

REVISTA
MAYO-JUNIO, 1994

89



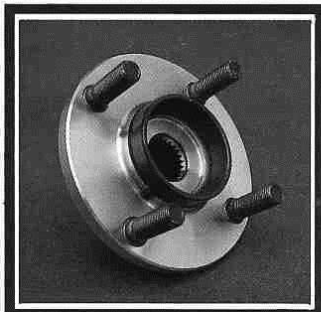
Indice

	pág.
Mensaje del Presidente	1
Construcción de la autopista Torreón—Saltillo	2
Construcción del conjunto para oficinas Quadro Magno en el D.F.	7
Planta de almacenamiento de combustibles 18 de Marzo en El Salto, Jal.	9
Concesión de los servicios de agua y saneamiento del municipio de Aguascalientes	12
Centro comercial "Hemisferia" en Guadalajara	16
Amsa puso en marcha una línea para el maquinado de mazas	19

Portada: Autopista Torreón—Saltillo.

Página 1: Maza maquinada en Amsa.

Mensaje del Presidente



En ICA estamos conscientes de que nuestra voluntad de trabajo y la tradicional capacidad de realización que nos caracteriza, no solamente nos coloca en una posición de privilegio, sino que también nos confiere la gran

responsabilidad de mantenernos a la vanguardia de nuestros principales competidores.

Es por ello que siguiendo la marcha incesante de los tiempos, demostramos nuestra fortaleza, trabajando en múltiples proyectos carreteros, de construcción urbana, servicios municipales o equipamiento industrial, sólo por mencionar algunos, que contribuyen a desarrollar la infraestructura de nuestro país.

Siempre hemos marchado al compás a los grandes desafíos de nuestro tiempo, el compromiso es con nuestra organización, con lo que representa y lo que ambiciona, por lo que tenemos la certeza de contribuir con nuestro trabajo a seguir forjando el progreso.

Por esta razón, nos esforzamos para que nuestras empresas sean cada día más fuertes, sólidas, especializadas y competitivas, lo que confirma la voluntad de trabajo del hombre ICA, que en todas y cada una de sus actividades demuestra su inquebrantable deseo de superación.

Las directrices de trabajo que se sustentan en la nueva cultura empresarial que hoy nos impulsa son: eficiencia y productividad que constituyen elementos fundamentales de nuestro quehacer cotidiano.

En todos los frentes de trabajo se manifiesta este afán por hacer mejor las cosas, esfuerzo y dedicación que nos permite cumplir en calidad y oportunidad todos nuestros compromisos, signo indiscutible del prestigio de ICA como el principal Grupo constructor de México.

Estamos convencidos de que nuestras empresas

están preparadas para el ejemplo de competitividad que es necesario dar en estos momentos en que los mercados nacionales e internacionales se encuentran cada vez más disputados.

Lo hemos dicho muchas veces, pero nunca está por demás repetirlo: a lo largo de las últimas cinco décadas nos hemos distinguido por tener principios, filosofía y fortaleza, que nos han permitido crecer en el pasado, nos consolidan en el presente y nos proyectan hacia el futuro con una perspectiva cada vez más promisoriosa.

Por eso seguimos fieles a estos valores, aumentando eficiencia y productividad, capacitándonos y ampliando nuestra base tecnológica; sólo así alcanzaremos los estándares de calidad total en todas las actividades, lo que nos permitirá actuar con determinación y seguridad en los tiempos por venir.

Contamos con un formidable equipo humano, unido, nacionalista, siempre dispuesto a mejorar, y esa es la mejor garantía. Contamos además con el respaldo de una organización ejemplar, que ha sabido renovarse y enfrentar el cambio con previsión y talento.

Todos los que integramos el Grupo ICA estamos comprometidos con el engrandecimiento de nuestras empresas. Tenemos la certeza de que poseemos las herramientas para salir adelante ante los retos que nos impone la globalización y el Tratado de Libre Comercio y sabemos también lo que debemos hacer para lograrlo: trabajar en equipo, con calidad, con capacidad y entrega.

En el Grupo ICA debemos cumplir con la alta responsabilidad de seguir siendo fieles a nuestro proyecto de renovación. Demostremos una vez más que podemos ir a la cabeza de nuestros competidores, hagamos de la competitividad y la productividad, el reto más importante de nuestro presente y el motivo fundamental de nuestro compromiso con el futuro.

Ing. Gilberto Borja Navarrete

Ingenieros Civiles Asociados

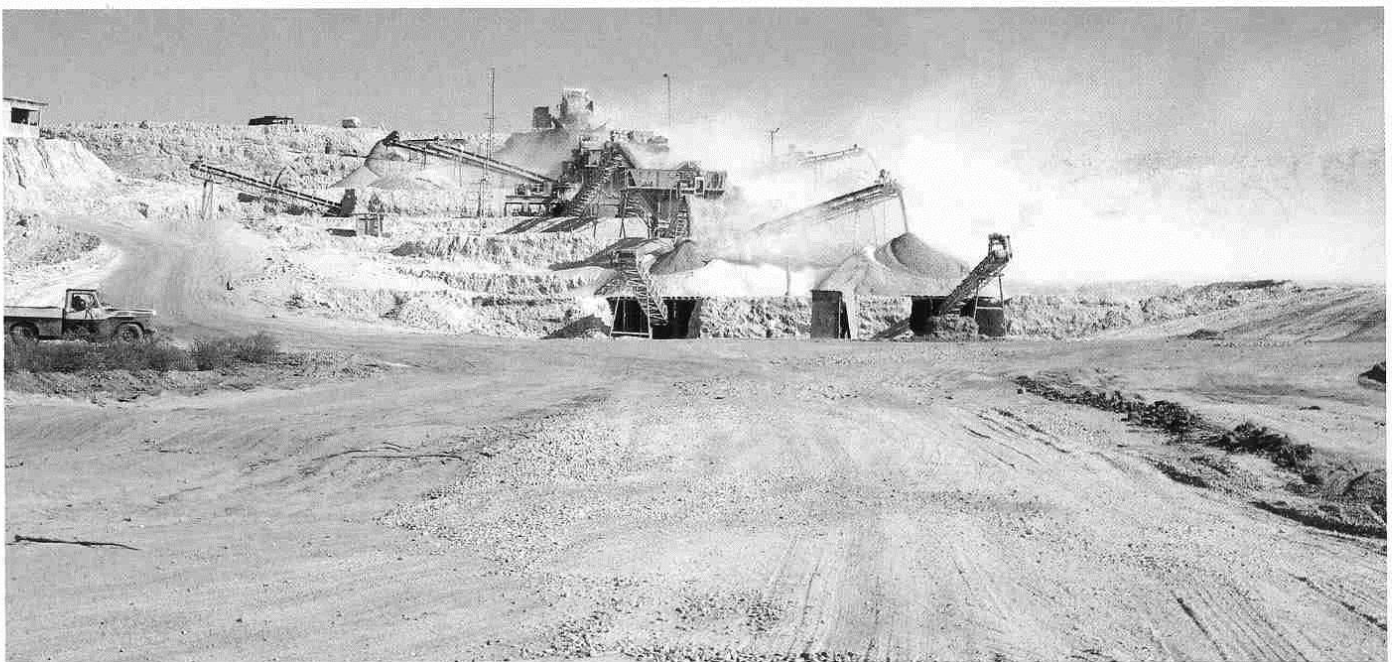
Construcción de la autopista Torreón—Saltillo

Mediante licitación pública, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) otorgó, a principios de 1992, la concesión para construir, operar y dar mantenimiento a la autopista Torreón—Saltillo y para ampliar el camino Viesca—Parras, a Ingenieros Civiles Asociados, S.A. de C.V. (ICA) con un 40%, y el 60% restante a otros dos socios constructores,

entre los que se incluye un grupo de empresas locales.

En febrero de 1993 la SCT determinó modificar el proyecto original, con lo que las condiciones que integraban la oferta presentada cambiaron en forma sustancial en cuanto a longitud, diseño y trazo.

Con base en estas modificaciones, la SCT otorgó a Concesionaria de Ejes Terrestres de Coahuila, S.A. de C.V., la concesión para



La autopista reducirá en más de una hora el recorrido actual, que es de tres.



construir, operar, explotar, conservar y mantener el tramo de 245.7 km de la autopista Torreón—Saltillo. Firmaron el título de concesión el Lic. Emilio Gamboa Patrón, en su carácter de Secretario de Comunicaciones y Transportes, y el Ing. Gilberto Borja Navarrete, como representante de Concesionaria de Ejes Terrestres de Coahuila.

Importancia de esta autopista y beneficios

Para agilizar la modernización del país, se necesita contar con una infraestructura vial idónea a las actuales necesidades de crecimiento nacional.

La autopista Torreón—Saltillo es de vital importancia para integrar el corredor carretero de ejes prioritarios que comunican a las fronteras y que son camino obligado en la apertura de la Cuenca del Pacífico hasta el norte del país.

Esta autopista forma parte del eje Transoceánico que unirá al Golfo de México con el Pacífico, de Matamoros a Mazatlán, y conectará hasta la frontera con los Estados Unidos con carreteras de la más alta calidad.

Para ser considerada como de altas especificaciones es necesario que tanto antes de entrar en operación como durante su funcio-

namiento obtenga una calificación superior a los 400 puntos del índice de servicio, de acuerdo con las especificaciones vigentes de la SCT. Esta autopista está diseñada para cumplir con ellas.

Entre otros beneficios, acelerará la comunicación entre puntos estratégicos, intensificando el comercio y, en consecuencia, el crecimiento económico; facilitará el traslado de personas, bienes y mercancías entre las ciudades de Torreón y Saltillo, al reducir en más de una hora el tiempo de recorrido que actualmente es de tres.

La autopista puede entrar en operación en el mes de junio de 1994.

Aspectos técnicos

Durante el desarrollo de los trabajos hubo que considerar diversos factores, y se eligió la opción que ofreciera mayores ventajas de calidad, economía y tiempo.

La topografía de la ruta es predominantemente plana, lo cual influye en que prevalezcan los tramos de terraplén con respecto a los tramos de corte. Ello obligó a recurrir a bancos de préstamo para la formación de los terraplenes, cuya altura promedio es de 1 m y su ancho de corona, de 9 m.

Debido a las características regionales de aridez, hubo que transportar a grandes distan-



cias el agua necesaria para la compactación de los terraplenes. Para reducir los acarreos se celebraron convenios con las fuentes existentes, se equiparon pozos y se instalaron tramos de tubería donde la pendiente del terreno favorecía la conducción.

Con respecto a los préstamos de banco, se optó por incorporar el agua de compactación en el lugar de extracción, lo que permitió ahorrar pipas y horas de motoconformadora en la incorporación y homogeneización de humedad en el material.

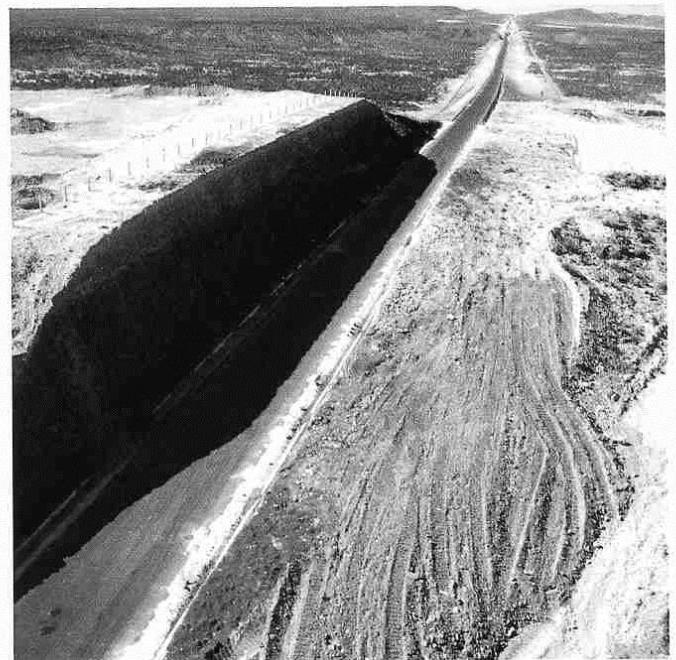
Se presentó material tipo talco, el cual no retiene el agua y se requirió mucho trabajo de motoconformadoras en el lugar de la formación de los terraplenes. Para economizar en el proceso se emplearon con éxito tractores agrícolas equipados de discos.

Por la mala calidad de la piedra del lugar, las obras de drenaje y los puentes se construyeron con concreto hidráulico y no de mampostería.

Para las bases y sub-bases se incorporó el agua mediante tubería, con lo que se lograron ahorros en acarreos de agua en pipas; el material se transportaba ya humedecido para ser tendido después empleando esparcidor.

Con respecto a la superficie de rodamiento, se optó por el uso de mortero asfáltico cuya durabilidad y calidad son mayores que el sello 3E.

Foto superior: Panorámica de la carretera actual y de la autopista en construcción. Foto inferior: corte en un tramo. Página opuesta: se ha trabajado intensamente para que la autopista pueda entrar en operación a partir del mes de junio.



Datos generales del proyecto

Concepto	Carretera actual	Autopista Torreón-Saltillo	Reducción
Longitud	277 km	258 km	19 km
Velocidad	80 km/hora	110 km/hora	
Tiempo de recorrido	208 min	141 min	67 min
Pendiente máxima	7%	4%	
Grado máximo de curvatura	5.5	2.75	

Volúmenes principales de la obra ejecutados por ICA

Terracerías

Despalmes	767,580 m ³
Corte de material aprovechable	1,650,164 m ³
Corte de material a desperdicio	31,740 m ³
Préstamo de banco	2,292,338 m ³
Compactación del terreno natural	448,570 m ³
Formación del terraplén al 90%	2,863,450 m ³
Formación de subyacente al 95%	582,737 m ³
Formación de subrasante al 100%	840,030 m ³

Obras de drenaje

Losas	197 piezas
Tubería de concreto	56 piezas
Tubería doble de concreto	19 piezas
Tubería de lámina	11 piezas
Tubería doble de lámina	5 piezas

Pavimentos

Sub-base hidráulica	305,005 m ³
Base hidráulica	170,730 m ³
Carpeta asfáltica	105,914 m ³
Sello asfáltico	12,939 m ³

ICA Construcción Urbana

Construcción del conjunto para oficinas Quadro Magno en el D.F.

ICA Construcción Urbana está por concluir la construcción del conjunto Quadro Magno, uno de los centros corporativos para oficinas más grandes en la Ciudad de México.

Abarca un área total de terreno de 27,000 m² dentro del nuevo desarrollo de Santa Fe, entre la autopista México—Toluca y la Av. Vasco de Quiroga.

Consta de dos edificios para oficinas con una superficie total de construcción de 99,000 m². Su planta forma un gran cuadro en cuyo espacio central hay una plaza de dos niveles con una fuente y zonas jardinadas.

El concepto fundamental en el que se basó el diseño del conjunto fue el de aprovechar las condiciones naturales del lugar para obtener mayores espacios útiles, proporcionando la máxima flexibilidad y eficiencia en su uso, así como ofreciendo la posibilidad de integrar las nuevas tecnologías de comunicación e informática dentro del desarrollo.

Quadro Magno cuenta con todos los servicios propios de un conjunto de la más alta calidad: aire acondicionado, ocho elevadores panorámicos —cuatro por edificio— para acceder a los cinco niveles de ofici-

Vista de la plaza central y de la fuente, en construcción.



Acceso principal a Quadro Magno.



nas; dos elevadores para el estacionamiento, que tiene cupo para 1,500 automóviles; montacargas, subestaciones, plantas y escaleras de emergencia, cuartos de máquinas, etc.

El diseño arquitectónico lo realizó la firma Alvarez-Wiechers Arquitectos, S.C. y el proyecto ejecutivo, ICA Ingeniería, S.A. de C.V.

La realización de la obra se inició en febrero de 1993 con la excavación para alojar la cimentación, que consistió en colar en el sitio, a una profundidad promedio de 18 m, 170 pilas de concreto, con diámetros variables de 60 hasta 110 cm.

La estructura del edificio está compuesta por columnas y losas reticulares de concreto. En la cimbra para las losas se utilizó el sistema

denominado Aluma, que permitió colar un promedio de aproximadamente 14,000 m² por mes; esto significó un considerable ahorro de tiempo, ya que la estructura se ejecutó en siete meses.

El acabado de la fachada se hizo a base de aluminio como estructura integral y vidrio templado "solex" color verde.

Cabe resaltar que la obra ha sido ejecutada en 18 meses, con los mayores índices de calidad, tanto en lo relativo al proyecto como a la construcción.

Los principales volúmenes de la obra son los siguientes: excavación, 30,000 m³; acero, 5,650 ton; concreto, 46,250 m³; cimbra, 168,500 m² y fachada de cristal, 33,300 m².

ICA Fluor Daniel

Planta de almacenamiento de combustibles 18 de Marzo en El Salto, Jal.

Petróleos Mexicanos, a través de la Dirección General de Refinación, asignó a ICA Fluor Daniel, mediante contrato de precios unitarios celebrado a principios de 1993, la reubicación de la planta de almacenamiento 18 de Marzo, denominada "La Nogalera".

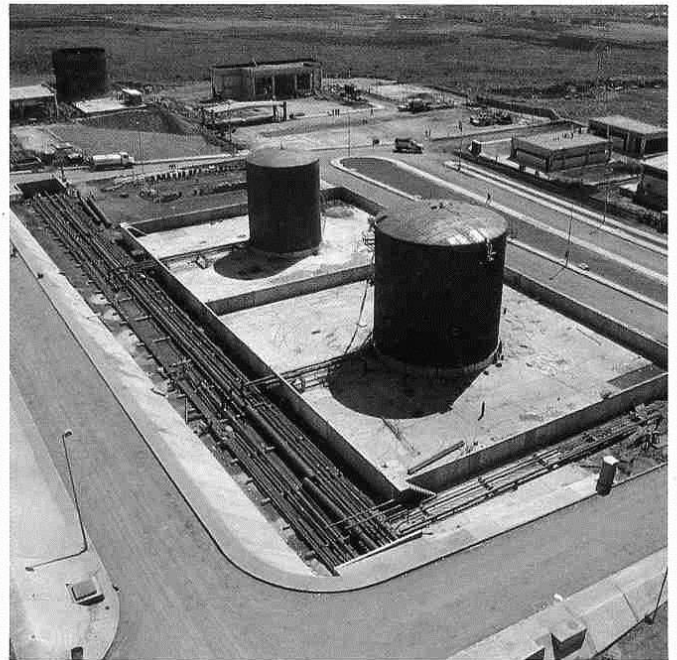
Las nuevas instalaciones se encuentran en el área sureste de la ciudad, a 40 km de la carretera Guadalajara—Chapala, dentro de la zona industrial del municipio de El Salto, Jal.

Descripción del proyecto

Consiste en la construcción, dentro de una superficie de 30 ha, de la obra civil y electromecánica de la planta de almacenamiento de diferentes combustibles como diesel y gasolinas Nova, Magna-Sin o Diáfano en tanques que serán abastecidos por el poliducto de 16" que va de Salamanca a Guadalajara.

La capacidad de almacenamiento inicial será de 345,000 barriles y en una segunda

Se trabaja en el montaje de tanques de almacenamiento.

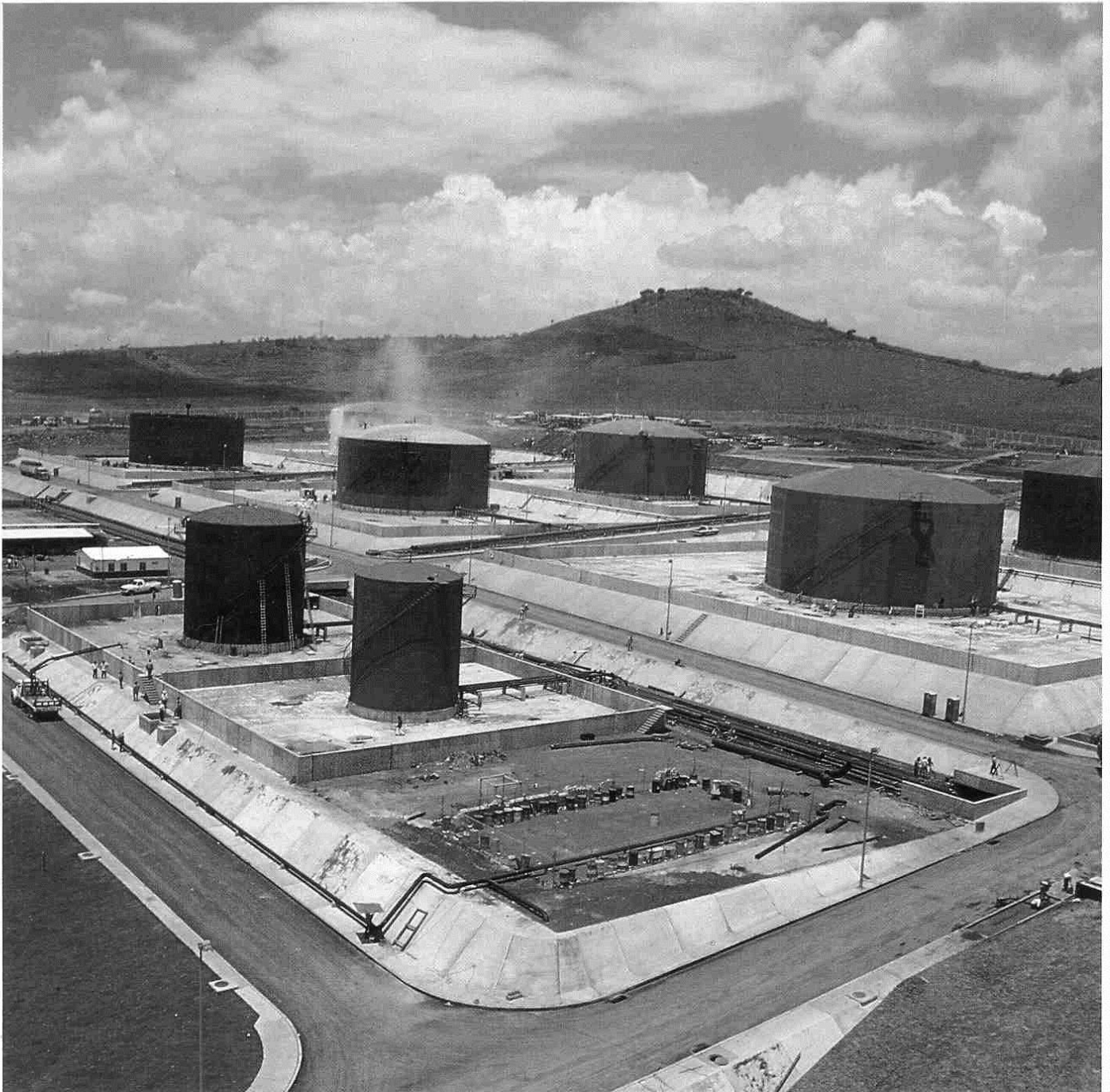


etapa alcanzará 540,000. Esta planta podrá satisfacer las necesidades de Guadalajara y de zonas aledañas por un periodo de 20 años.

Participación de ICA Fluor Daniel

Además de tener la responsabilidad total de la construcción de la planta, ICA Fluor Daniel está encargada de la procuración de los equipos permanentes y participa en parte de la ingeniería.

La capacidad de almacenamiento total de la planta
será de 540,000 barriles.



Construcción de edificios administrativos y almacenes.



El avance general del proyecto es de un 70%. Se han terminado las cimentaciones de los tanques de almacenamiento, el rack de tuberías, las cimentaciones de los edificios, así como la formación de terraplenes y terracerías para las vialidades de la planta. Se está trabajando en el montaje de tanques, en la instalación de tuberías y cableado, así como en la construcción de edificios administrativos, del almacén, de la subestación, de baños y vestidores, del cuarto de control, de la caseta de recibo y medición, y de la caseta de acceso.

Los trabajos se iniciaron en el mes de marzo de 1993 y se concluirán en agosto de 1994, para que la planta entre de inmediato en operación comercial.

Principales volúmenes de la obra

Obra civil

Terracerías	450,000 m ³
Concreto	20,000 m ³
Cimbra	40,000 m ²
Acero	1,100 ton
Pretensados	1,800 ton

Obra mecánica

Montaje de tanques	1,800 ton
Tubería de acero al carbón	24,000 m
Pintura	70,000 m ²
Equipo de proceso	30 ton

Obra eléctrica e instrumentación

Tubería conduit	60,000 m
Cable	300,000 m
Luminarias	8,400 piezas
Equipo eléctrico (CCM, S.E., tableros)	25 ton

ICA Servicios Municipales

Concesión de los servicios de agua y saneamiento del municipio de Aguascalientes

En octubre de 1993 se firmó, por primera vez en México, un título de concesión con el objeto de operar el servicio público de agua para el municipio de Aguascalientes. Para ello se constituyó la empresa Concesionaria de Agua de Aguascalientes, S.A. de C.V. (CAASA), filial de la empresa Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua, S.A. de

C.V. (OMSA). En la nueva empresa, el Grupo ICA es el principal accionista, y se cuenta con la participación del grupo francés Compagnie Générale des Eaux y de Banamex.

Antecedentes

El municipio de Aguascalientes cuenta con 650,000 habitantes, de los cuales el 85% se asienta en la zona urbana de la ciudad capital del estado, y el resto se localiza en 70 comunidades rurales. Su sistema de agua consta de 1,800 km de redes de agua potable y drenaje, se abastece mediante 160 pozos profundos y, entre otras instalaciones, cuenta con una planta de tratamiento de agua residual de 2 m³/seg.

Nuestra participación en esta entidad se inició en agosto de 1989 con un contrato de servicios por 10 años, el cual contempló la toma del manejo integral del servicio de agua en tres etapas: una primera, de estudios sobre el padrón de usuarios, el catastro de redes, su análisis hidráulico y el desarrollo de un sistema de información comercial; la segunda etapa se enfocó a la comercialización del servicio, y la tercera, en tomar la responsabilidad de la operación y el mantenimiento de la infraestructura existente. Se trabajó ese modelo de contrato hasta octubre de 1993.



Verificación de explosividad en drenajes alrededor de gasolineras. Página opuesta: camión de inyección y succión para el mantenimiento del drenaje.

Desde un principio fueron dos los objetivos que se acordaron con las autoridades: el primero fue el de proporcionar a la población agua en volúmenes suficientes, de manera continua y de la mejor calidad. Este objetivo se logró desde el segundo año de operación. El segundo objetivo fue el de lograr la autosuficiencia financiera para lo cual fue necesario cambiar el esquema de contratación por el de concesión, ya que de esta manera se propicia la inversión privada necesaria para realizar obras que mejoren y amplíen el propio servicio, así como para adquirir el equipo requerido.

La concesión

Conforme a ello la empresa concesionaria CAASA adquirió a fines de 1993 la concesión por 20 años, con las responsabilidades adicionales de invertir en obras, elevar el servicio a un nivel de excelencia y administrar totalmente los recursos que ingresan de los usuarios por el pago del servicio que brinda la empresa.

Entre otros logros, actualmente se han alcanzado los siguientes:

- Se han incorporado 17 fraccionamientos particulares y una zona industrial al sistema que se opera.
- Se cuenta con más de 150 unidades de tra-



bajo; todas las unidades móviles poseen radio.

- La presión de las redes se controla a través de 62 estaciones de medición diaria.
- Se suministra el agua proveniente de 160 pozos de hasta 400 m de profundidad.
- Se desazolvan más de 200 km de tuberías por año.
- En tres años se ha elevado el registro de usuarios de 74,000 a 120,000; un incremento de más del 60%.

- Se desinfecta el agua potable en un 96%.

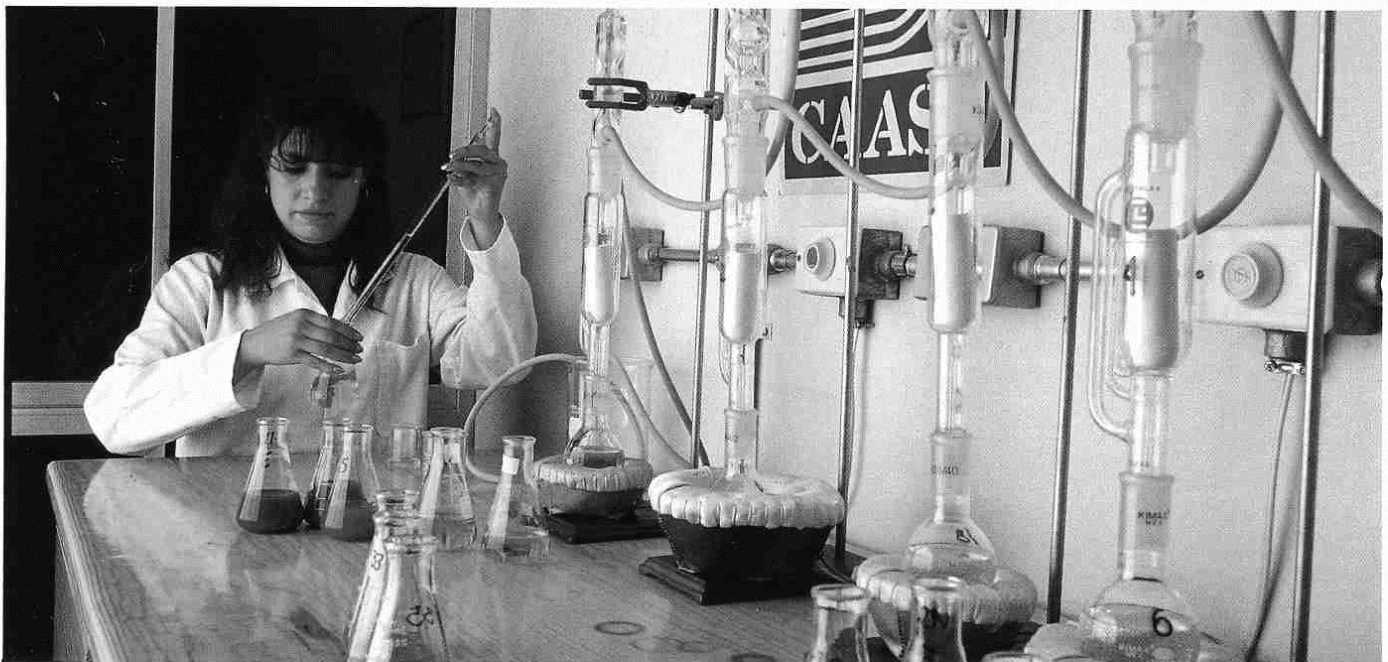
El contenido del título firmado comprende los siguientes aspectos:

- La empresa adquiere la responsabilidad de cumplir con altos niveles de eficiencia en la prestación de los servicios.
- Tiene también la responsabilidad de la recaudación, basada en tarifas preestablecidas de común acuerdo, siempre bajo un esquema de equidad.
- Es responsable de las obras de rehabilitación y ampliación de la infraestructura

para mejorar y aumentar el nivel y la cobertura del servicio.

Entre los beneficios, destacan los siguientes:

- Las inversiones realizadas por la empresa ayudan a que el municipio de Aguascalientes y el gobierno estatal dediquen los recursos financieros de que disponen al otorgamiento de otros servicios municipales requeridos por la población.
- Se propicia una planeación de largo plazo, con la garantía de su continuidad y control durante todo el periodo de la concesión.



Equipo adquirido para cubrir las necesidades que requiere la concesión. Página opuesta: el control de calidad del agua potable ha alcanzado el 96% del abastecimiento a la ciudad.



- Se garantiza la continuidad en el manejo del servicio a través de diferentes periodos administrativos, lo que se traduce en el incremento continuo de la eficiencia del propio servicio.
- Se efectúa el mantenimiento preventivo y correctivo necesario de las instalaciones, previendo que éstas deberán operar durante un largo plazo.
- Se establecen políticas de operación para realizar una mejor distribución del agua en toda la ciudad, minimizando los problemas de falta de agua a la población.
- Se suman recursos técnicos, materiales y, sobre todo, financieros, como apoyo adicional al servicio. Dichos recursos financieros se recuperan a largo plazo, con lo que se repercute el menor impacto posible en las tarifas y se propicia su estabilidad a mediano plazo.
- Se establecen programas de comunicación permanente con los usuarios, enfatizando el uso eficiente del agua.
- Se aplican acciones concretas para lograr el manejo eficiente de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
- Se incluyen acciones contra la contaminación y la preservación del agua a través de su tratamiento residual y su reúso.

ICA Asociadas

Centro comercial "Hemisferia" en Guadalajara

ICA Asociadas, a través de su División de Desarrollo Inmobiliario, promueve la construcción del centro comercial "Hemisferia" en Guadalajara, Jal., el cual estará ubicado al noroeste de la ciudad.

El terreno tiene una superficie de 160,000 m² (16 ha) y el proyecto constará de aproxima-

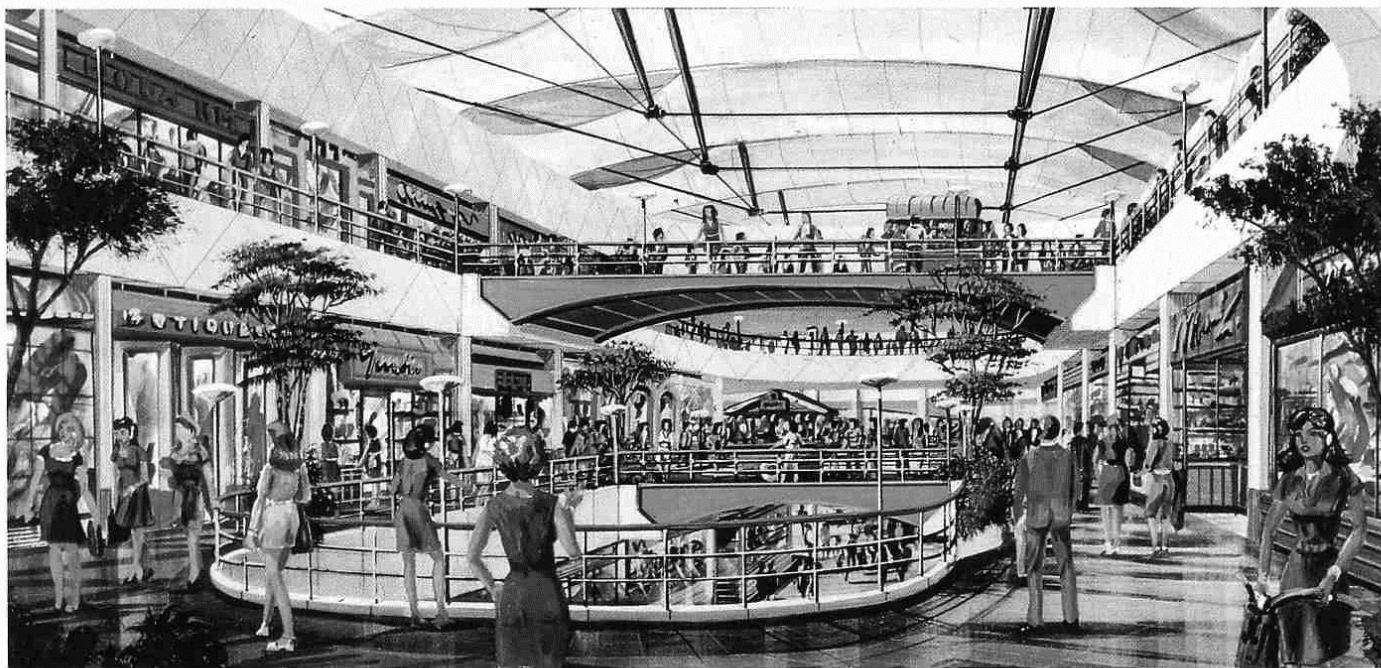
damente 117,000 m² de construcción.

Tendrá tres niveles, llamados Vallarta, Plaza y Terraza. Habrá cuatro tiendas ancla, que se localizarán en los cuatro puntos cardinales: Dillard's, J.C. Penney's, El Palacio de Hierro y Suburbia. El área restante se distribuirá en 195 locales comerciales, espacios para venta de alimentos, zona bancaria y cines.

Tendrá tres estacionamientos que darán cabida a más de 5,000 autos.



"Hemisferia" constará de tres niveles, en donde habrá cuatro tiendas ancla, locales comerciales, zona bancaria, cines y todos los servicios.



El centro comercial será rentado por Inmobiliaria Plaza Opción ICA Guadalajara, S.A. de C.V., que es una asociación entre Fondo Opción y el Grupo ICA, los que a su vez se han asociado con las compañías Melvin Simon & Asociados y Sid Uberman Company. Los arquitectos del proyecto son Kaplan/Mc Laughlin/Díaz, y el constructor será ICA Construcción Urbana.

730 m³ diarios para reaprovechar las aguas negras generadas por el centro comercial y con ellas abastecer los servicios de sanitarios, el riego de áreas verdes y la reposición de agua en las torres de enfriamiento del sistema de aire acondicionado.

Agua potable.

Se calcula que se necesitarán aproximadamente 180 m³ de agua potable al día más lo requerido por las tiendas ancla.

Infraestructura

Sistema sanitario.

Se está proyectando una planta de tratamiento de aguas negras con capacidad de

Sistema contra incendio.

Será a base de hidrantes y se pretende que

La experiencia del Grupo ICA en la construcción de centros comerciales se aplica en el concepto de "Hemisferia".



no sólo cumpla sino rebase las normas respectivas.

Aguas pluviales.

Estas se conducirán a un tanque que tendrá la función de regularlas y sedimentarlas para luego enviarlas a una red de 60 pozos de absorción, que se localizarán en el área del estacionamiento norte del centro comercial.

Aire acondicionado.

Se calcula que se requerirán aproximadamente 1,500 ton de refrigeración, lo que se obtendrá con tres generadoras de agua helada de 500 ton cada una. El sistema de to-

rres de enfriamiento estará formado por tres grupos de dos celdas cada uno, y el agua de reposición de este sistema será de 164 m³ al día, lo cual se planea surtir desde la planta de tratamiento. Para las plazas y pasillos se utilizarán 10 manejadoras ubicadas en las azoteas.

Instalación eléctrica.

El sistema planeado consta de un anillo en alta tensión que surtirá la energía en puntos localizados cerca de los centros de consumo, a través de seccionadores y subestaciones, los que a su vez llegarán a cuadros de medidores, para de ahí llevar la energía a donde sea requerida. Se calcula que se necesitarán alrededor de seis subestaciones para una potencia total demandada de 16,700 kW.

Lonarias.

(Grandes lonas a base de membranas de fibra de vidrio). Con el fin de crear un ambiente alegre y confortable dentro del centro comercial, el proyecto contempla un sistema de lonarias para cubrir las galerías. El sistema es innovador, además de que estas estructuras a tensión forman espacios abiertos, elegantes y modernos.

La construcción del centro comercial "Hemisferia" se ha iniciado en mayo de 1994 y se estima concluirlo en un plazo aproximado de 25 meses.

ICA Autopartes

Amsa puso en marcha una línea para el maquinado de mazas

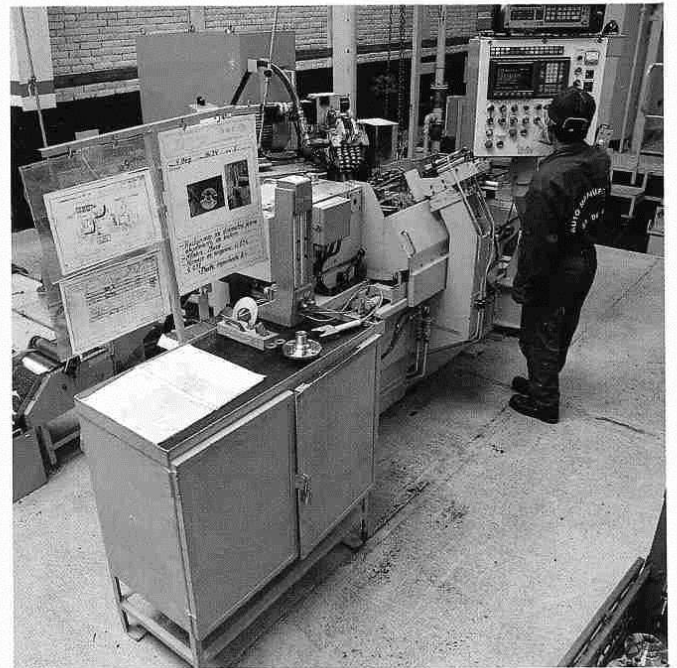
Automanufacturas, S.A. de C.V. (Amsa) inició, el 2 de febrero de este año, la operación de una línea para el maquinado de mazas de Nissan.

La maza es un componente del automóvil que une el sistema de frenos con el motriz, por lo que se le clasifica como una parte de seguridad.

La línea para el maquinado de mazas que puso en marcha Amsa garantiza cumplir con los requisitos de las plantas armadoras; su capacidad de producción es de 75 piezas/hora, es operada por seis personas en cada turno y está formada por la siguiente maquinaria:

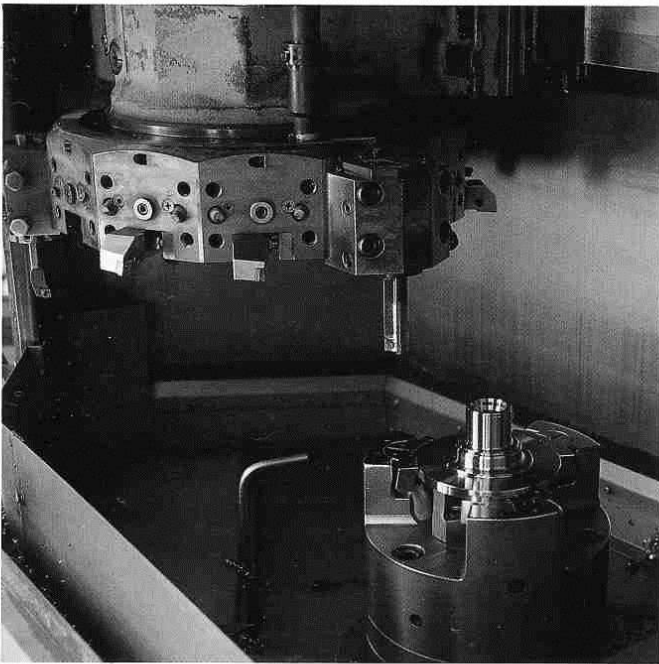
- Siete tornos de control numérico computarizados, marca Okuma, con funciones y parámetros en pantalla integrada, para un eficiente monitoreo y control de la operación, con extractores de rebaba individuales y un transportador automático de piezas a lo largo del proceso de torneado. Tres de los tornos realizan la primera operación
- Una máquina automática, marca Nachi, aplica el dentado en un barreno central de la pieza (brochado). Esta es la tercera operación del proceso.
- La cuarta operación se lleva a cabo en un centro de maquinado automático, marca

Trabajos en la máquina rectificadora.



de maquinado en la maza, del lado donde se coloca el disco de freno; los cuatro restantes efectúan la segunda operación del lado opuesto.

Detalle de la operación del torneado de mazas.



Mitsubishi, el cual cuenta con cinco estaciones: barrenado, rimado, chaflanado, avellanado y verificación; esta última es automática mediante una consola de pantalla electrónica-digital que indica las condiciones dimensionales de la operación realizada.

- En la quinta operación se rectifican dos diámetros: para el alojamiento del balero y del sello. Esta es la operación del proceso que requiere de mayor precisión, ya que la dimensión a controlar es de tan sólo catorce micras de milímetro. La verificación dimensional se realiza con columnas neumáticas de alta sensibilidad y exactitud. Esta operación cuenta con dos rectificadoras cilíndricas, marca Nippei Toyama.

- La limpieza de las piezas se lleva a cabo en una lavadora de dos pasos, marca Kataoka.
- La séptima estación es la de inserción de birlos en forma semiautomática; la máquina cuenta con un sistema compuesto de sensores fotoeléctricos, de fibra óptica y controladores electrónicos digitales, los cuales garantizan una alta confiabilidad de operación.
- La octava y última estación corresponde al pintado del diámetro donde se aloja el disco para frenado. Esta operación se realiza en forma semiautomática y garantiza una aplicación uniforme de la capa de pintura, cuya función es la de proteger a la parte para prevenirla de oxidaciones.

Para capacitar al personal en el desarrollo del proceso, se le envió a la planta de Nissan en Aguascalientes. Se les impartieron conocimientos y prácticas en sistemas de calidad, operación y programación de la maquinaria, mantenimiento preventivo y calibración y uso del equipo de medición.

Este proyecto significa un avance importante en el proceso de mejora continua, por la modernización que representa en la operación de maquinado. En los primeros cuatro meses de funcionamiento de esta línea, se han alcanzado y superado los índices de operación presupuestados.

REVISTA



Publicación bimestral, editada por el Departamento de Comunicación del Grupo ICA.

Oficinas: Minería 145, Col. Escandón, Deleg. Miguel Hidalgo, 11800 México, D.F. Teléfono 272-99-91 ext. 2684.

Consejo Editorial: Ing. Manuel Salvoch Oncins, Ing. Andrés Conesa Ruiz, Ing. Bernardo Quintana Isaac, Ing. Raúl López Roldán, Ing. Federico Martínez Salas, Ing. José Tinajero Sáenz, Ing. Jorge Borja Navarrete, Ing. Víctor Cachoúa Flores, Ing. Alejandro Vázquez Vera, Ing. Saturnino Suárez Reynoso, Ing. Rodolfo Valles Favela, Ing. Gerardo Gaona López, Ing. Gerardo Abreu Aguilar e Ing. Alberto López Castañón.

Edición:
Lic. María Rosa Certucha de la Macorra

Redacción:
Lic. Enrique Torres Rojas
Lic. Laura Ramírez Castro

Formación:
Julio García Esquivel

Impresión:
Litografía Panamericana, S.A. de C.V.
Galicia 2, México, D.F.

Publicación periódica
Permiso Núm: **004 1079**
Características: **219551435**
Autorizado por SEPOMEX

IV EPOCA AÑO 38 No. 89
MAYO-JUNIO DE 1994

