

REVISTA

AGOSTO, 1980

12

GRUPO



Indice

| | Página |
|--|--------|
| El agua dominada | 1 |
| Acueducto Usapanapa-La Cangrejera | 2 |
| ICA Industrial Ingeniería, capacidad para desarrollar los más complejos proyectos industriales | 8 |
| Hipódromo de las Américas | 13 |
| Acueducto Chingaza | 17 |
| Bogies para el Metro de México | 20 |

PORTADA: Canales circulares en el
Acueducto Usapanapa

EL AGUA DOMINADA



En este número de la revista Grupo ICA publicamos dos notas sobre sendas realizaciones, en las que el agua es elemento fundamental.

Una de estas notas se refiere al novedoso procedimiento constructivo de la ejecución de canales circulares en el Acueducto Río Uspanapa-La Cangrejera, en donde el agua se destinará a usos industriales de un complejo petroquímico, como parte de un proyecto que satisface también las demandas de agua para uso doméstico en varias importantes poblaciones de la zona petrolera del Istmo. (Ver páginas 2 a 7).

La otra nota en que el agua es también elemento sustancial, se refiere al Acueducto de Chingaza, que Operación Internacional de nuestro Grupo está construyendo en Colombia, con el fin de dotar de agua potable a la ciudad de Bogotá. (Ver páginas 17 a 19).

Uno y otro artículo conducen a la reflexión de que ese elemento aparentemente inagotable que es el agua, constituye en realidad un desafío para poder captarla y conducirla a los sitios en que es necesaria.

El agua dominada en acueductos o en presas de irrigación, se convierte en riqueza espléndida. Pero para llegar a convertir el agua en factor de progreso, es preciso echar mano de toda la tecnología constructiva.

Por ello, a lo largo de las ediciones de estas revistas, hemos publicado numerosas informaciones que ilustran sobre esa batalla que la ingeniería desarrolla cotidianamente con el líquido elemento, a fin de dominarlo y convertirlo en factor de utilidad y servicio.

Recordamos algunos ejemplos. Allí está el Acueducto Río-Colorado-Tijuana, cuyos túneles atraviesan la Sierra de la Rumorosa, a una altura de 1,500 metros, para llevar el agua del Valle de Mexicali a la sedienta ciudad de Tijuana, a un centenar y medio de kilómetros de distancia. (Ver revista No. 2, páginas 12 a 16).

En otro orden de tareas para dar al agua su máxima productividad, anotemos el caso de la imponente presa de El Comedero, cuyo vaso atesorará el agua necesaria para regar 90 mil hectáreas en Sinaloa. (Ver revista No. 4, páginas 22 a 24).

Recordemos también el mayor de los distritos de riego en el país, en la cuenca del río Pánuco, que abastecerá 700,000 hectáreas, y en donde ya se han construido 300 kilómetros de canales que llevan el agua a las tierras que reclaman el riego oportuno. (Ver revista No. 7, páginas 2 a 6).

Y los ejemplos podrían multiplicarse.

Pero en todos ellos se vería la misma victoria constante en la lucha de la técnica constructora por encauzar el agua y, domoñándola, extraer de ella energía y riego, así como la satisfacción de las necesidades urbanas del vital líquido.

ACUEDUCTO USPANAPA-LA CANGREJERA

NUEVO PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO EN LA EJECUCION DE CANALES CIRCULARES

Con una gran experiencia en la ejecución de canales —sólo en el Distrito de Riego del Río Colorado, B.C.N. construyó más de 1000 km— la empresa Ingenieros y Arquitectos, S.A., de la División Construcción Pesada del Grupo ICA, realiza la construcción de canales circulares, con sistemas y técnicas utilizadas por primera vez en el país, dentro del Acueducto Uspanapa-La Cangrejera, al sur del Estado de Veracruz.

La obra, obtenida mediante concurso de la Dirección General de Captaciones y Conducciones de Agua de la SARH, se encuentra ubicada en uno de los más importantes polos de desarrollo del Sureste: la zona Urbana Industrial de Coatzacoalcos-Minatitlán.

Esta región acusa en la actualidad el índice de crecimiento más elevado de la República, y a pesar de disponer de un gran potencial hidráulico, los niveles de contaminación y degradación ambiental presentan características alarmantes. En el bajo Coatzacoalcos, por ejemplo, desde Minatitlán hasta la desembocadura del río se perciben condiciones evidentes de degradación de la calidad del agua. Asimismo, debido a la poca pendiente de las principales corrientes de la zona costera, éstas se ven afectadas por la cuña de agua salada del mar, en una longitud de algunas decenas de kilómetros, aguas arriba de su desembocadura en el Golfo de México.

Ante esta situación la SARH realizó los estudios tendientes a determinar una fuente de abasteci-

miento que atendiera los requerimientos de agua para usos industriales del Complejo Petroquímico La Cangrejera-Pajaritos-Morelos; además de satisfacer las demandas de agua para usos domésticos de las poblaciones de Coatzacoalcos, Minatitlán, Allende, Nanchital y Cuichapa.

Fue así como se concibió la realización del Proyecto de distribución de agua potable de la región mencionada, una de cuyas obras más importantes es el Acueducto Río Uspanapa-La Cangrejera, actualmente en plena construcción.

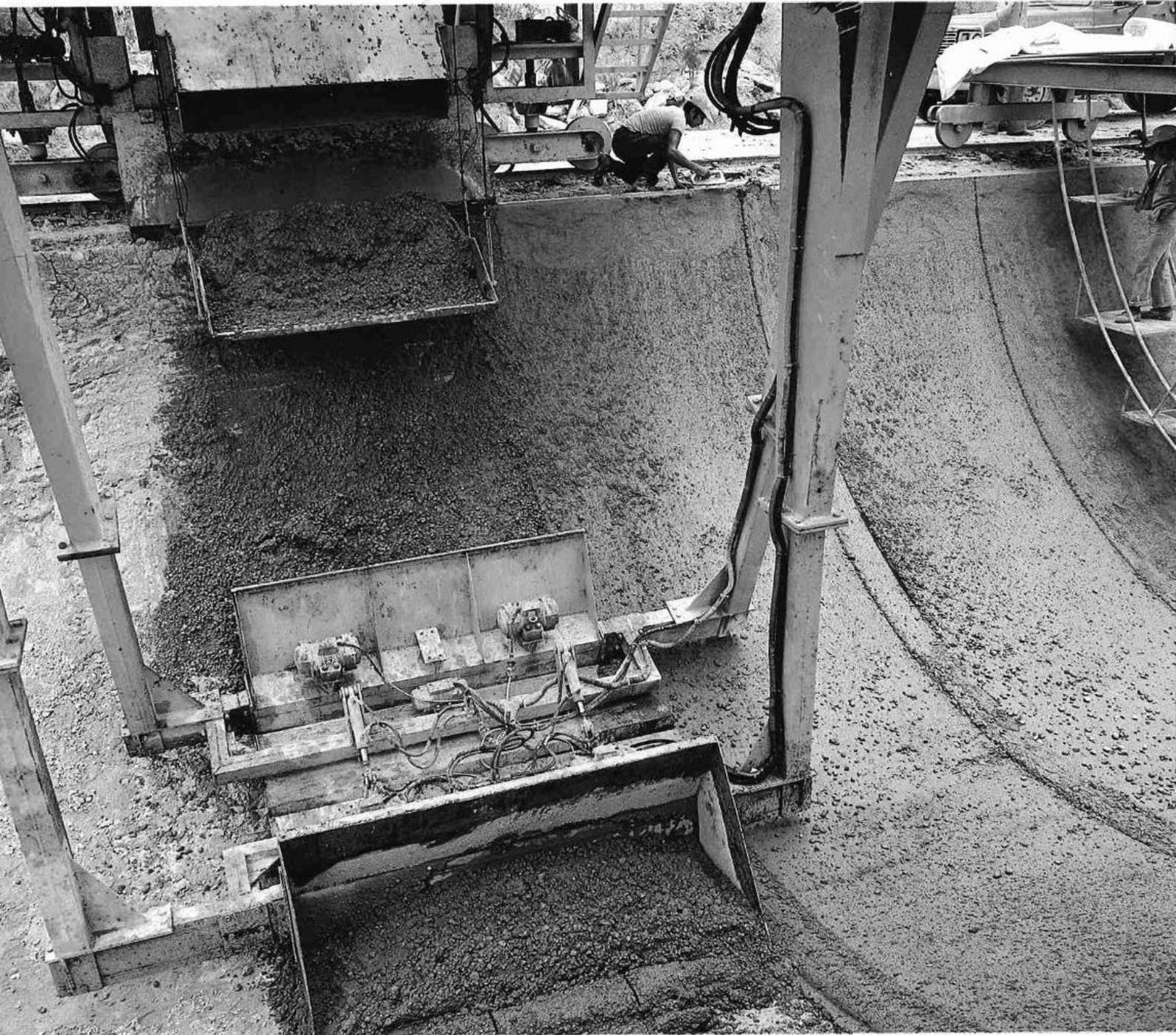
Características del Proyecto

El Proyecto se realizará en dos etapas. La primera consiste en el aprovechamiento de los escurrimientos del arroyo Teapa, afluente del río Coatzacoalcos, mediante la construcción de la Presa denominada "La Cangrejera", con la cual se captará un gasto medio aproximado de 1.85 m³/seg.

La segunda etapa, que es la que actualmente se encuentra en construcción, contempla la captación de las aguas del Río Uspanapa, en un sitio localizado a 38 Km al sureste de Coatzacoalcos y en las cercanías del poblado Ceiba Blanca. Incluye una planta de bombeo constituida por ocho grupos de Moto-Bombas verticales, con una potencia total de 12,000 H.P., conectada al canal de llamada, con longitud aproximada de 2,000 m y un gasto normal de operación de 15 m³/seg.

El Acueducto. - Esta estructura consiste en un canal a cielo abierto revestido de concreto simple, con una longitud aproximada de 30 kilómetros y un gasto de operación de 15 m³/seg. En su desarrollo constructivo se prevé el uso de sección trapecial y sección semicircular. Se inicia en

Colocación de concreto con el equipo "Braves" en los canales circulares del Acueducto Río Uspanapa-La Cangrejera, en el Estado de Veracruz.



la estación Km 2 + 237.50 y descarga en el arroyo Teapa, el cual alimentará a la Presa "La Cangrejera".

Trabajos de IASA

El contrato adjudicado a IASA se refiere básicamente a la construcción de la "cubeta" del canal, la cual se excavará y revestirá de concreto hidráulico en toda la longitud del Acueducto.

Para la realización de este trabajo, la SARH ha proporcionado a IASA el equipo denominado "Brafí" para el afine de la excavación, y el llamado "Braves" para la colocación del concreto en el revestimiento de la "cubeta" del canal, del Km 2 + 400 al Km 21 + 000. Ambos equipos son el resultado de una nueva técnica producida por la experiencia española en la construcción de canales circulares. Cabe señalar, al respecto, que la sección circular fabricada con equipos mecanizados se usa por primera vez en México, con grandes ventajas técnicas sobre los sistemas tradicionales, ya que este tipo de sección es el más eficiente, hidráulicamente, por su relación entre área y perímetro mojado.

Procedimiento constructivo

El procedimiento constructivo consta básicamente de tres actividades: excavación gruesa, excavación fina y fabricación, transporte y colocación de concreto.

Excavación Gruesa.- En función de las condiciones del suelo por excavar y del área disponible para sus movimientos básicos, así como de los rendimientos necesarios para lograr un ciclo o tren de trabajo en el cual los equipos quedarán balanceados, se seleccionó la retroexcavadora Caterpillar modelo 235 de 1. 7/8 Yd3, debido al trazo propio de la excavación. En este caso es importante señalar que el material se encuentra bajo el nivel del piso en el que se apoya la máquina. La aplicación de este procedimien-

to, prácticamente exclusivo en canales circulares, se ha venido haciendo en España desde hace 15 años.

Excavación Fina.- La excavación fina, o afine propiamente dicho, se efectúa con el equipo de fabricación española marca Mecanal, modelo Brafí, que está integrado por un puente rígido de sólida construcción, montado sobre riel por cada banqueta.

El puente soporta una sección triangular basculante sobre uno de sus vértices, situado en el centro de la sección. En los vértices sobrantes lleva instalados rodillos giratorios con escarificadores retráctiles que cortan el terreno a la sección prevista. Estos son accionados por motores eléctricos (los nuevos modelos son hidráulicos) con reducción a base de engranes planetarios y limitador de par, como protección o fusible contra esfuerzos excesivos.

Los rodillos de los escarificadores giran en sentido contrario, de manera que los rechazos del terreno sean absorbidos por la viga que constituye el lado inferior del triángulo oscilante. La oscilación de accionamiento hidráulico permite a los rodillos de corte, recorrer ambas semisecciones en los dos sentidos.

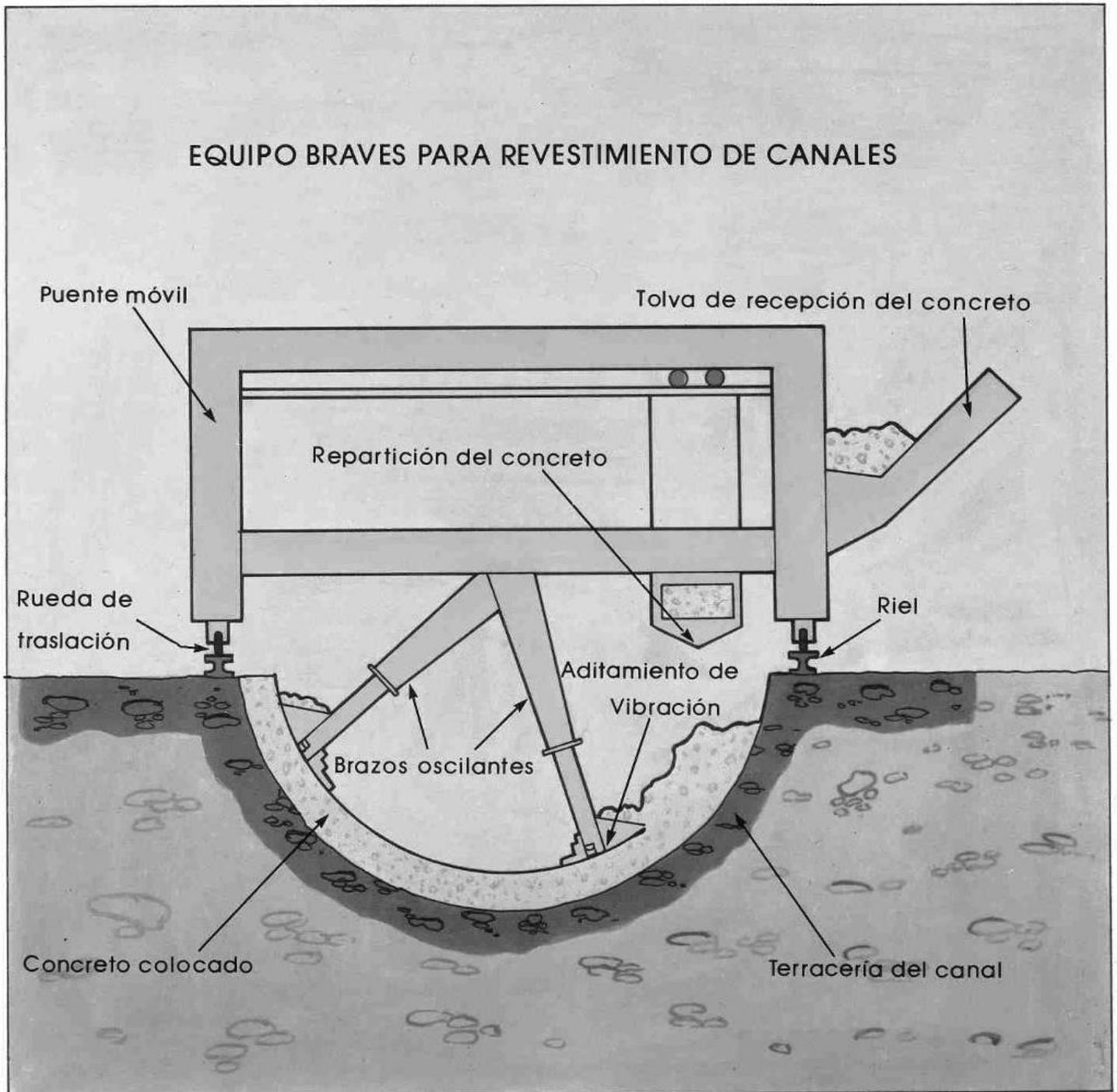
Al igual que el de la retroexcavadora, el trabajo de esta máquina es transversal al eje del canal y el espesor del afine es de aproximadamente 20 cms.

Inmediatamente atrás de la afinadora, con movilidad propia mediante motores hidráulicos y moto-reductores acoplados a los ejes de las ruedas guías, pasa un "escantillón", aditamento cuya finalidad es la verificación de la sección prevista.

Fabricación, Transporte y Colocación de Concreto.- En general, los requisitos que debe cumplir, en lo que a agregados se refiere, una mezcla de éstos para concreto hidráulico con revenimiento cero, destinado a estructuras delgadas, son: una limitación del tamaño máximo, al

Ilustración que muestra en detalle el procedimiento constructivo que se está utilizando en los canales circulares.

EQUIPO BRAVES PARA REVESTIMIENTO DE CANALES



tercio del espesor y granulometría cerrada con una cantidad adecuada de tamaños intermedios. En este caso se ha logrado una mezcla homogénea sin segregación, con apoyo en un riguroso control de los puntos anteriormente mencionados en la producción de la mezcla y adicionándole un inclusor de aire en las proporciones ordinarias.

El proceso de mezclado se lleva a cabo en plantas semi-móviles con revolvedoras de eje vertical de 1,000 lts de capacidad (turbinas). La experiencia aconseja este tipo de revolvedoras por su rapidez de mezclado —30 segundos por bacha— con inyección del agua a presión, que produce los 2.5 m³ en unos ocho minutos, con lo que la mezcla resulta muy uniforme.

El transporte de la mezcla se efectúa en camiones de volteo (por ser de carga más rápida que las ollas), los cuales vacían en la tolva, que tiene una capacidad de recepción de 22.5 m³. La máquina reparte transversalmente el concreto recibido en la tolva, mediante un puente guía de rápido vaciado a dos lados sin caída libre, y por lo tanto, sin segregaciones. Allí se moldea, vibrando enérgicamente el concreto, por fajas transversales de 2.20 m.

La operación de colocación del concreto, que realiza el equipo "Braves", se efectúa mediante dos brazos oscilantes independientes —soportados por un puente móvil—, en cuyos extremos han sido instalados los aditamentos de vibración que poseen un dispositivo adecuado en un montaje flotante, que no sólo soporta el aditamento vibratorio con cualquier peso, sino que lo aísla satisfactoriamente desde el punto de vista mecánico. Ello permite cortar el paso de las vibraciones a la estructura de sustentación y vibrar en cualquier plano paralelo al eje del vibrador. Estos brazos oscilantes se accionan mediante gatos hidráulicos, cuya operación se realiza, al igual que todas las demás, desde dos tableros de control estratégicamente colocados.

DATOS GENERALES DE LA OBRA

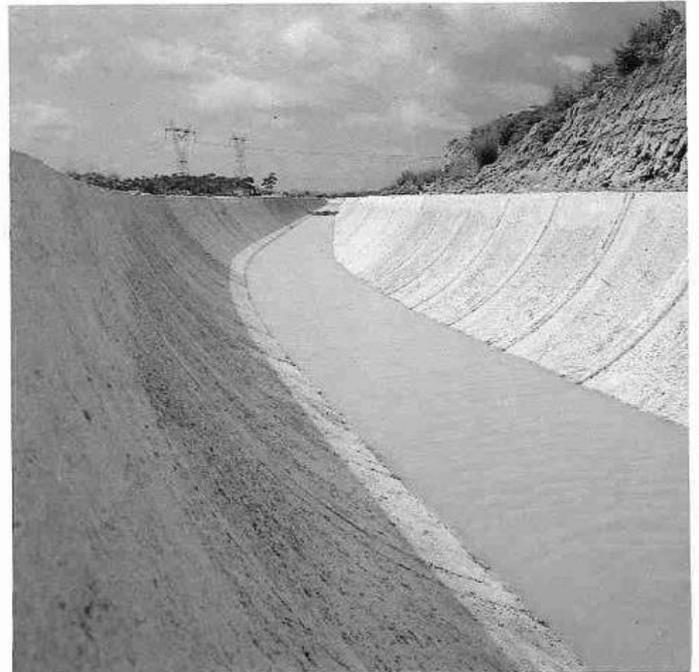
| | |
|----------------------|-----------------------|
| Fecha de concurso | 14 de mayo de 1979 |
| Adjudicación | 14 de junio de 1979 |
| Inicio de trabajos | 20 de febrero de 1980 |
| Avance actual | 23% |
| Fecha de terminación | Agosto de 1981 |

Promedio de personal (técnico, obrero y administrativo) que ha participado en los trabajos: 115 personas

VOLUMENES PRINCIPALES

| | |
|---|----------------------------|
| Excavaciones para formar la cubeta del canal | 107,000 m ³ |
| Excavaciones para formar la cubeta del canal con acarreo libre de un Km. | 230,200 m ³ |
| Sub-acarreo de materiales en los Km. subsecuentes | 514,400 m ³ -Km |
| Retiro del material producto del afine con acarreo libre de un Km. | 27,000 m ³ |
| Fabricación y transporte del concreto hidráulico para revestimiento del canal | 21,000 m ³ |
| Drenes para el canal con tubo de concreto de 15 cm. de diámetro | 9,400 m ³ |

Aspectos de los trabajos que realiza IASA en el Acueducto Río Uspanapa-La Cangrejera. Esta obra permitirá surtir de agua a la zona petrolera del Sureste.



ICA INDUSTRIAL INGENIERIA

CAPACIDAD PARA DESARROLLAR LOS MAS COMPLEJOS PROYECTOS INDUSTRIALES

Introducción

Como consecuencia de la etapa de desarrollo en que se encuentra nuestro país, uno de los sectores que ha crecido más rápidamente ha sido el industrial. Todas las previsiones indican, además, que ese crecimiento acelerado continuará por muchos años.

El Grupo ICA, que en los últimos 33 años ha participado tan activamente en la construcción de la infraestructura de nuestro país, base del desarrollo, no podía dejar de estar presente de manera destacada en la construcción de las obras industriales que México necesita.

Para consolidar la actividad que desde hace ya muchos años realiza en este sector y proyectarla hacia nuevos niveles, el Grupo creó a fines de 1977 la División de Construcción Industrial.

Uno de los objetivos principales de esta División ha sido la prestación de servicios integrales de ingeniería, tanto para el sector público como para el privado. Para cumplir con este cometido, en julio de 1979 se constituyó la empresa ICA INDUSTRIAL INGENIERIA, S.A. DE C.V. con la finalidad primordial de realizar, dentro de la División Construcción Industrial, las actividades relativas a Ingenierías Básicas y de Detalle, así como las de Procuramiento y Gerencia de Construcción; actividades que complementan la capacidad del Grupo ICA para proporcionar a las industrias nacional y extranjera los servicios conjuntos de ingeniería y construcción: desde la concepción

de los proyectos hasta su puesta en marcha.

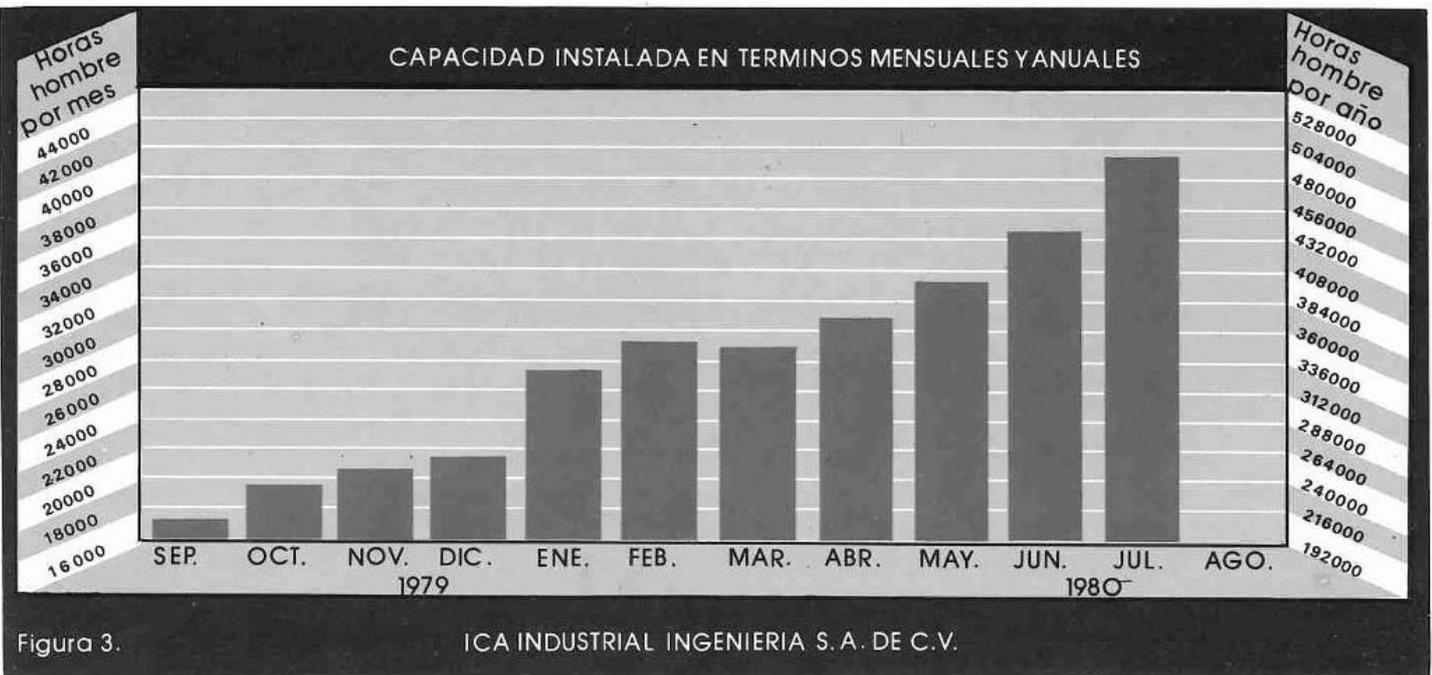
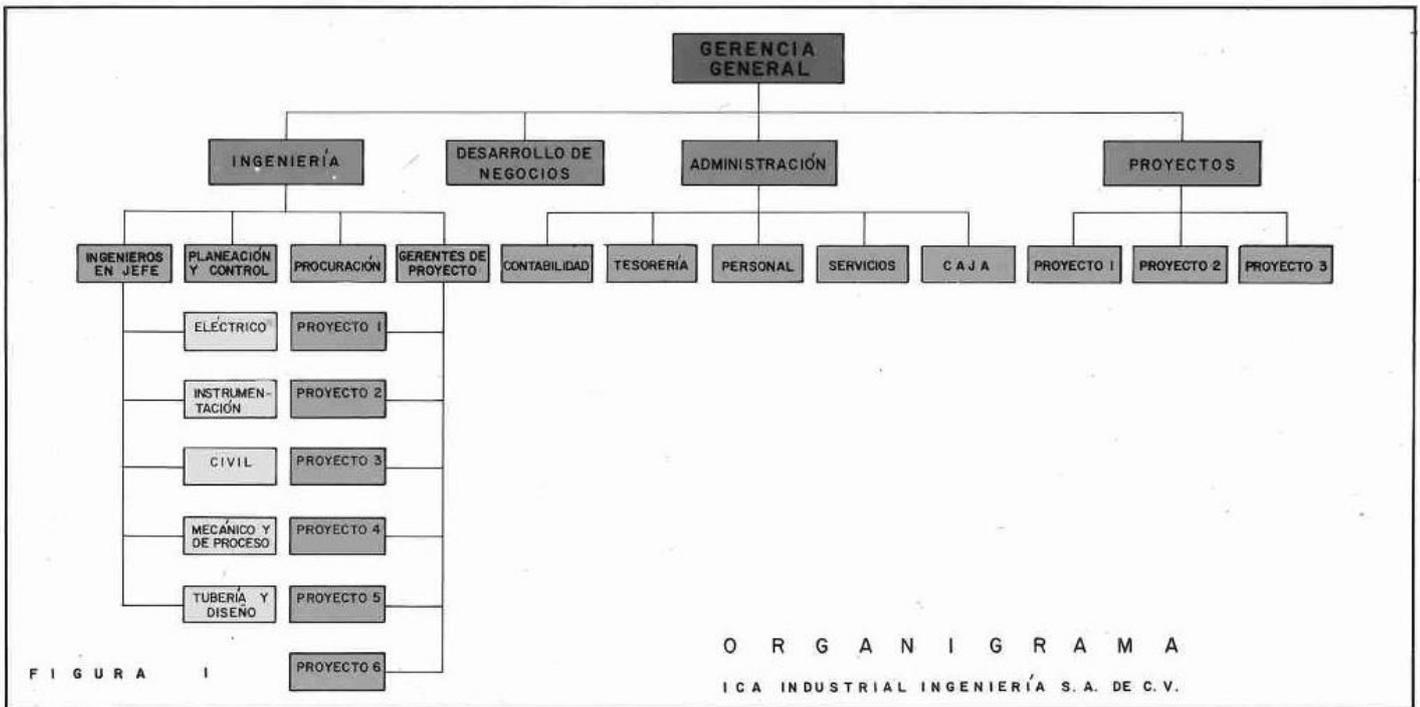
Lo anterior implica la capacidad para realizar cualquier combinación de los siguientes servicios: enlace con Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procuramiento, Construcción, Puesta en Marcha, Financiamiento y Gerencia de Proyecto, entendida ésta como la integración y coordinación de las actividades enumeradas.

Es necesario resaltar que una de las características más importantes de las obras en el sector industrial reside en que, por su alto grado de complejidad técnica, suelen requerir una interacción muy intensa entre las etapas de diseño, adquisición de equipos y materiales, y la construcción en sí.

Objetivos de ICA Industrial Ingeniería

Los objetivos de ICA Industrial Ingeniería, son los siguientes:

1. Colaborar, dentro de la División de Construcción Industrial, a la creación y desarrollo de los "Servicios de Ingeniería Total". Corresponde específicamente a la empresa el realizar los servicios de: Enlace con Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procuramiento y Gerencia de Detalle, Procuramiento y Gerencia de Proyecto.
2. Promover en los sectores público y privado la ejecución de los servicios que presta la División.
3. Proporcionar a la División servicios de obtención, análisis y evaluación de información referente a su entorno.
4. Crear y mantener una imagen de alta capacidad técnica, administrativa y ética de la empresa y de la División.



Organización

La empresa ha sido organizada, en un esquema propio de su giro, con objeto de atender las áreas básicas de actividad que coadyuven a la consecución de los objetivos para los cuales ha sido creada.

En el organigrama de la figura 1 puede observarse la estructura con la que ICA Industrial Ingeniería se encuentra actualmente operando, así como las principales áreas de la organización.

Gerencia de Ingeniería

En esta área se ejecutan trabajos de Ingeniería Básica y/o de Detalle de Proyectos Industriales que involucren las ingenierías civil, mecánica, eléctrica, de control e instrumentación y de proceso; ello se lleva a cabo mediante la implementación de una organización matricial, en la cual la responsabilidad de cada proyecto recae en un Gerente de Proyecto, que es asistido por las diversas especialidades técnicas de ingeniería que incluya el proyecto.

Adicionalmente se llevan a cabo trabajos relativos a actividades de procuración o suministros de equipos y materiales, lo cual comprende desde la solicitud de cotizaciones, recepción y evaluación de las mismas, la preparación de tablas comparativas con recomendaciones del proveedor y formulación de órdenes de compra, hasta la inspección, expeditación y tráfico de los equipos, estructuras, instrumentos y materiales para instalaciones electromecánicas de los sistemas que integran cada proyecto industrial.

Gerencia de Proyectos

Esta Gerencia tiene como una de sus finalidades la ejecución de proyectos complejos que, en el caso de la División, pueden llevar incluso a la realización de proyectos "llave en mano" o de "Ingeniería Total", ya que su ámbito de acción comprende la integración y coordinación de to-

das las actividades involucradas en la realización de proyectos industriales; desde la concepción e ingeniería básica, hasta su construcción y puesta en marcha.

En esta área se llevan a cabo también actividades de dirección de obra, como parte de la Gerencia de Construcción, así como la supervisión directa de los trabajos; con ello se coordina en la obra lo referente a programas, presupuestos, control de costos y control de construcción, recursos humanos, equipos y materiales. La Gerencia de Proyecto tiene por objeto facilitar al cliente y a la obra la unidad del mando o dirección del proyecto, desde la ingeniería conceptual hasta la puesta en marcha.

Gerencia Administrativa

En el área administrativa de la empresa se atienden los asuntos correspondientes a Ingresos y Planeación Financiera, Personal, Operación y Servicios y Contabilidad; actividades que se agrupan en el organigrama de la Figura 1.

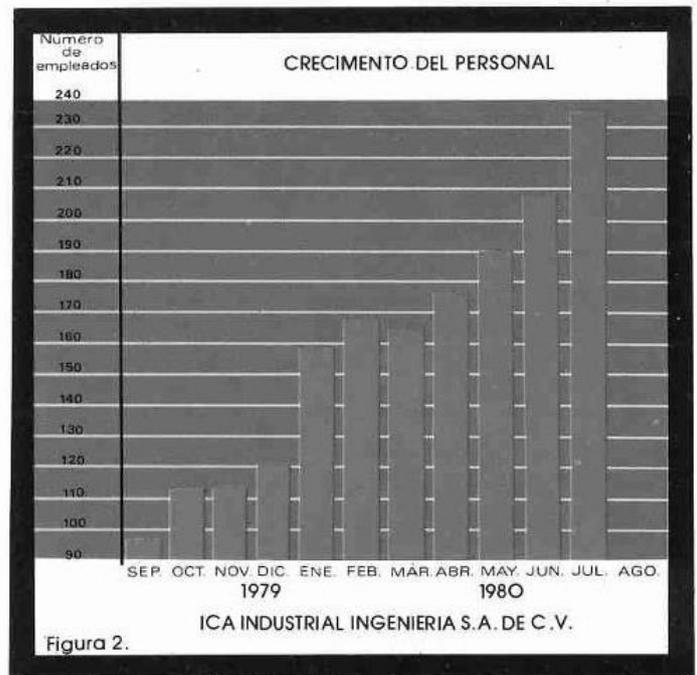
Gerencia de Desarrollo de Negocios

En esta área, la de creación más reciente dentro de ICA Industrial Ingeniería, se llevan a cabo actividades de promoción y venta de los servicios que la División ofrece, especialmente aquellos que tengan el concepto de "Paquete" o "Ingeniería Total". Ello incluye, en forma importante, lo referente al conocimiento del entorno en el cual se desarrollan las actividades de la División Construcción Industrial y la conservación, en dicho medio, de la imagen de alta capacidad técnica, administrativa y ética de la nueva empresa y de la propia División.

Personal

En la figura 2 puede apreciarse el crecimiento que ha experimentado la empresa, en cuanto al

La empresa ICA Industrial Ingeniería cuenta con personal altamente calificado, en una amplia gama de especialidades.



personal que la compone. Debe destacarse que son muy diversas las especialidades que posee el personal técnico, por lo que la nueva empresa cuenta con ingenieros industriales, ingenieros civiles, ingenieros químicos, ingenieros mecánicos, ingenieros electricistas, ingenieros de control, ingenieros en comunicaciones y electrónica, ingenieros instrumentistas, arquitectos, supervisores, diseñadores, dibujantes y personal técnico en planeación y procuración.

En la Figura 3 se muestra el crecimiento correspondiente en capacidad instalada de horas-hombre por mes y por año.

Obra contratada actualmente

Como resultado de la actividad promocional, a la fecha se han contratado proyectos industriales en diversas áreas. Incluyen los sectores Alimenticio, Minero, Industrial, Químico-Petroquí-

mico, de Generación de Energía y de Servicios Auxiliares.

Como ya se mencionó, se ha puesto gran énfasis en desarrollar la capacidad para prestar un servicio total al cliente, cuando éste así lo requiere. Ello implica la responsabilidad por todas las fases del proyecto; desde los diseños de ingeniería básica y/o de detalle, hasta la entrega de una planta con capacidad de operar y producir en la forma planeada.

Entre los proyectos que actualmente se desarrollan, destacan los siguientes:

Sector Alimenticio

- Planta de Alimentos Animales para Purina, en Chinameca, Ver. En este proyecto la responsabilidad de ICA Industrial Ingeniería cubre todas las fases, desde la Ingeniería de Detalle, que procede de la Ingeniería Básica de

Ralston Purina de los Estados Unidos, hasta la construcción y montaje, incluyendo los servicios de Procuración de equipo de fabricación nacional y la Gerencia de Proyecto.

- Ingeniería de Detalle y Servicios de Procuración, para una fábrica de galletas de Nabisco Famosa en Celaya, Gto.

Sector Industrial

- Planta de Bombas y Partes Automotrices y planta de fundición de aluminio, en Lerma, México, para la empresa Atsugi. En estos proyectos se tiene la responsabilidad total, incluyendo la Gerencia de Proyecto, a partir de una Ingeniería Básica de origen japonés.
- Proyecto "Vikingo" para Industrias Resistol, S.A., ubicado en las inmediaciones de Zitácuaro, Mich., para la producción de tableros aglomerados. El contrato contempla el desarrollo de la Ingeniería de Detalle a partir de una Ingeniería Básica alemana, y la construcción y montaje de la planta.
- Expansión de la planta de cinescopios de Productos Corning de México en Monterrey, N.L., que contempla la ejecución de la Ingeniería Básica

Sector Químico-Petroquímico

- Para Fertimex, S.A., en Salamanca, Gto.: Ingeniería de Detalle y Servicios de Procuración de una planta de insecticidas, toxafeno y canfeno.
- Ingeniería de Detalle para la expansión de una planta de poliestireno de la empresa Productos de Estireno, S.A., del Grupo DESC, en Monterrey, N.L.
- Ingeniería de Detalle del Proyecto "Acuario" para Industrias Resistol del Grupo DESC, en Coatzacoalcos, Ver. Al presente se está ne-

gociando el contrato de construcción y montaje de esta planta.

- Planta de Negro de Humo para Negromex en Tampico, Tamps., en la que se desarrollará la Dirección de Obra, a través de la Gerencia de Proyectos.

Generación de Energía y Servicios Auxiliares

- Para Industrias Resistol, S.A., Ingeniería Básica y de Detalle y Construcción de la Planta de Servicios Auxiliares de su complejo de Coatzacoalcos, Ver. La planta incluye la generación de electricidad por medio de un turbogenerador de vapor y el suministro de todos los servicios para los diferentes procesos del complejo, como vapor, agua con diferentes tratamientos, aire comprimido, etc. En este proyecto dará la empresa los servicios de Gerencia de Proyecto para dirigir y coordinar el proyecto total.
- Para la Comisión Federal de Electricidad, se diseña la soportería para tubería de diámetro pequeño de la Planta Nucleoeléctrica de Laguna Verde, Ver.
- Ingeniería Básica y de Detalle para el proyecto de mantenimiento de presión de los yacimientos petroleros del complejo Cantarell, en la Bahía de Campeche, para el Instituto Mexicano del Petróleo.

Sector Minero

- Estudios y proyectos para la adecuación de las instalaciones de concentración y beneficio de mineral de cobre de Cananea, Son., de la Compañía Minera de Cananea.
- Servicios de Procuración para la instalación de hornos de ferrosilicio de Minera Autlán en Tamós, Tamps. Ya anteriormente se ejecutó la construcción y el montaje electromecánico.

HIPODROMO DE LAS AMERICAS

OBRAS DE REMODELACION Y AMPLIACION EN EL CENTRO HIPICO

Con el propósito de ampliar las instalaciones y hacer mejoras a los servicios del Hipódromo de las Américas, la Empresa Estructuras y Cimentaciones, S.A. (ECSA), en su carácter de contratista general de Espectáculos y Deportes Mexicanos, S. A., realiza remodelaciones a este centro de recreación.

Los trabajos, que se iniciaron el 15 de agosto del año pasado, incluyen la construcción de una pista adicional, en la parte interior del óvalo destinado propiamente a las carreras. Dicha pis-

ta funcionará exclusivamente para entrenamientos y calentamientos previos a las competencias.

También se construye una alberca para rehabilitación de caballos y una nueva tribuna con capacidad para 12 mil personas, cuya longitud es de 100 metros de largo por 40 de ancho, en 5 niveles. Se instalarán, asimismo, restaurantes, cafeterías, palcos preferenciales y otros servicios generales.

Tanto la pista de entrenamiento como la alberca para rehabilitación han sido concluidas; en tanto las tribunas y servicios adicionales presentan un 50% de avance (agosto de 1980).

Otros trabajos que realizará ECSA son: la modificación a los estacionamientos existentes; la iluminación de la pista para carreras nocturnas;

En la foto se observa la pista adicional, en el interior del óvalo, construida por ECSA en el Hipódromo.



terracerías y obra civil; además de varias obras auxiliares.

Están incluidas, dentro de las actividades, los proyectos arquitectónico y estructural de la ampliación al Hipódromo; los proyectos de instalaciones hidráulicas, eléctricas y aire acondicionado; así como las instalaciones del nuevo tablero alfanumérico y de las máquinas de apuestas.

Métodos Nuevos

Como técnica interesante en los trabajos que realiza ECSA para el Hipódromo, está el sistema de "Losas Dycare-Pret" de concreto pretensado, con el que se formarán las gradas.

Este sistema, consiste en grandes tabletas de losa pretensada de 10 m. de largo por 1.80 m. de ancho, que al colocarse cubren ya la superficie prevista.

Además, por primera vez en México se instalará en la fachada un cristal templado de tan grandes dimensiones como son: 19 mm. de espesor, 100 m. de largo y 6 m. de alto. El cristal estará suspendido de la parte alta de la techumbre.

Personal y Maquinaria

El personal de campo que labora en las ampliaciones del Hipódromo es, en promedio, de 310 obreros, 7 técnicos y 6 administrativos.

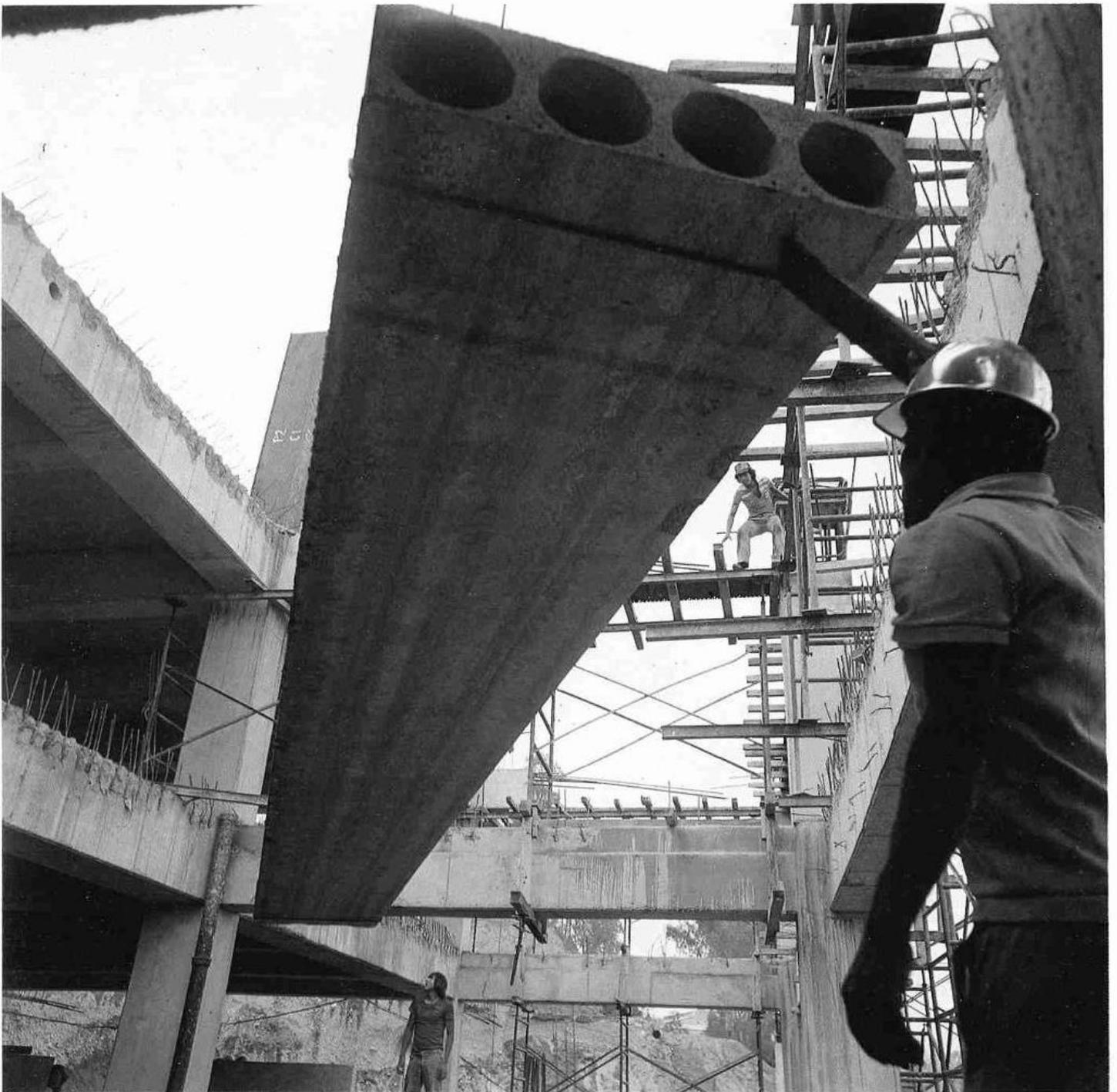
En cuanto a la maquinaria utilizada en la pista, se ha recurrido a cuatro tractores D-8, cuatro motoconformadoras, una retroexcavadora, un cargador frontal, dos rodillos vibratorios y varias grúas.

Para la construcción de las tribunas, ECSA montó una planta tipo Fermak, que produce 20 m³ de concreto por hora. También ha utilizado una grúa Boilot para el montaje de la estructura metálica y de las losas precoladas.

Los trabajos del Hipódromo deberán terminarse el 15 de diciembre próximo.



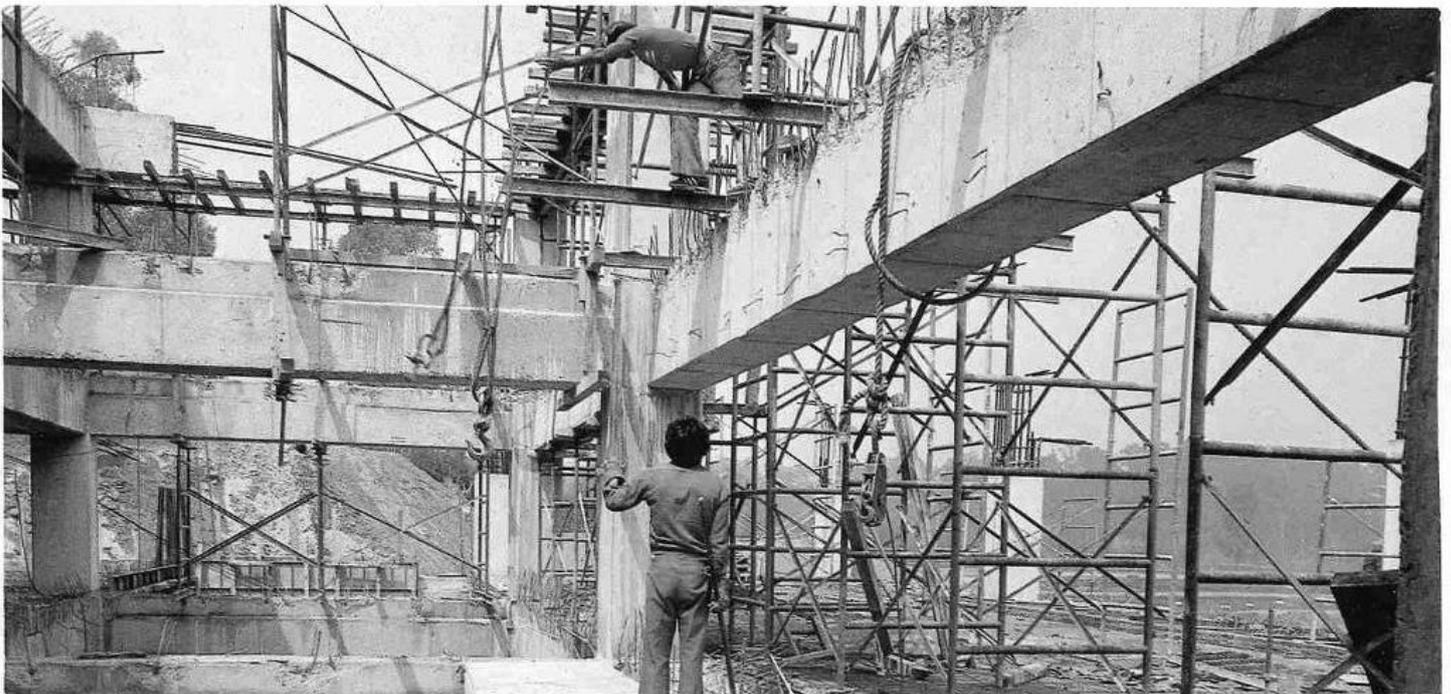
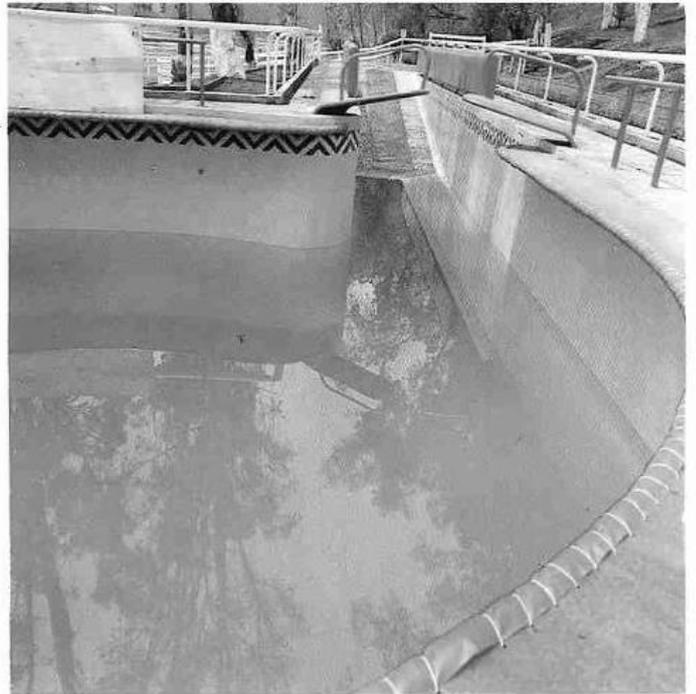
El Hipódromo de las Américas se remozca con nuevas y modernas instalaciones. Aquí se aprecian dos aspectos de las obras de ampliación que ejecuta ECSA.



Alberca para la rehabilitación de caballos; abajo,
otra de las obras en los servicios adicionales.

PRINCIPALES VOLUMENES DE OBRA

| | |
|--|-----------------------|
| excavación | 74,500 m ³ |
| acero | 680 tons. |
| concreto | 5,500 m ³ |
| cimbra | 19,500 m ² |
| losas precoladas | 4,200 m ² |
| estructura metálica (para el techado de la tribuna) | 550 tons. |
| muros | 11,000 m ² |



ACUEDUCTO CHINGAZA

SE ENTREGAN OBRAS PARA LA INTRODUCCION DE AGUA A BOGOTA

En marzo de 1978, ICA Internacional firmó el Contrato con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, para construir los cuatro Grupos de obras necesarias para dotar de agua potable a la Ciudad de Bogotá, Capital de Colombia, compitiendo en licitación pública internacional con prestigiosas firmas de Europa y América (Ver Revista Grupo ICA No. 1).

Se acordó la construcción de la presa de almacenaje Golillas, enclavada en los Andes Colombianos, y la conducción del agua almacenada hasta la ciudad capital, requiriéndose para ello la construcción de más de 38 km. de túneles.

Hoy, después de cinco años de ardua labor en los altos y fríos páramos de los Andes Antioqueños, se han terminado y entregado los trabajos de los Grupos de Obras I y II, los cuales incluyen: la Presa Golillas de 125 metros de altura, recubierta con una losa impermeable de concreto en su talud aguas arriba, con un terraplen de 1'300,000 metros cúbicos de material; el vertedor de demasías; las obras de desvío; captaciones varias, y los túneles de El Faro, Usaquén y Santa Bárbara, con una longitud de 10,000 metros.

Actualmente se está trabajando en el revestimiento del túnel Ventana-Simaya que se espera concluirlo durante este mes de septiembre.



Presa Golillas de 125 m de altura.

En los frentes de Chuza y de Ventana-Chuza del túnel Palacio Río Blanco se prosigue la excavación, de la que faltan 3,800 m., además de su revestimiento, los blindajes y la cámara de compuertas.

Durante la construcción del túnel Ventana Chuza se han ido resolviendo gran cantidad de problemas técnicos, producto de los fuertes empujes del terreno, los cuales originan levantamientos de piso y cierres o deformaciones en la sección excavada del túnel, la cual ha sido necesario rectificar en varias ocasiones.

El problema más serio que se presentó fue la aportación de grandes cantidades de gas metano en determinados tramos del túnel, lo que hizo que el trabajo fuera muy peligroso. Se tuvieron que suspender las actividades de excavación y buscar soluciones que permitieran seguir trabajando dentro de las normas de seguridad requeridas.

El gas Metano y el Proyecto del Diamante

En noviembre de 1978, como consecuencia de las altas y peligrosas aportaciones de gas metano en el túnel Chuza-Ventana, fue imprescindible suspender los trabajos hasta aplicar las medidas de seguridad que permitieran continuarlos.

A fin de conservar y mantener el túnel ya excavado, hubo necesidad de colocar una segunda línea de ventilación para introducir aire puro al túnel, así como una tubería de 8 pulgadas de

diámetro para bombear aire comprimido con lo que se logró bajar relativamente las concentraciones de gas.

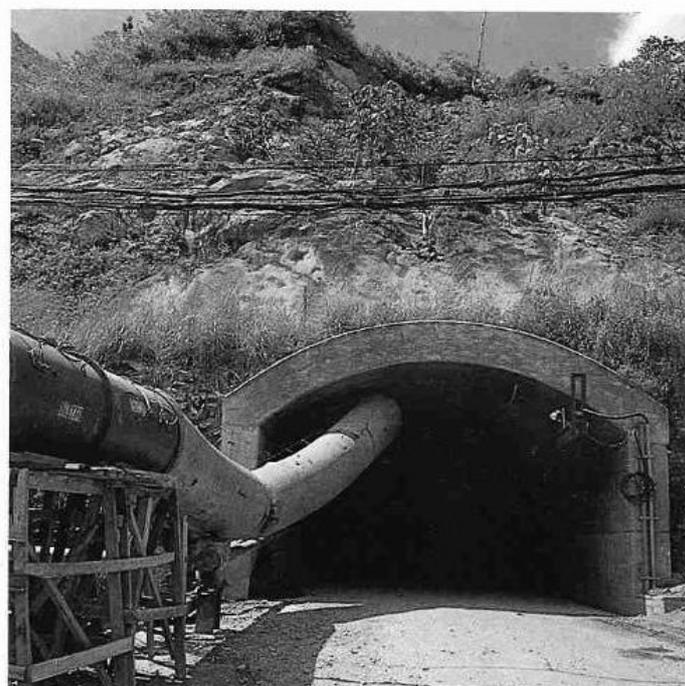
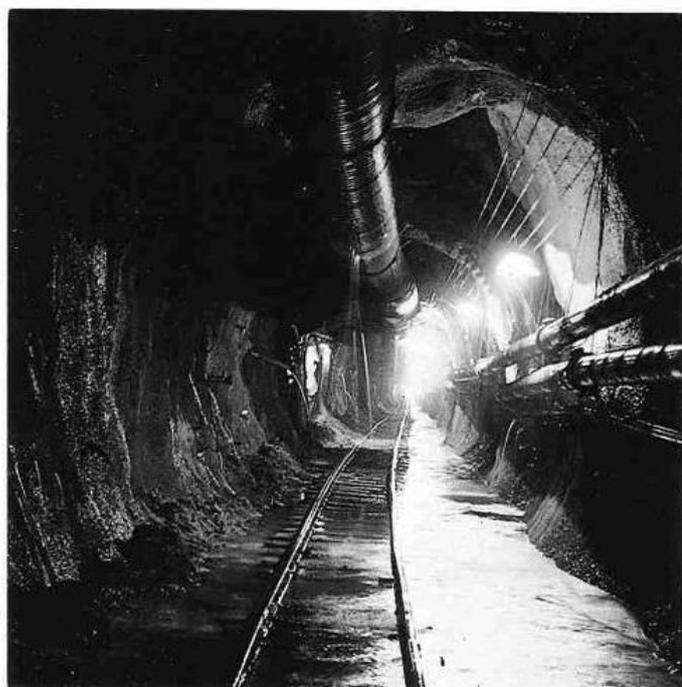
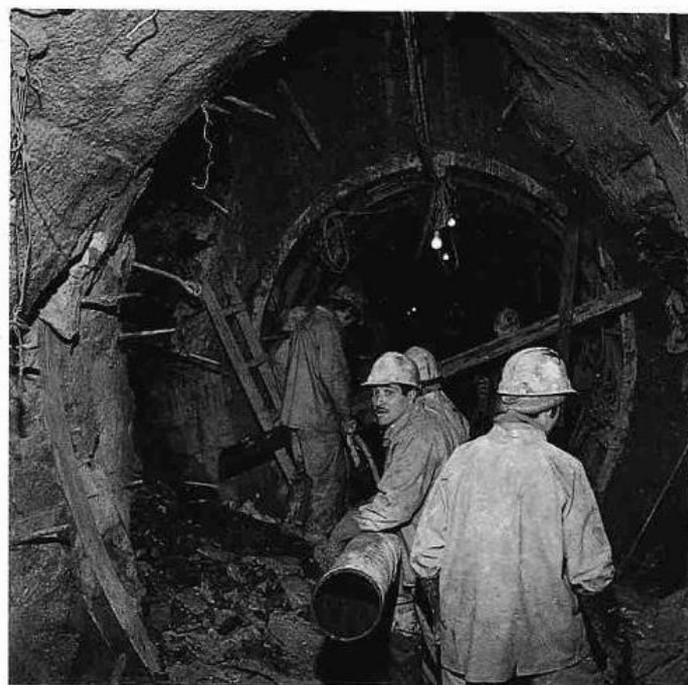
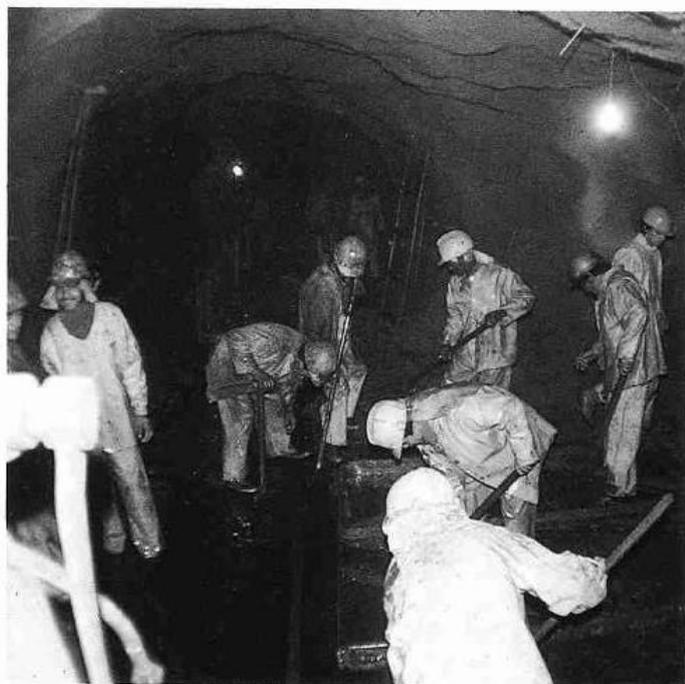
Sin embargo, aun con estas medidas, no fue posible continuar los trabajos de excavación, por lo que ICA propuso la construcción de un sistema Túnel-Lumbrera, para inyectar aire puro en grandes cantidades hasta el frente de excavación.

Este sistema, llamado proyecto "Diamante", consistió en la construcción de un túnel de más de 500 m., y una lumbrera circular de 5 m. de diámetro y 240 m. de profundidad, la cual se excavó cercana al frente de trabajo y donde se tenían las máximas concentraciones de gas.

En el túnel del Diamante se instaló un sistema de ventilación así como esclusas para controlar la entrada del aire inyectado y evitar pérdidas en la salida. El sistema aporta 90,000 pies cúbicos de aire puro por minuto, con lo que se logró reducir las concentraciones de gas metano por abajo del 0.5% y permitió reiniciar las actividades de excavación en este frente, desde el 30 de junio pasado.

De esta manera, la División Operación Internacional del Grupo ICA, demuestra una vez más su capacidad para enfrentarse y resolver problemas de gran seriedad, y garantizar la terminación oportuna y adecuada de las obras que se le encomiendan.

La conducción de agua a Bogotá requerirá la construcción de más de 38 km de túneles. A la fecha se han terminado El Faro, Usaquén y Santa Bárbara, con una longitud de 10,000 m.



BOGIES PARA EL METRO DE MEXICO

IH FABRICA Y ENSAMBLA 2000 BOGIES

Uno de los graves problemas que afectan a las grandes metrópolis es el del transporte urbano, cuya solución requiere de eficientes estudios y planes, así como de grandes esfuerzos económicos por parte del Sector Privado y del Estado.

En la ciudad de México con más de 9 millones de habitantes, el Departamento del Distrito Federal ha puesto en marcha proyectos para la solución al problema del transporte masivo. Estos esfuerzos tienen como finalidad ahorrar enormes sumas en horas-hombre perdidas al día.

En la zona metropolitana de la ciudad de México, se realizan aproximadamente 18.4 millones de viajes-persona-día, de los cuales el 79% corresponde al Metro, camiones y trolebuses; y apenas el 21% a los automóviles particulares.

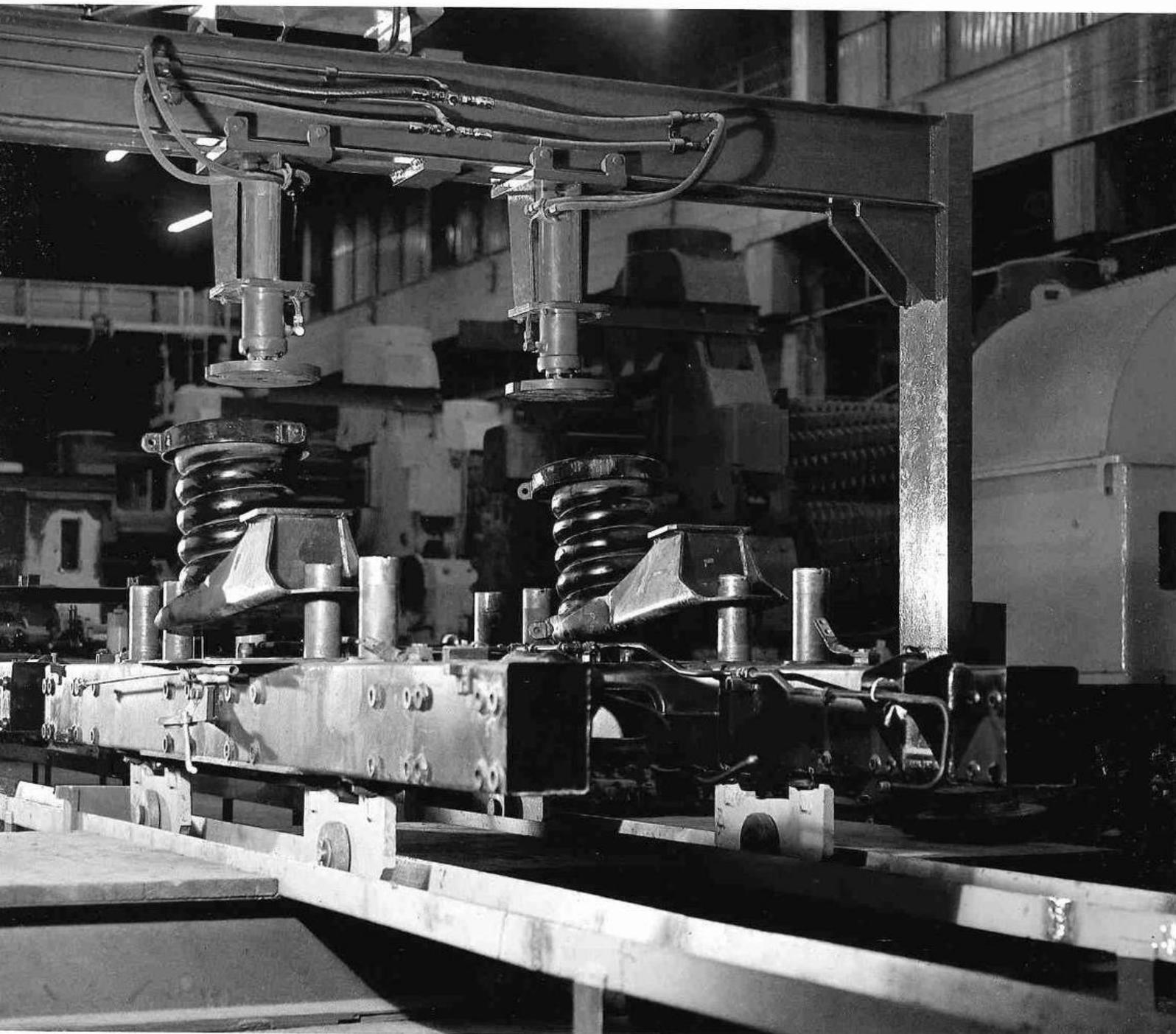
Esto significa que el Sistema de Transporte Colectivo (STC), representado principalmente por el Metro, es hasta el presente la solución más efectiva al problema de la transportación masiva.

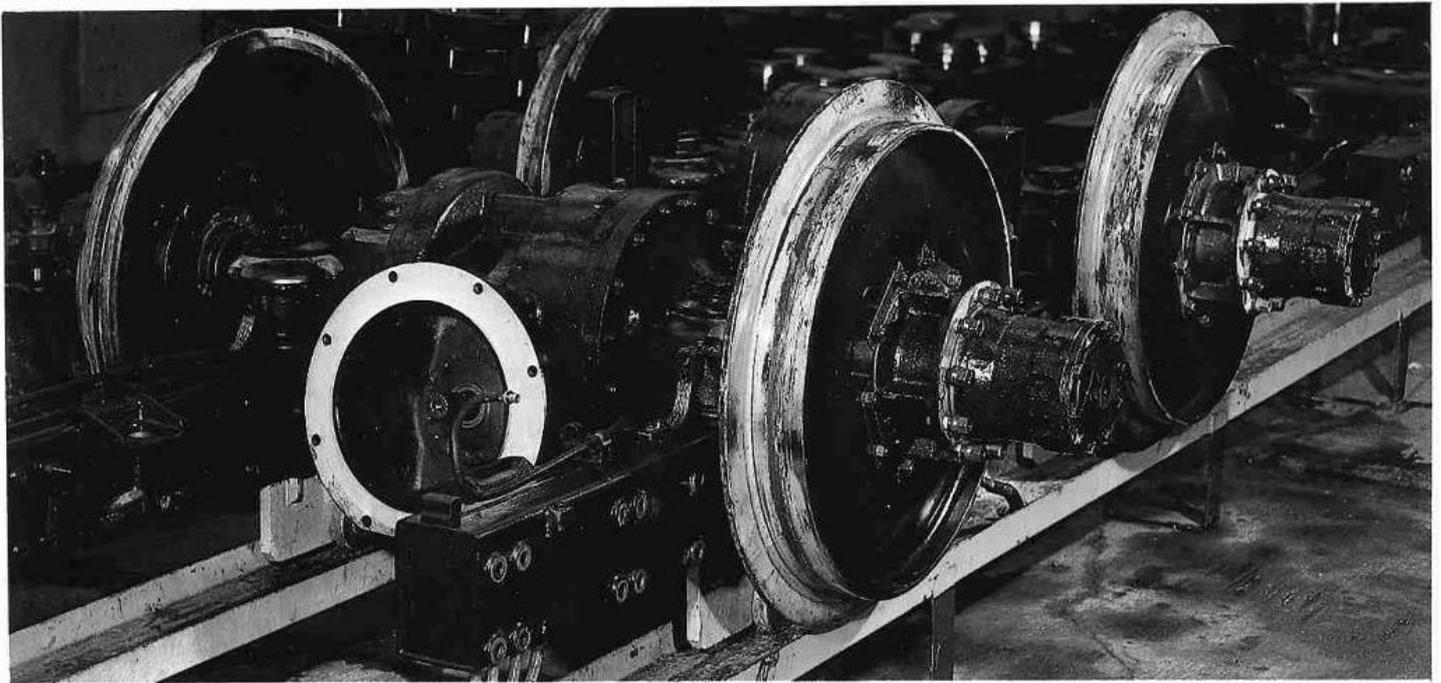
Dada la capacidad de transportación del Metro, éste ha empezado a desarrollarse en forma progresiva, lo cual significa la creación de nuevas líneas y la necesidad de intensificar la fabricación de carros y de partes mecánicas de los mismos.

En respuesta a este problema nuestro Grupo participa de formas muy variadas para coadyuvar a su solución, realizando los estudios de facti-



En su planta de Querétaro, Industria del Hierro, cuenta con máquinas-herramientas equipadas con los sistemas más modernos de control numérico a base de microprocesadores.





bilidad, la construcción civil, las instalaciones electromecánicas y la fabricación de equipo para el Metro.

Como parte indispensable de los elementos que integran el equipo del Metro están los bogies, que consisten en un chasis mecano soldado, que sirve de soporte a los ejes y a las ruedas y que tiene además mecanismos de suspensión y frenado.

Industria del Hierro tiene encomendada actualmente la fabricación y ensamble de 1420 bogies.

Debido a la gran seguridad y confiabilidad que se exige en la operación del Metro, los bogies se fabrican y ensamblan dentro de Industria del Hierro, acatando normas y especificaciones con un control de calidad sumamente estricto; supervisado por el cliente a través de inspectores

que residen permanentemente en nuestras instalaciones de Querétaro.

Con la terminación del contrato actual, Industria del Hierro habrá fabricado para fines de 1982 un total de 2,000 bogies para 1,000 carros del Metro; hecho que confirma a Industria del Hierro como la empresa nacional de mayor experiencia en fabricaciones de este tipo.

Fabricación nacional

La fabricación de los bogies en nuestro país se inició en 1973 con un 28% de integración nacional, pero al terminar de fabricar y ensamblar el bogie número 2,000 en 1982, se alcanzará un 65%.

Para alcanzar este grado de integración nacional, se están desarrollando grandes esfuerzos

Industria del Hierro tiene encomendada la
fabricación y ensamble de 2,000 bogies para el
Metro de la ciudad de México.



