ³
Acero de refuerzo en columnas de colindancia	58,504 kg
Acero de refuerzo en pilas	119,022 kg
Concreto en columnas de colindancia	450 m ³
Concreto en pilas	1,780 m ³

Armado de acero de refuerzo para una de las pilas;
en la página de enfrente, detalle de una columna de
colindancia vista desde el interior de una
lumbra.



COMPACTO

VERSATIL COMPACTADOR VIBRATORIO FABRICADO POR PRIMERA VEZ EN MEXICO

La investigación de mercado que Compacto, S.A. de C.V. de la División Bienes de Capital del Grupo, desarrolla constantemente en el campo de la maquinaria, es una tarea prioritaria para satisfacer las necesidades de equipo que el país requiere en las áreas de construcción e industria.

Compacto cuenta con la experiencia suficiente para el desarrollo de maquinaria pesada con tecnología propia, tal es el caso del Compactador Vibratorio CV27AS, en cuyo diseño se consideraron las necesidades más apremiantes de los consumidores nacionales.

En primer término y quizá lo más importante, es la versatilidad del Compactador Vibratorio CV27AS, para hacer compactaciones en los rangos medio y profundo de terracerías y carpetas asfálticas.

Para lograr la calidad y capacidad de esta máquina, los departamentos de Ingeniería y Diseño de la empresa, encargados del proyecto, desarrollaron un prototipo que conserva como particularidad la intercambiabilidad de sus componentes con otros productos de línea; aunado a esto se logró diseñar un mecanismo de vibración que permite, en forma completamente automática y mediante el cambio de velocidad de rotación, variar las amplitudes de vibración a cua-

tro valores diferentes, logrando con esto un cambio de frecuencia de vibración.

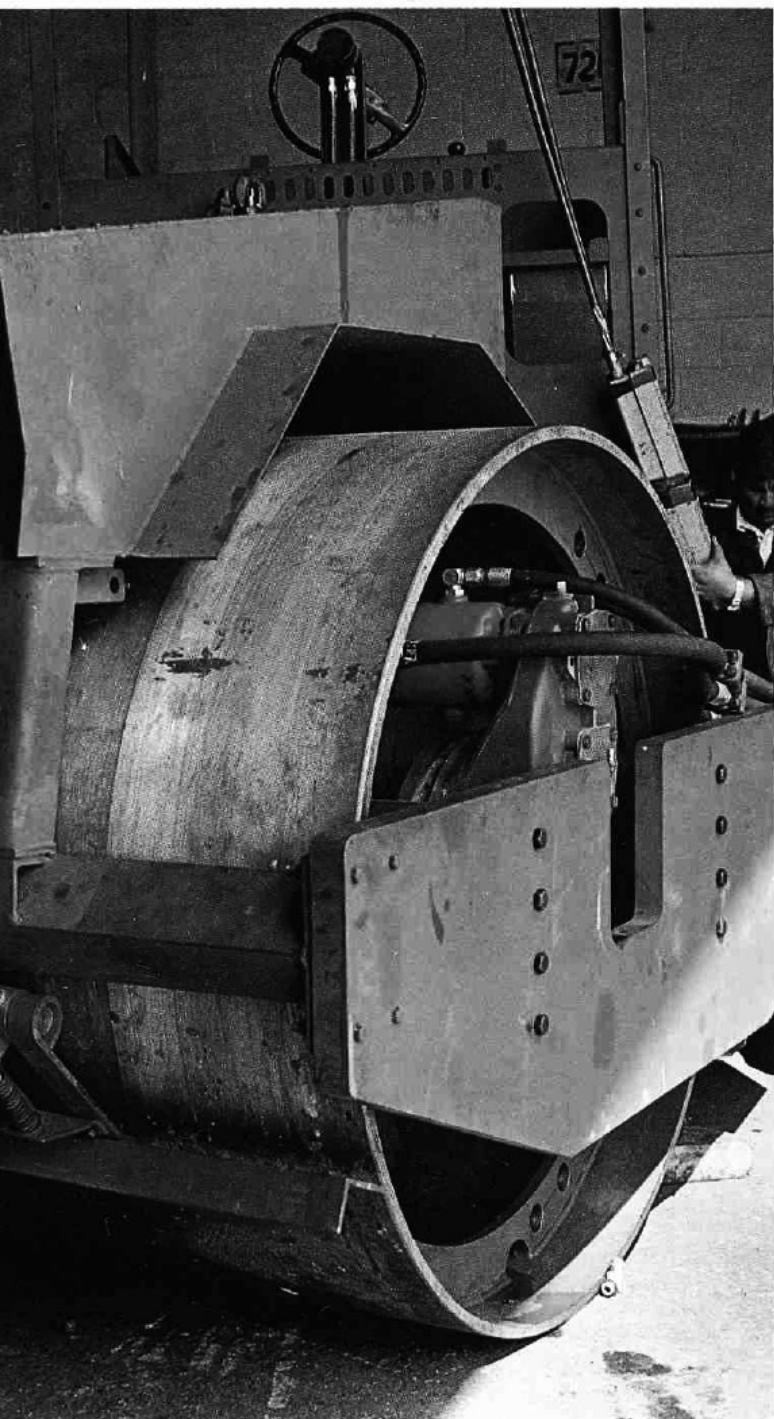
Fuerza de compactación

Baja frecuencia	(1,700 V.P.M.)	
Amplitud alta	(2.16 mm)	27,172 (kg)
Amplitud baja	(1.52 mm)	20,686 (kg)
Alta frecuencia	(2,400 V.P.M.)	
Amplitud alta	(0.79 mm)	21,322 (kg)
Amplitud baja	(0.39 mm)	13,001 (kg)

Este mecanismo, además de proporcionar cuatro amplitudes y por consiguiente cuatro fuerzas de compactación diferentes, tiene la ventaja de lograr en frecuencias bajas, fuerzas de impacto altas; y en frecuencias altas, fuerzas de impacto bajas; por lo que el Compactador Vibratorio CV-27AS es imprescindible en los trabajos en que se requiera compactación de bases y carpetas asfálticas.

De esta manera, Compacto respalda su línea de productos existentes en el mercado, con la garantía de que son máquinas que han pasado por un estricto control de calidad y fuertes pruebas de funcionamiento antes de salir al mercado, con lo que se asegura su buen funcionamiento.

Proceso de fabricación en planta del compactador vibratorio, arriba y a la izquierda; abajo, la versátil máquina ya en operación.



SLIPFORM

SILOS PARA CENIZA VOLANTE EN LA PLANTA TERMoeLECTRICA RIO ESCONDIDO, COAHUILA

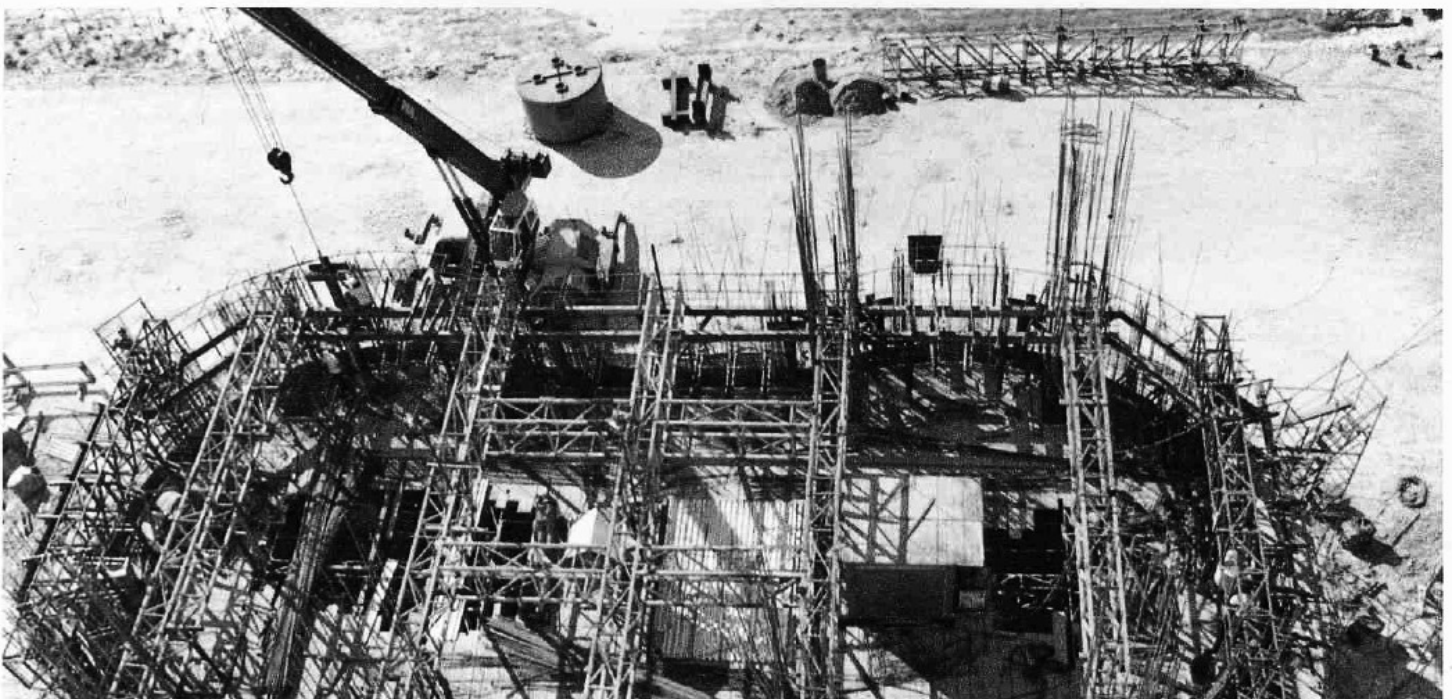
Slipform de México, S.A., empresa de la División Construcción Urbana especializada en el uso de cimbra deslizante para erección de grandes estructuras, concluyó en fecha reciente la construcción de cuatro silos, de 42 m de altura, para el almacenamiento de cenizas volantes, dentro del proyecto termoeléctrico de Río Escondido, en el estado de Coahuila.

El contrato, obtenido en concurso de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), comprende los siguientes volúmenes de obra: acero de refuerzo, 735 ton; cimbra, 14,830 m²; concreto, 4,816 metros cúbicos.

Datos del proyecto

El proyecto Río Escondido consiste en cuatro unidades turbogeneradoras, con capacidad de 300 MW cada una. Además, cada una de estas unidades contará con un generador de vapor, diseñado para quemar carbón de alto contenido de cenizas. Estas se transportarán por tubería a presión, en un recorrido de casi dos kilómetros, hasta cuatro silos donde se humidifican y retienen para posteriormente descargarlas en camiones y carros de ferrocarril.

La CFE entregó las cimentaciones al nivel de desplante y por medio de los sistemas de cimbras deslizantes se erigieron muros y columnas integradas, hasta llegar al nivel de la primera losa, donde se ahogaron 16 juntas mecánicas para per-



Los silos, que tienen una altura de 42 m, van tomando su forma definitiva; izquierda, detalle de la cimbra deslizante.



Otro aspecto de los silos en construcción, al fondo a la izquierda la planta termoeléctrica Río Escondido, Coahuila.



mitir el deslizado ininterrumpidamente. Únicamente se hicieron preparaciones para losa y traveses de este nivel, en el cual se asientan los equipos y controles del manejo de carga y descarga de las cenizas.

Posteriormente, en un segundo deslizado, se coló hasta el nivel de la losa de fondo de los silos, donde se efectuó un paro prolongado para permitir el colado de la losa y las traveses; éstas últimas con dimensiones de 1 a 3 metros. La segunda etapa de deslizado arrancó a partir de la losa mencionada en la que se efectuó un cambio de la sección exterior; aquí el túnel de descarga se pasó a dos secciones circulares para conformar los silos propiamente; con la misma losa se deslizó hasta llegar a una altura de 33.40 metros.

Los equipos empleados (en número de 14) para deslizar esta estructura son los denominados R-72, con capacidad de 22 ton, accionados con bombas hidráulicas de alta presión.

El sistema de izaje se apoya en una estructura portante a base de armaduras en cajón y un perímetro de perfiles estructurales, a fin de lograr una transmisión de esfuerzos homogéneos. Colgando de esta estructura portante se instala la cimbra deslizante, además de otra estructura de rigidez, ambas sirvieron de obra falsa para la cimbra de la losa tapa, en la que se alojan los humidificadores de ceniza.

Las actividades de esta cimbra deslizante tuvieron una alta productividad al permitir la doble función de cimbra vertical y horizontal; además, la presencia de personal altamente especializado de Slipform, significó una importante reducción de mano de obra. Los cambios de sección fueron preparados de tal manera que, en tanto se colaba la losa de fondo de los silos, se montaban los tableros complementarios.

Con esta obra el equipo de Slipform demostró, una vez más, su alta calidad y eficiencia en la aplicación de sistemas de cimbra deslizante.

REVISTA GRUPO



Una publicación bimestral editada por el Departamento de Ediciones e Información del Grupo ICA.

Oficinas: Minería No. 145, México 18, D.F.
Teléfonos: 5-16-04-60 Exts. 718 y 433.

CONSEJO EDITORIAL: Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Jorge Pérez Montaña, Ing. Raúl López Roldán, Ing. Manuel Salvoch Oncins, Ing. Manuel Díaz Canales, Ing. Carlos Flamand Rodríguez, Ing. Eduardo Ibarrola Santoyo, Ing. Bernardo Quintana Isaac, Lic. Luis Hidalgo Monroy y Lic. Roberto Gutiérrez González.

Director: José Natividad Urbina C. Supervisión: María Rosa Certucha de la Macorra. Redacción: Víctor Rosas A. y Pedro Niembro C. Fotografía: Carlos Prieto, Fernando Sánchez Otero, Jorge González y Sergio Cernuda. Sistema Gráfico: Diseñadores Asociados. Impresión: Litografía Panamericana, S. A. Galicia 2, México 13, D.F.

Correspondencia de Segunda Clase
Registro DGC: No. 0041079.
Características: 219551435.

**IV EPOCA AÑO 29 No. 40
MARZO-ABRIL DE 1985**

GRUPO
ICA