

REVISTA
MARZO-ABRIL, 1993

84



Indice

pág.

Editorial	1
XIV Asamblea de Emica	2
El Metro de Monterrey	6
Trabajos electromecánicos	9
Macrocentros de verificación en la Ciudad de México	13
Instalación de red privada de telecomunicaciones para el Grupo ICA	15

Portada: Antena del nodo principal
de la red privada de
telecomunicaciones, instalada
en el puente Mezcala, Gro.

Página 1: Aspecto de la Asamblea.

Editorial



Son tiempos de cambio. Los avances de México en el terreno económico y las necesidades de modernización del país exigen de todos: Gobierno, empresas e individuos un esfuerzo mayor de adaptación.

En la sociedad actual, el cambio se ha vuelto una constante, y las transformaciones en todos los órdenes de la vida humana se suceden, cada vez, con mayor rapidez, alterando y modificando el ritmo al que hasta hace algunos años estábamos acostumbrados.

Descifrar esta vorágine es un reto que a muchos rebasa y, sin embargo, hacerlo es factor clave de la supervivencia. Avanza el que se adapta; progresa el que asimila; crece el que comprende.

La flexibilidad para adaptarse a las circunstancias ha sido, desde siempre, práctica común en el Grupo ICA. Cuando ha sido necesario crecer, nos hemos expandido; cuando hemos tenido que contraernos, nos hemos reducido, gracias a que contamos con una estructura organizacional de tal forma flexible, que soporta el crecimiento y admite la reducción, y que es capaz de evolucionar sin perder sus cualidades esenciales.

Así lo ha demostrado ICA con su ingreso a la Bolsa de Valores, tal como especificó el Ing. Gilberto Borja en la décimocuarta Asamblea de Emica, ya que para responder a esta nueva etapa, el

Grupo ha aplicado cambios internos que han aligerado la estructura, haciéndola más moderna y eficiente.

Es característica de un organismo joven conservar su agilidad y capacidad de respuesta. Nuestro Grupo, con la adopción de esas medidas confirma que al tiempo que posee ya una amplia experiencia laboral —el 4 de julio cumplirá 46 años— es una organización joven, ágil, flexible.

Y a fin de cuentas, la organización no es otra cosa que sus hombres. Somos un equipo de trabajo que funciona mediante la conjunción de todas las partes, y los cambios que aplica la organización repercuten necesariamente en sus integrantes. Por eso en las etapas de cambio, como ésta que estamos viviendo, todos tenemos que dar más, que hacer más; tal vez el doble o el triple de lo que antes hacíamos para absorber el volumen de trabajo.

A nadie en el Grupo sorprende este hecho, ya que ICA es sinónimo de trabajo, y si de algo estamos orgullosos es de la entrega, voluntad y dedicación de nuestros hombres, que con su esfuerzo hacen de un proyecto, una obra; de una idea, una realidad.

Hoy y siempre, ICA cree en su gente, en su aptitud para ajustarse a las circunstancias y en su enorme capacidad de respuesta.

México puede contar con nosotros, con esta organización sólida y competitiva, que está abierta a los cambios del presente y a los que pueda traer consigo el futuro.

XIV Asamblea de Emica

Con toda formalidad y en apego a los estatutos legales, el 26 de marzo del año en curso se celebró la décimocuarta Asamblea General Ordinaria de Empresas ICA Sociedad Controladora, S.A. de C.V. con una representación del 99% de las acciones del capital social.

El presidente del Consejo de Administración, Ing. Gilberto Borja, dio la bienvenida a los asistentes, el Secretario del Consejo, Lic. Federico Casas Crespo, procedió a la lectura de la convocatoria, del orden del día y de la certificación del quórum legal.

Se declaró formalmente instalada la Asamblea y el Ing. Borja presentó el informe del Consejo, en el que destacó, como uno de los hechos más importantes para el Grupo en 1992, el ingreso de ICA a la Bolsa de Valores, lo que ha permitido participar en los grandes proyectos de infraestructura que ahora exigen de la inversión de los constructores.

Se refirió también a los cambios que ha aplicado el Grupo internamente para responder a esta nueva etapa, a fin de contar con una organización más moderna y eficiente: se aligeró la estructura; se implantaron sistemas y programas tanto de planeación, administración y control como de

El Consejo de Administración.



calidad total, desarrollo de tecnología y productividad; se redoblaron los esfuerzos en la promoción y desarrollo de negocios, en el armado de proyectos y en la gestión de financiamiento y de contratación; se maximizó la productividad de los activos, procediendo a la venta de los de baja rentabilidad; y se actualizaron los procedimientos para reclutar, formar y conservar a los mejores elementos, como parte del conjunto de medidas tendientes a fortalecer las capacidades de las empresas ICA para mantener el liderazgo en sus actividades.

También se concretaron asociaciones con empresas externas que complementan la tecnología y capacidad de realización del Grupo: Fluor Daniel para la ejecución de grandes proyectos industriales y Waste Management para las actividades relacionadas con la protección del ambiente.

Mencionó también los principales logros obtenidos por cada una de las Unidades de Negocios en que el Grupo está organizado; entre ellos, las autopistas de cuota concesionadas, con longitud conjunta de más de 1,200 km; las centrales hidroeléctricas de Aguamilpa y Huites, con capacidad total de generación de 1,600 MW; las plantas carbo y termoeléctricas, con 2,700 MW; la línea 8 del Metro de la Ciudad de México; el Metromover de Miami y los trabajos en un túnel de Chicago; los 4,000 cuartos hoteleros que tiene el Grupo en operación y los 4.2 millones de toneladas de agregados pétreos que se vendieron al mercado norteamericano; edificaciones diversas en varios puntos del territorio nacional y la operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y alcantarillado, así como el manejo de residuos urbanos.

A esta exposición siguió la presentación de los estados financieros del ejercicio, por parte del Vicepresidente Financiero, Dr. José Luis Guerrero.

En su turno, el C.P. Joaquín Gómez Álvarez, Comisario de la Sociedad, presentó su dictamen y se procedió después a la aplicación de resultados.

Designación de miembros del Consejo

Se sometió a consideración de la Asamblea la designación como nuevo Consejero, del Ing. Héctor Ovalle Favela, quien cuenta con una brillante trayectoria profesional en nuestra organización.

Asimismo se informó del nombramiento del Lic. Alfredo Conrique Pulgar como Secretario del Consejo.

Por otro lado se despidió a cuatro Consejeros que se retiran del Grupo: el ingeniero Daniel Farjeat Páramo y los licenciados Federico Casas Crespo, Florencio López Casillas y Luis Hidalgo Monroy, a quienes el Ing. Borja expresó un reconocimiento especial por el intenso trabajo desarrollado durante tantos años. "Todos ellos tienen una larga trayectoria en ICA, de entrega y lealtad incondicional en el cumplimiento de sus responsabilidades; su esfuerzo de muchos años —productivo, eficaz, responsable, comprometido—, los llevó a ocupar los más altos niveles en nuestra organización. Son ejemplo del espíritu ICA; cada uno en sus distintas áreas de responsabilidad aportaron su talento, sus conocimientos y su dedicación sin límites".

Asistentes a la XIV Asamblea de Emica.



Ing. Héctor Ovalle Favela.

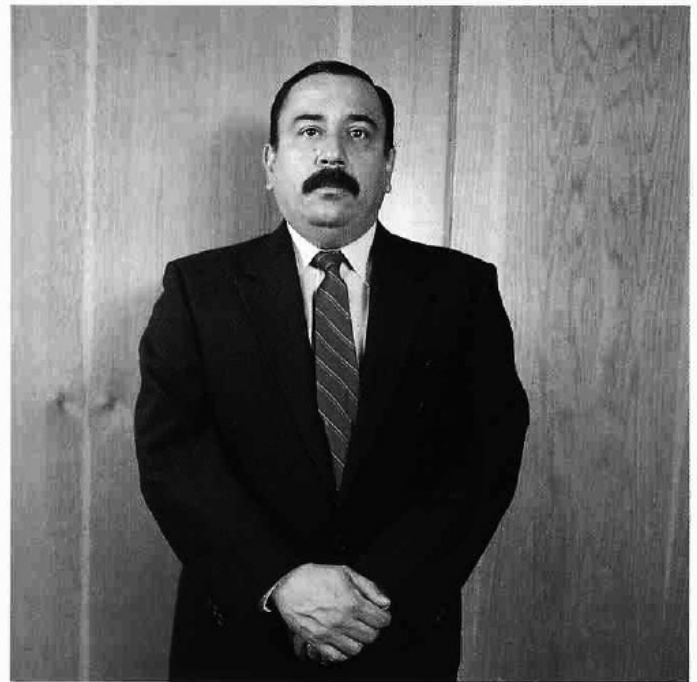


Para cerrar la Asamblea, el Presidente del Consejo dirigió un mensaje a los accionistas en el que evaluó 1992, con base en las cifras presentadas, como un año de grandes realizaciones y buenos resultados.

Planteó el panorama para 1993 como alentador, ya que —aseguró— la ICA está preparada para enfrentar los desafíos en perspectiva.

“México requiere empresas sólidas, competitivas, generadoras de empleo, con capacidad para concertar alianzas y atraer capital y tecnología. La historia de ICA ha estado siempre vinculada a las exigencias de nuestro país, de modo que en congruencia con esta historia, con nuestra filosofía y principios, responderemos a las circunstancias”.

Lic. Alfredo Conrique Pulgar.



El Ing. Héctor Ovalle Favela nació en Gómez Palacio, Dgo., el 4 de mayo de 1950 y cursó estudios de ingeniería civil en la ESIA del IPN. Ingresó al Grupo en marzo de 1973 como analista de precios en la empresa Derna; fue Jefe de Frente, Jefe de Obra y Superintendente; también estuvo en IPSA y luego en ICA, como Jefe de Superintendentes y como Subgerente de Construcción. Cuando se constituyó ICA Concesionarias, pasó a esta Unidad de Negocios, de la que actualmente es Director General. En marzo de 1993 ha sido nombrado Consejero del Grupo ICA.

El Lic. Alfredo Conrique Pulgar nació el 5 de julio de 1950 en México, D.F. y estudió la carrera de derecho en la UNAM. Su trayectoria en el Grupo comienza en 1973, en que entró al Departamento Legal de la División Construcción Urbana. Ocupó los puestos de Jefe de Área Legal, Jefe de Departamento Jurídico y Jefe de Control Corporativo; fue Secretario de la Presidencia del Grupo de marzo de 1985 a marzo de 1993, en que se le ha designado Director General Jurídico y Secretario del Consejo de Administración.

ICA Construcción Urbana

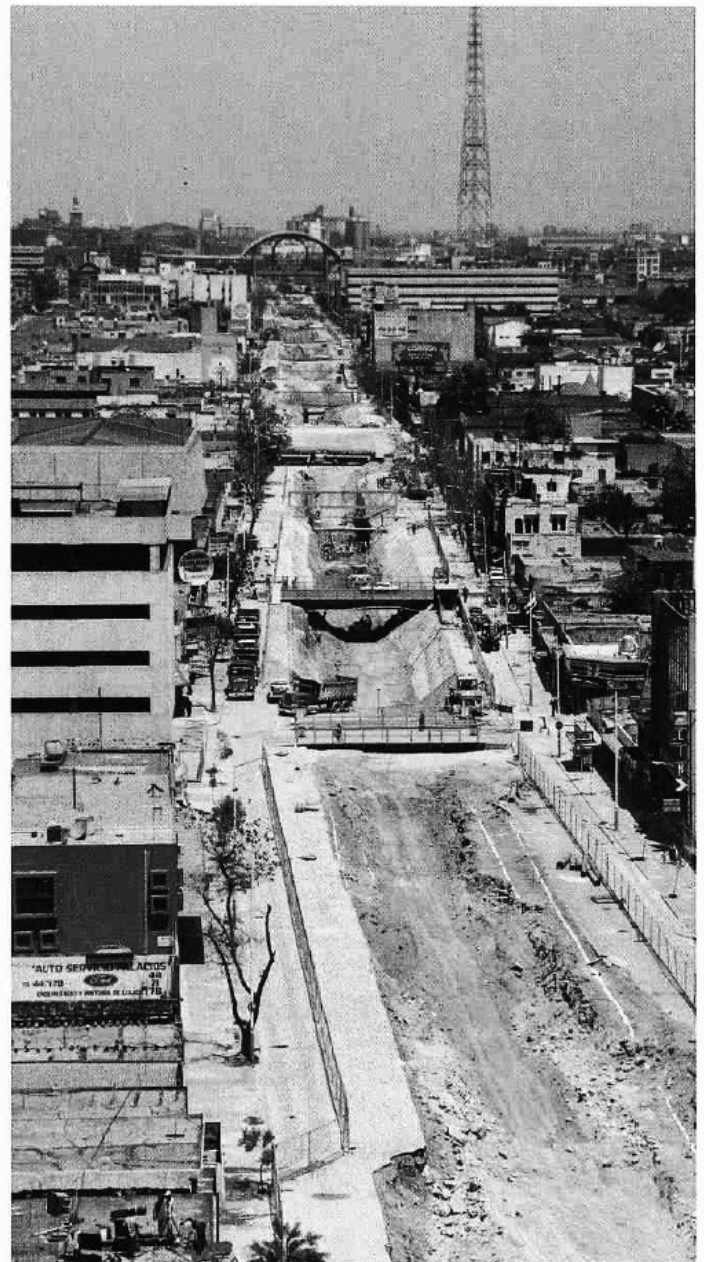
El Metro de Monterrey

El 10 de febrero pasado, el Gobierno de Nuevo León adjudicó a ICA Construcción Urbana, mediante concursos de obra pública, la construcción de dos tramos y cuatro estaciones de la línea 2 del sistema de transporte colectivo Metrorey, en el centro de la ciudad de Monterrey, N.L., lo cual representa un 68% de la longitud que actualmente se ejecuta.

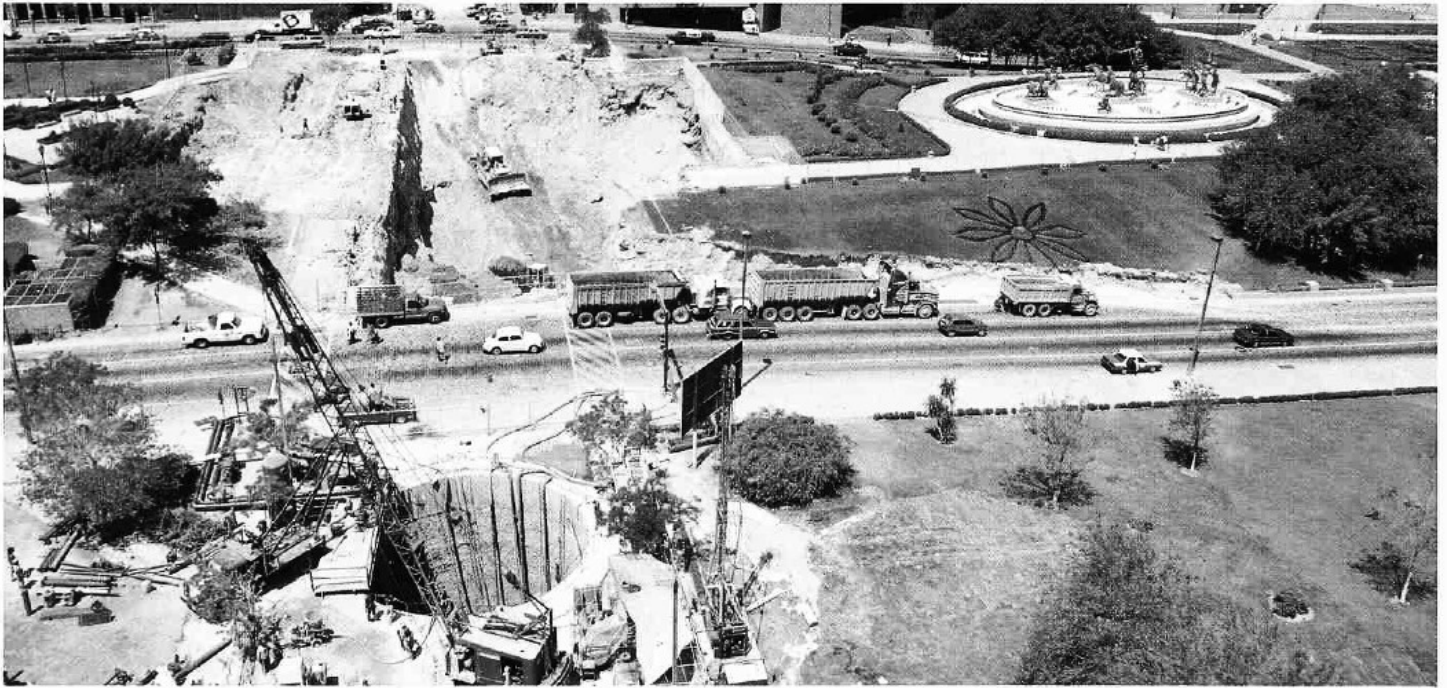
Uno de los tramos consiste en un cajón de concreto armado, construido a cielo abierto, con protección de tablaestacado en algunas secciones. Tiene una longitud de 1,567 m sobre la avenida Cuauhtémoc, entre las calles de Carlos Salazar y Padre Mier, y comprende las estaciones Alameda y Fundadores.

La profundidad promedio de excavación es de 15 m, la sección del cajón es de 8 por 5.50 m y en su ejecución se están utilizando cimbras del tipo deslizante.

El otro tramo se construye mediante un túnel de tipo minero, con una longitud de 1,098 m sobre la avenida Padre Mier, entre Cuauhtémoc y



Excavación de la estación Zaragoza; foto inferior:
grúas utilizadas para los movimientos de las cimbras
deslizantes; página opuesta: excavaciones de sección
cajón en la Av. Cuauhtémoc.



D. de Montemayor, y comprende las estaciones Padre Mier y Zaragoza.

La profundidad promedio del túnel es de 16.5 m, para lo cual se requiere de tres lumbreras de acceso. La sección transversal del túnel es de 8.5 m de diámetro interior y las lumbreras miden 12.3 metros de diámetro.

La excavación se realiza por medio de equipos neumáticos y la cimbra utilizada para el revestimiento es metálica, de tipo telescópica.

Actualmente se trabaja con toda intensidad, ya que la inauguración de la línea está programada para el segundo semestre del año próximo.



Principales volúmenes de obra a ejecutar

concepto	unidad	túnel	cajón	total
Longitud de la línea 2 del Metrorrey	m	1,098	1,567	2,665
Excavación en lumbreras	m ³	5,209		5,209
Excavación en túnel	m ³	146,435		146,435
Excavación en cajón	m ³		308,463	308,463
Concreto premezclado	m ³	41,917	67,062	108,979
Protección con concreto lanzado	m ²	126,711	81,855	208,566
Acero de refuerzo	ton	2,470	5,829	8,299
Malla electrosoldada	m ²	128,624	82,120	210,744
Cimbra de contacto	m ²	44,225	53,536	97,761
Rellenos	m ³	21,738	113,729	135,467
Perforación de pozos de bombeo	m	3,716	5,421	9,137

ICA Transporte

Trabajos electromecánicos

Metro

En noviembre de 1992, ICA Transporte inició la obra electromecánica de la línea 8 del Metro de la Ciudad de México, con una longitud de 20 km. Al finalizar esta obra, habrá ejecutado trabajos por 174 km de Metro, y si se toman en cuenta las naves de depósito, las naves de mantenimiento, la zona de cambios de vía, los pegues y las vías de prueba, serán 373 kilómetros.

Perfiles de la vía del Metro de la Ciudad de México.



A lo largo de estos años se han instalado vías sobre durmientes de madera, sobre durmientes de concreto y sobre concreto.

Descripción del tendido de vías

Vía sobre durmientes de madera y durmientes de concreto. El tendido se inicia con una primera capa de balasto, de 30 a 35 cm de espesor, compactada con rodillo. Esta recibe los durmientes que soportarán los rieles, los que posteriormente serán unidos por el método de soldadura aluminotérmica. El armado de la vía se efectúa con fijación elástica, la cual sujeta con firmeza el riel al durmiente y evita su desplazamiento pero permite amortiguar los efectos vibratorios.

Una vez armada la vía se realiza una primera nivelación y alineación, después se coloca una segunda capa de balasto de 25 a 30 cm y se vuelve a nivelar, de modo que se ajuste a las especificaciones.

Cuando la vía ya está nivelada y alineada se procede a la distribución de la pista metálica, a su unión con soldadura aluminotérmica y colocación, la cual servirá de pista de rodamiento para los trenes de rueda neumática. Después se pro-

cede a colocar los aisladores que sostienen la barra guía y que están soportados por durmientes de concreto. Por último, la barra guía se distribuye y se sueldan los pernos.

Vía sobre concreto. Está constituida por la losa de fijación de vía, riel, pista y barra guía. Tiene como característica esencial la sustitución de la capa de balasto y de los durmientes por una losa de concreto simple, con un espesor mínimo de 20 cm, sin armado estructural, que permite las barrenaciones para la fijación de la vía.

También se colocan aparatos de vía, los cuales se integran a las vías principales o secundarias para permitir las maniobras que se requieran ya sea dentro de la línea o en las naves de los talleres.

Volúmenes principales de la línea 8 del Metro

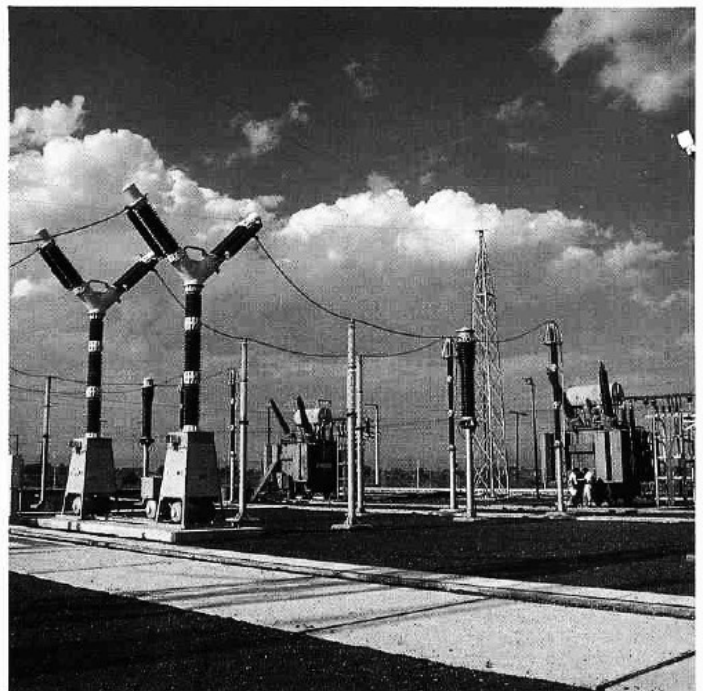
Balasto	136,787 m ³
Vía principal	38,944 m
Vía secundaria	4,710 m
Aparatos de vía	23 pza
Soldadura aluminotérmica de riel	4,850 pza
Soldadura aluminotérmica de pista	5,820 pza
Soldadura aluminotérmica de barra guía	4,850 pza
Colocación de pista	77,888 m
Colocación de barra guía	77,888 m

Doble vía electrificada México—Querétaro

Para Ferrocarriles Nacionales de México, ICA Transporte está participando en la construcción de la doble vía electrificada México—Querétaro, la cual se tiene proyectado terminar a fines de 1994. (Ver Revistas ICA No. 50 y 60).

Debida la importancia de esta doble vía, se han otorgado trabajos que por el tipo de especialidad es la primera vez que se ejecutan en México, los cuales se han realizado en forma conjunta con las empresas Ansaldo Transporti, de Italia, y Wabco Westinghouse, de los Estados Unidos.

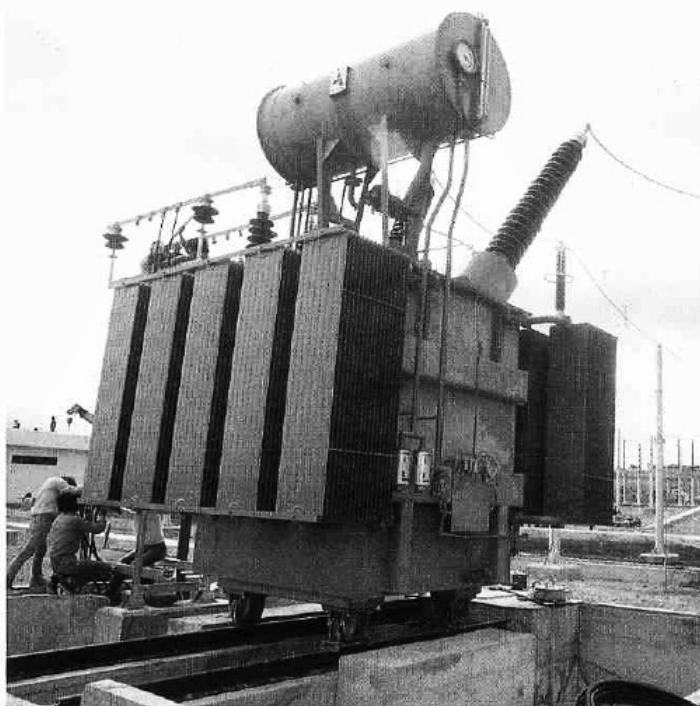
En esta obra se han llevado a cabo trabajos de vía, electrificación y señalización.



Los de vía han consistido en el armado del riel en los tramos Valle de México—Lechería, Lechería—Nochistongo, Patio Ahorcado y Patio Querétaro.

Los trabajos de electrificación se refieren a la distribución de energía para la tracción de las locomotoras, en un sistema de 280 mega volts amperes totales, a través de siete subestaciones eléctricas, puestos de seccionamiento e interruptores.

La señalización está integrada por la instalación en el tramo Buenavista—Querétaro de juntas aislantes, cajas de impedancia, máquinas de cambio, cerrojos eléctricos y descarriladores que operan en forma automática a través de los centros de control de tráfico.



Nivelación de riel; abajo: transformador de potencia en una subestación; página opuesta: interruptor bipolar en la subestación.



Señalización

Juntas aislantes	1,030 pza
Maquinaria de cambio	370 pza
Cerrojos eléctricos	61 pza
Cajas de impedancia	265 pza
Puentes de continuidad y equipotencias	2,300 pza
Durmientes de madera de pino, con entallado especial	3,000 pza

**Principales volúmenes
de la doble vía electrificada México—Querétaro**

Concepto	Unidad	Lechería- Nochis- tongo	Tula- San Antonio	San Antonio- Ahorcado	Patio de carga en Querétaro
Armado de vía	m	18,000	24,000	34,000	63,000
Soldadura aluminotérmica	pza	3,050	4,050	8,720	10,800
Balasto	m ³	45,000	60,000	125,000	210,000
Cortavías					
No. 20	pza	8	6	24	6
No. 10	pza	4		12	12
Juegos de cambio					
No. 20	pza		8	18	
No. 10	pza	16		12	25
No. 8	pza	6		14	18

En el patio de carga de Querétaro se colocaron además

Electrificación

Terracerías	430,000 m ³	Terracerías	42,000 m ³
Concreto	780 m ³	Concreto	8,200 m ³
Acero de refuerzo	670 ton	Acero de Refuerzo	1,400 ton
		Conductores eléctricos	90,286 m

ICA Concesionarias

Servicios Municipales y del Medio Ambiente

Macrocentros de verificación en la Ciudad de México

En junio de 1992, mediante licitación pública presentada por las autoridades del Departamento del Distrito Federal y del Estado de México, la Dirección de Servicios Municipales y del Medio Ambiente, a través de la empresa Sistemas de Ingeniería Sanitaria, S.A. de C.V. (SISSA), obtuvo la autorización para realizar la instalación y operación de cinco macrocentros de verificación ve-

hicular, distribuidos estratégicamente dentro de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

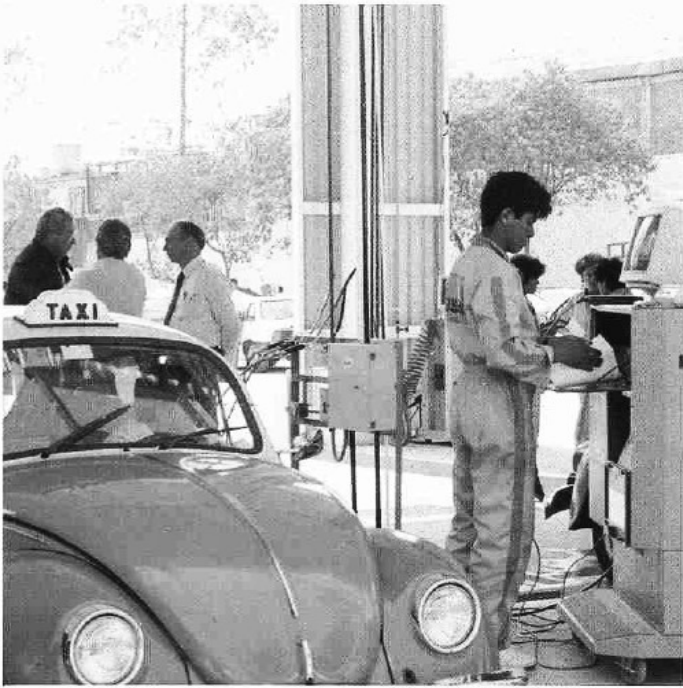
Bajo el esquema planteado en la convocatoria, el 4 de enero de 1993 se dio inicio al programa de verificación vehicular para este año.

Para este proyecto SISSA desarrolló un sistema operacional, basado en tecnología de punta de los equipos de verificación y una logística del proceso, que permitió la optimización del servicio y de su tiempo de realización, lo que aunado

Aspecto de un macrocentro de verificación.



Se instalaron cinco macrocentros de verificación vehicular que atienden 500 verificaciones diarias en un turno de 8 horas.



a la experiencia obtenida previamente en la ciudad de Guadalajara y al programa desarrollado, ha permitido atender en una primera etapa un total de 17,301 usuarios, tanto de vehículos particulares como de vehículos de uso intensivo (carga, pasajeros, mercantiles o del sector público).

La capacidad instalada en cada uno de los macrocentros es de 500 verificaciones diarias, durante un turno de 8 horas. Adicionalmente se están aplicando ajustes y modificaciones que permitan reducir aún más el tiempo de cada verificación y, por lo tanto, aumentar la capacidad instalada.

El proceso de verificación está conformado por cinco pasos fundamentales: revisión de documentación, captura de datos del propietario y vehículo, inspección visual, prueba de hermeticidad (en su caso) y medición de las emisiones conta-

minantes. Estos cinco pasos están agrupados en dos etapas que agilizan la utilización de la línea y, dado que no son secuenciales, permiten la realización conjunta hasta de tres vehículos sobre la línea de verificación.

Las autoridades rectoras del programa, ante la respuesta que ha tenido SISSA dentro de los parámetros de servicio, atención y calidad, han decidido otorgar a nuestra empresa la construcción y operación de tres nuevos macrocentros de verificación, para que sean instalados dentro de la zona metropolitana: uno, ubicado, en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, y dos dentro del Distrito Federal. Con estos macrocentros se cubrirá el 30% de la demanda esperada para la Ciudad de México, lo que marca un precedente importante como una de las empresas pioneras y de amplia responsabilidad dentro de la prevención y control de la contaminación ambiental.

Servicios Corporativos

Instalación de red privada de telecomunicaciones para el Grupo ICA

Antecedentes

En 1987 se planteó la necesidad de poner a disposición de las obras y otros frentes de trabajo, los sistemas de cómputo con que se contaba en el procesador central del Grupo, lo que originó el inicio de un proyecto para instalar una red privada de telecomunicaciones que no se limitara a la transmisión de datos, sino que abarcara otros tipos de comunicación como telefonía, fax y videoconferencia:

En 1990 el Consejo de Administración aprobó el proyecto, diseñado a base de dos redes: una, metropolitana, y la otra, satelital. Su realización se planeó en cuatro etapas.

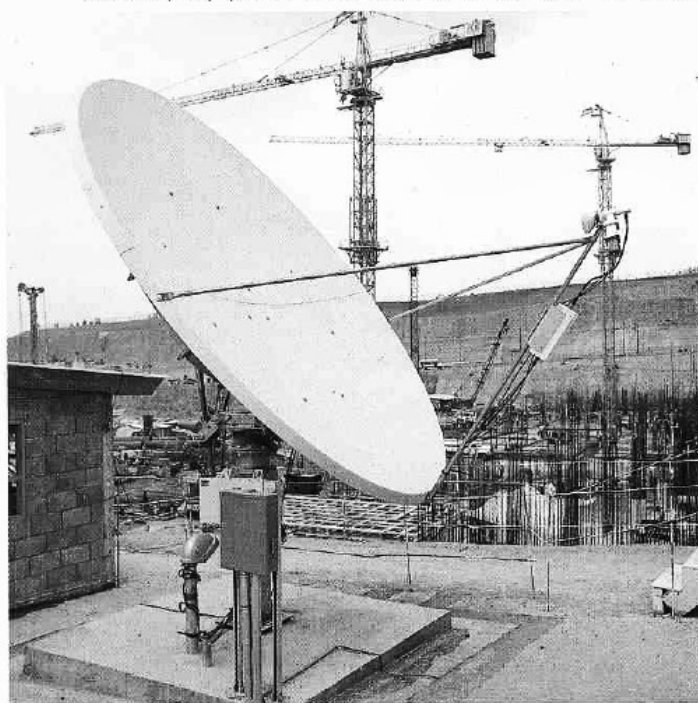
- 1a. Instalación de conmutadores digitales en los principales edificios de oficinas del Grupo.
- 2a. Interconexión de los conmutadores para formar la red metropolitana.
- 3a. Instalación de una red de satélites entre las oficinas permanentes.
- 4a. Conexión a la red satelital de las principales obras y oficinas del Grupo en el extranjero.

Hoy en día se han completado las cuatro etapas y la red privada de telecomunicaciones del Grupo ICA es una realidad.

Descripción de la red privada

Se basa en conmutadores digitales instalados en todos los nodos o puntos de la red, capaces de manejar la comunicación de voz (telefonía), fax y datos. El edificio de Minería es el nodo principal; en él se encuentra el centro de control y a

Antena y equipo de radio, ubicado en las obras del Grupo.



través de él se interconectan la red metropolitana y la red satelital. Se seleccionó este edificio porque además de ser la sede de las oficinas corporativas, es el inmueble que tiene mejor comunicación hacia la red pública de telefonía.

La red metropolitana

Los edificios de Minería, del Parque y de Viaducto se enlazan por medio de líneas redundantes de fibra óptica. Los conmutadores de los tres edificios funcionan como si fuera uno solo y los grupos de operadoras de cada edificio atienden también las llamadas de los otros dos.

Los edificios de Legaria y Cuautitlán se enlazan al nodo de Minería por medio de una troncal digital de la red de Télmex, que permite 30 comunicaciones simultáneas de voz o de datos. El edificio del Grupo en Tepotzotlán se comunica a Cuautitlán por medio de radios digitales de microondas, con capacidad de una troncal digital.

Además se han contratado líneas privadas analógicas, del nodo de Minería a las oficinas de ICA Transporte, en la colonia Roma, y a las de la Dirección de Fotogrametría y Trabajos Marinos (antes Aerofoto), perteneciente a ICA Ingeniería, en la colonia Escandón.

La red satelital

Está formada por 30 estaciones terrenas, fabricadas por la empresa SPAR con tecnología TDMA (acceso múltiple por división de tiempo). Cinco de las estaciones se encuentran en oficinas per-

manentes, 23 en obras con ubicación fija y dos en obras cuyas oficinas van cambiando conforme avanzan los trabajos.

Ventajas de la red privada

El contar con una red de comunicación privada proporciona varias ventajas; entre las más importantes:

- Poder contar con comunicación en los sitios de trabajo, independientemente de si existe o no red pública en la localidad.
- Reducir el tiempo de instalación de las comunicaciones en nuevas obras, al no depender de terceros para ello.
- Mejorar la disponibilidad y calidad de las comunicaciones.
- Reducir los costos.
- Aumentar la productividad.

En forma específica, la comunicación telefónica interna se facilita al contar con un plan de numeración propio, formado por siete dígitos, donde los primeros tres son la clave del sitio o ciudad y los siguientes cuatro son el número de extensión local. Adicionalmente se tienen todas las facilidades que proveen los conmutadores digitales, como son: conferencia, marcaje automático, directorio particular y correo de voz, entre otras.

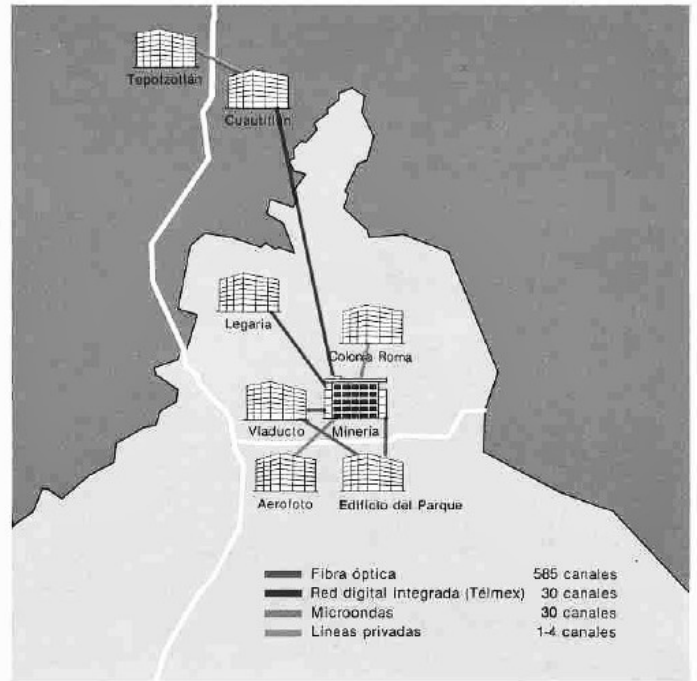
La principal ventaja en cuanto a la comunicación de datos es que el tiempo requerido para la trans-

Red metropolitana. Abajo: centro de control de la red privada de telecomunicaciones de Grupo ICA.

ferencia de archivos logra reducirse a tal grado que se efectúa en menos de una décima parte del tiempo empleado anteriormente y que abre la posibilidad para muchas aplicaciones nuevas que redundan en un manejo más ágil y oportuno de la información, las que sin una buena comunicación resultan casi imposibles, como son: consulta a bases de datos corporativos, proceso remoto de transacciones, proceso distribuido y proceso compartido.

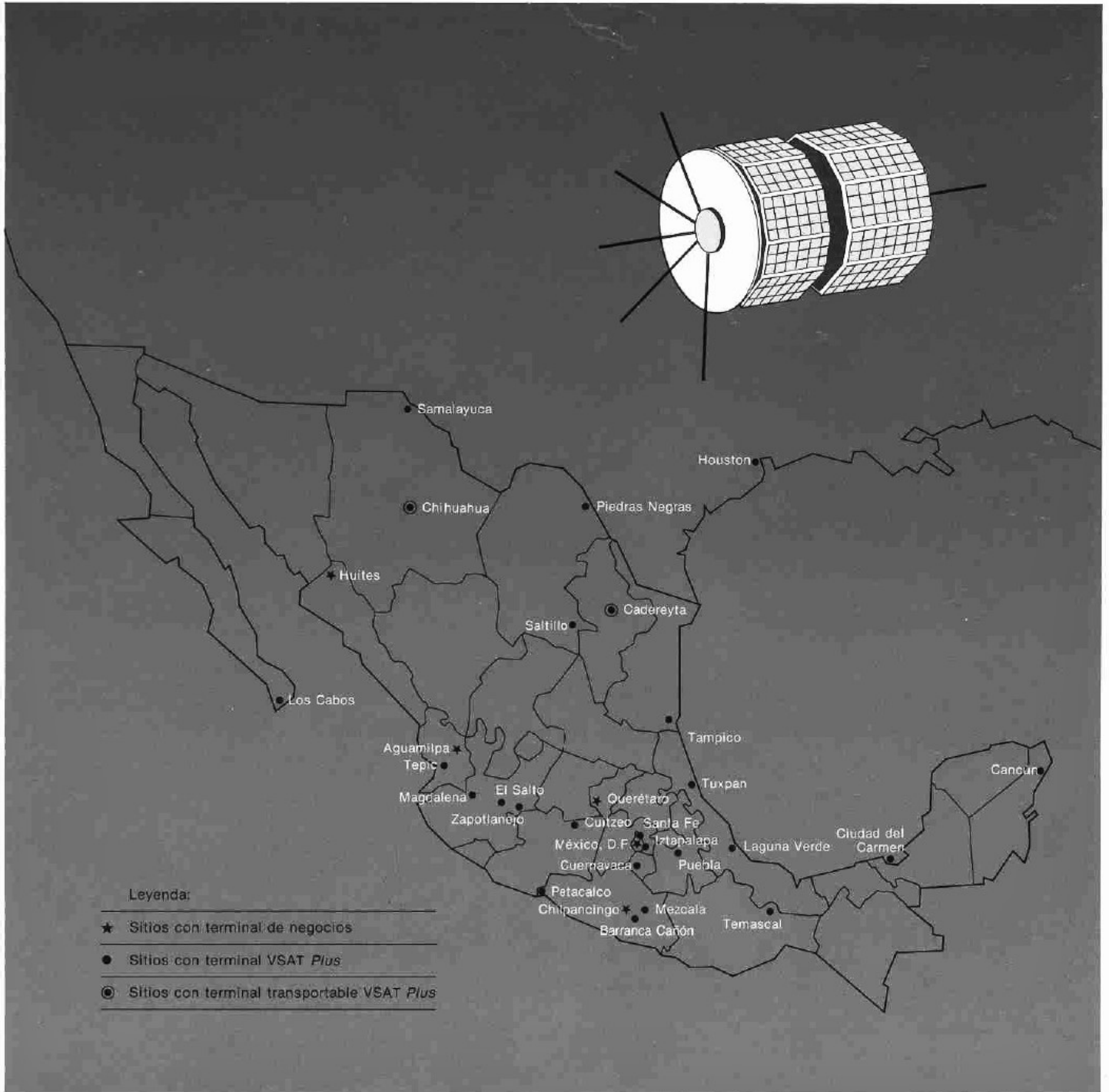
En el envío de fax se obtiene una mejor calidad y la posibilidad de que se manejen fax de cuarta generación (digitales) en un futuro cercano.

La videoconferencia se estará utilizando muy pronto como una herramienta para que el personal directivo del Grupo analice con información de primera mano la problemática de cada una de las obras sin tener que desplazarse a ellas.



Nodo de la red satelital

No. de acceso	Nombre	Entidad federativa	Empresa	Tipo de sitio	Tipo de estación
820	México	D.F.	Grupica	oficinas	I
821	Querétaro	Querétaro	I/H	planta	II
822	Aguamilpa	Nayarit	ICA	obra	II
823	Chilpancingo	Guerrero	ICA	obra	II
824	Huites	Sinaloa	ICA	obra	II
825	Houston	Texas, E.U.A.	TAC	oficinas	IV
826	Cadereyta	Nuevo León	ICA Industrial	móvil	V
827	ATT Norte	Chihuahua	ICA Industrial	móvil	III
828	Los Cabos	B.C.S.	ICA C.U.	obra	III
829	Tuxpan	Veracruz	ICA Industrial	obra	III
830	Laguna Verde	Veracruz	ICA Industrial	obra	III
831	Piedras Negras	Coahuila	ICA Industrial	obra	III
832	Tampico	Tamaulipas	I/H	planta	III
833	Mezcala	Guerrero	ICA	obra	III
834	Saltillo	Coahuila	ICA	obra	III
835	Tepic	Nayarit	ICA	obra	III
836	Barranca Cañón	Guerrero	ICA	obra	III
837	Cancún	Quintana Roo	ICA C.U.	obra	III
838	Santa Fe	D.F.	ICA C.U.	obra	III
839	Petalcalco	Guerrero	ICA Industrial	obra	III
840	Cuernavaca	Morelos	ICA Industrial	obra	III
841	Samalayuca	Chihuahua	ICA Industrial	obra	III
842	Temascal	Oaxaca	ICA Industrial	obra	III
843	El Salto	Jalisco	ICA Industrial	obra	III
844	Cd. del Carmen	Campeche	ICA Ingeniería	oficinas	III
845	Cuitzeo	Michoacán	ICA	obra	III
846	Magdalena	Jalisco	ICA	obra	III
847	Puebla	Puebla	ICA	obra	III
848	Zapotlanejo	Jalisco	ICA	obra	III
849	Iztapalapa	D.F.	ICA	planta	III



Características por tipo de estación

	I	II	III	IV	V
Tipo de terminal	CT2100	CT2100	VSAT+	VSAT+	VSAT+
Número de puertos voz	40	8	4	4	4
Número de puertos datos	34	2	2	2	2
Tamaño de antena (M)	4.5	3.8	3.8	3.8	4.5
Tipo de antena	fija	fija	fija	fija	móvil
Amplificador de potencia (watts)	20	10	10	20	10
Posibilidad de expansión	sí	sí	no	no	no
Videoconferencia	sí	sí	sí	sí	sí
Redundancia	sí	no	no	no	no
Centro de control	sí	no	no	no	no

Características generales de la red

Satélite	Morelos 1 ó 2
Banda de frecuencia	"C" (6 GHz transmisión) (4 GHz recepción)
Tipo de red	Voz y datos (digital) integrados
Número de estaciones	30 con expansión hasta 64
Topología	Hibrido malla/estrella
Acceso satélite	Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA)
Servicios de voz	Acceso múltiple por asignación en función de la demanda 64 Kbps PCM 16, 24 y 32 Kbps ADPCM
Servicio de datos	2.4 a 19.2 Kbps asin/sinc interfase RS 232 2.4 a 512 Kbps sinc interfase RS449 canal transparente
Tasa de error de Bit	10^{-6} datos 10^{-4} voz
Confiabledad	99.9 %
Tamaño de la antena	De 3.8 m a 4.5 m

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. 2439.

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. Carlos Martínez Molina, Ing. Alejandro Vázquez Vera, Ing. Saturnino Suárez Reynoso, Ing. Rodolfo Valles Favela y Lic. Roberto Gutiérrez González.

Edición:
Lic. María Rosa Certucha de la Macorra

Asistencia:
Lic. Verónica Luehguin Pérez

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

