



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, que otorga el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en lo sucesivo la Secretaría, en favor de Iusatel, S.A. de C.V.; en lo sucesivo el Concesionario, al tenor de los siguientes antecedentes y condiciones

ANTECEDENTES

I. El Concesionario presentó solicitud ante la Secretaría con fecha 8 de septiembre de 1995, para obtener concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, de conformidad con lo establecido por el artículo 24 de la Ley Federal de Telecomunicaciones.

II. La Secretaría, una vez analizada y evaluada la documentación correspondiente a la solicitud del Concesionario, resolvió que la misma cumplió, a satisfacción, con los requisitos exigidos por la Ley mencionada y las demás disposiciones aplicables, por lo que, con fundamento en los artículos 36, fracción III, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 8o. de la Ley de Vías Generales de Comunicación; 11, fracción II, 12, 24, 25, 26 y demás relativos de la Ley Federal de Telecomunicaciones, la Secretaría otorga al Concesionario la presente concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones, la que quedará sujeta a las siguientes

CONDICIONES

Capítulo Primero. Disposiciones generales.

1. Definiciones y alcance de la concesión.

1.1. Definición de términos. En adición a las definiciones contenidas en la Ley Federal de Telecomunicaciones, para los efectos del presente Título se entenderá por:

1.1.1. Concesión: la contenida en el presente Título para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones;

1.1.2. Ley: la Ley Federal de Telecomunicaciones, y

1.1.3. Red: la red pública de telecomunicaciones objeto de la presente Concesión.

1.2. Servicios. El Concesionario se obliga a instalar, operar y explotar la Red y a prestar los servicios a que se refiere el o los anexos del presente Título, en los términos y condiciones ahí indicados.

El Concesionario podrá prestar servicios adicionales a los comprendidos en el o los anexos de este Título previa autorización de la Secretaría. Al efecto, el Concesionario deberá presentar solicitud, a satisfacción de la Secretaría, que cumpla con los requisitos del artículo 24 de la Ley y demás disposiciones que resulten aplicables, sin



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

perjuicio de que, de requerir concesiones sobre bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, éstas se otorgarán mediante el procedimiento de licitación pública previsto por el artículo 14, así como por los demás aplicables de la Ley.

Para obtener la autorización mencionada en el párrafo anterior, el Concesionario deberá estar al corriente en el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la presente Concesión.

En los términos del artículo 33 de la Ley, el Concesionario podrá prestar servicios de valor agregado, bastando que previamente los registre ante la Secretaría.

1.3. Modificación de cobertura. Para que el Concesionario pueda ampliar o reducir el área de cobertura de la Red, requerirá de la autorización previa de la Secretaría.

La Secretaría autorizará al Concesionario la ampliación o reducción de la cobertura, en un plazo no mayor a 120 días naturales contados a partir de la recepción de la solicitud, siempre que el Concesionario se encuentre al corriente en el cumplimiento de las obligaciones derivadas de la presente Concesión.

1.4. Vigencia. La vigencia de esta Concesión será de 30 años contados a partir de la fecha de firma de este Título y podrá ser prorrogada de acuerdo con lo señalado por el artículo 27 de la Ley.

1.5. Legislación aplicable. La instalación, operación y explotación de la Red y de los servicios comprendidos en la presente Concesión deberán sujetarse a la Ley, a la Ley de Vías Generales de Comunicación y a los tratados, leyes, reglamentos, decretos, normas oficiales mexicanas, acuerdos, circulares y demás disposiciones administrativas que expida la Secretaría, así como a las condiciones establecidas en este Título.

El Concesionario acepta que si los preceptos legales y las disposiciones administrativas a que se refiere el párrafo anterior y a las cuales queda sujeta esta Concesión, fueren derogados, modificados o adicionados, el Concesionario quedará sujeto a la nueva legislación y disposiciones administrativas a partir de su entrada en vigor.

1.6. Otras concesiones. La presente Concesión no confiere derechos de exclusividad al Concesionario, por lo que la Secretaría, dentro de la misma área geográfica, podrá otorgar otras concesiones a favor de terceras personas para instalar, operar o explotar una o más redes públicas de telecomunicaciones, para que se presten servicios idénticos o similares.

1.7. Cesión de derechos. El Concesionario podrá ceder parcial o totalmente los derechos y obligaciones establecidos en la Concesión en los términos del artículo 35 de la Ley.



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

1.8. Prestación de los servicios a través de filiales o subsidiarias. Previa autorización de la Secretaría, el Concesionario podrá prestar los servicios comprendidos en esta Concesión a través de empresas subsidiarias o filiales, pero, en todo momento, el Concesionario será el único responsable ante la Secretaría por las obligaciones derivadas de la presente Concesión.

1.9. Poderes o mandatos. En ningún caso el Concesionario podrá otorgar poderes o mandatos generales para actos de administración o de dominio con carácter de irrevocables que tengan por objeto o hagan posible al apoderado o mandatario el ejercicio de los derechos y obligaciones de la presente Concesión.

1.10. Gravámenes. Cuando el Concesionario constituya algún gravamen sobre la Concesión o los derechos derivados de ella, deberá efectuar el registro a que se refiere el artículo 64 de la Ley, dentro de los 30 días naturales siguientes a la fecha de su constitución.

El documento en que conste la garantía otorgada deberá establecer, expresamente, que la ejecución de la misma en ningún caso otorgará el carácter de concesionario al acreedor.

Para que la Concesión le sea adjudicada al acreedor o a un tercero, se requerirá que la Secretaría autorice la cesión de derechos en los términos del artículo 35 de la Ley o bien, que obtenga concesión de conformidad con el artículo 24 del mismo ordenamiento, sin que en este último caso se encuentren comprendidas bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico.

1.11. Nacionalidad. El Concesionario no tendrá en relación con esta Concesión más derechos que los que las leyes mexicanas conceden a los mexicanos y, por consiguiente, la sociedad y sus socios extranjeros, en su caso, se comprometen a no pedir ni aceptar la intervención diplomática de algún país extranjero, bajo la pena de perder, en beneficio de la nación mexicana, todos los bienes y derechos que hubiesen adquirido para instalar, operar y explotar la Red.

1.12. Inversión neutra. En términos del Título Quinto de la Ley de Inversión Extranjera, la inversión neutra no se computará para determinar el porcentaje de inversión extranjera en el capital social del Concesionario.

1.13. Empresas con participación estatal de países extranjeros. No se considerará como participación accionaria de un gobierno o estado extranjero, la que realicen empresas con participación estatal de países extranjeros que no sean consideradas como autoridades por la legislación interna del país de origen, y que tengan personalidad jurídica y patrimonio propios.

1.14. Suscripción de acciones. El Concesionario se obliga a presentar a la Secretaría, a más tardar el 30 de abril de cada año, una relación de sus diez principales accionistas y sus respectivos porcentajes de participación, a la que acompañará la información que determine la Secretaría.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

En caso de cualquier supuesto de suscripción de acciones, en un acto o sucesión de actos, que represente el diez por ciento o más del monto del capital social de la sociedad, se deberá observar el régimen siguiente:

1.14.1. El Concesionario deberá dar aviso a la Secretaría de la intención de los interesados en realizar la suscripción de las acciones, debiendo acompañar el aviso con la información de las personas interesadas en adquirir las acciones;

1.14.2. La Secretaría tendrá un plazo de 90 días naturales, contados a partir de la presentación del aviso, para objetar por escrito y por causa justificada la operación de que se trate, y

1.14.3. Transcurrido dicho plazo sin que la operación hubiere sido objetada por la Secretaría, se entenderá aprobada.

Sólo las operaciones que no hubieren sido objetadas por la Secretaría podrán, en su caso, inscribirse en el libro de registro de accionistas o socios de la persona moral, sin perjuicio de las autorizaciones que se requieran de otras autoridades conforme a las disposiciones aplicables. No se requerirá presentar el aviso a que se refiere el segundo párrafo de esta condición, cuando la suscripción se refiera a acciones representativas de inversión neutra, o cuando se trate de aumentos de capital que sean suscritos por los mismos accionistas, siempre que no se modifique la proporción de la participación de cada uno de ellos en el capital social.

En caso de que el interesado en suscribir las acciones sea una persona moral, en el aviso al que se refiere la condición 1.14.1 anterior, deberá presentarse la información necesaria para que la Secretaría conozca la identidad de las personas físicas que tengan intereses patrimoniales mayores al diez por ciento del capital de dicha persona moral.

Esta condición deberá incluirse en los estatutos sociales así como en los títulos o certificados que emita el Concesionario.

1.15. Capacitación y desarrollo tecnológico. El Concesionario desarrollará programas de adiestramiento y capacitación de su personal.

Asimismo, el Concesionario deberá llevar a cabo labores de investigación y desarrollo en el país, para lo cual podrá coordinarse con el Instituto Mexicano de Comunicaciones u otras instituciones de investigación y desarrollo tecnológico.

1.16. Designación de responsable técnico. El Concesionario se obliga a designar ante la Secretaría un responsable del funcionamiento técnico de la Red, quien contará con las facultades de administración necesarias para obligar al Concesionario ante la Secretaría con respecto a la operación técnica de la misma Red.



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

**Capítulo Segundo.
Disposiciones aplicables
a los servicios.**

2.1. Calidad de los servicios. El Concesionario se obliga a prestar los servicios comprendidos en esta Concesión en forma continua y eficiente, de conformidad con la legislación aplicable y las características técnicas establecidas en el presente Título y sus anexos.

Asimismo, el Concesionario se obliga a instrumentar los mecanismos necesarios para poder llevar a cabo las reparaciones de la Red o las fallas en los servicios, dentro de las ocho horas hábiles siguientes a la recepción del reporte.

El Concesionario buscará que los servicios comprendidos en la presente Concesión se presten con las mejores condiciones de precio, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios, a fin de promover un desarrollo eficiente de las telecomunicaciones. Para ello, el Concesionario deberá enviar a la Secretaría, dentro de los ciento veinte días naturales siguientes a la fecha de firma de esta Concesión, los estándares mínimos de calidad de los servicios, sin perjuicio de que la Secretaría expida al efecto reglas de carácter general.

2.2. Interrupción de los servicios. En el supuesto de que se interrumpa la prestación de alguno de los servicios durante un período mayor a 72 horas consecutivas, contado a partir de la fecha establecida en el reporte respectivo, el Concesionario bonificará a los usuarios la parte de la cuota correspondiente al tiempo que dure la interrupción.

2.3. Sistema de quejas y reparaciones. El Concesionario deberá establecer un sistema para la recepción de quejas y la reparación de fallas.

Mensualmente, el Concesionario deberá elaborar un reporte que incluirá la incidencia de fallas por tipo, las acciones correctivas adoptadas y las bonificaciones realizadas, mismo que estará a disposición de la Secretaría.

La Secretaría podrá hacer del conocimiento público dicha información conjuntamente con la de otros concesionarios que presten servicios similares en el país o en la misma región.

2.4. Equipo de medición y control de calidad. El Concesionario se obliga a tomar las medidas necesarias para asegurar la precisión y confiabilidad de los equipos que utilice para la medición de la calidad y de la facturación de los servicios. Para estos efectos, el Concesionario deberá efectuar pruebas de calibración a sus equipos y proporcionar a la Secretaría, cuando ésta lo requiera, los resultados de las mismas por trimestre calendario y, en su caso, los documentos donde conste que se han realizado los ajustes correspondientes.



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Asimismo, el Concesionario deberá mantener los registros de los equipos de medición que la Secretaría determine.

2.5. Código de prácticas comerciales. El Concesionario deberá integrar, de conformidad con las reglas de carácter general que al efecto expida la Secretaría, un código de prácticas comerciales en el que describirá, en forma clara y concisa, los diferentes servicios que proporcione y la metodología para aplicación de las tarifas correspondientes. Una vez integrado dicho código, el Concesionario deberá tenerlo disponible al público en sus oficinas comerciales y, a solicitud de la Secretaría, publicará un extracto del mismo en uno de los diarios de mayor circulación a nivel nacional.

2.6. Servicios de emergencia. El Concesionario deberá poner a disposición de la Secretaría, dentro de los seis meses siguientes a la expedición del presente Título, un plan de acciones para prevenir la interrupción de los servicios así como para proporcionar servicios de emergencia, en casos fortuitos o de fuerza mayor.

En la eventualidad de una emergencia y dentro de su área de cobertura, el Concesionario proporcionará los servicios indispensables que indique la Secretaría en forma gratuita sólo por el tiempo y la proporción que amerite la emergencia. El Concesionario deberá dar aviso a la Secretaría de cualquier evento que repercuta en forma generalizada o significativa en el funcionamiento de la Red.

Capítulo Tercero. Tarifas.

3.1. Cobro indebido de tarifas. Si el Concesionario llegare a cobrar a los usuarios tarifas no registradas o distintas de las establecidas, en su caso, conforme al artículo 63 de la Ley, deberá reembolsar a los mismos la diferencia con respecto a la tarifas registradas o establecidas.

Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que se impongan de conformidad con la Ley y demás disposiciones aplicables.

3.2. Prohibición de subsidios cruzados. La Secretaría podrá verificar en todo momento que las tarifas registradas no constituyen subsidios cruzados en términos del artículo 62 de la Ley, para cuyo efecto el Concesionario deberá proporcionar la información correspondiente dentro de los sesenta días naturales siguientes a la fecha en que reciba la solicitud de la Secretaría.

3.3. Facturación. Los sistemas de facturación del Concesionario deberán ser previamente aprobados por la Secretaría.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Capítulo Cuarto. Verificación e información.

4.1. Sin perjuicio de las facultades de la Secretaría de requerir otra información al Concesionario en términos del artículo 68 de la Ley, éste deberá entregar a la Secretaría, dentro de los ciento cincuenta días naturales siguientes al cierre del ejercicio correspondiente:

4.1.1. Los estados financieros auditados de su empresa desglosados por servicio y, en su caso, por área geográfica;

4.1.2. Una descripción de los principales activos fijos que comprende la Red, de conformidad con los formatos que establezca la Secretaría, y

4.1.3. Un informe sobre las acciones llevadas a cabo respecto de los programas de adiestramiento y capacitación de su personal, así como de las labores de investigación y desarrollo en el país, según se establece en la condición 1.15. de esta Concesión.

4.2. El Concesionario deberá informar trimestralmente a la Secretaría sobre el avance del programa de expansión de la Red.

4.3. El Concesionario deberá poner a disposición de la Secretaría la información estadística de tráfico, enrutamiento, ocupación, rendimiento u otros parámetros de operación generada por la Red, de conformidad con las disposiciones de carácter general que al efecto expida la Secretaría.

Capítulo Quinto. Garantía de seriedad.

5. Fianza. El Concesionario establecerá fianza en un plazo no mayor de 30 días naturales contados a partir de la fecha de firma de esta Concesión con institución autorizada por la cantidad de N\$ 5,000,000.00 M.N. (CINCO MILLONES DE NUEVOS PESOS), a favor de la Tesorería de la Federación, la que: a) se hará efectiva en caso de revocación de la Concesión, y b) garantizará el pago de las sanciones pecuniarias que, en su caso, imponga la Secretaría. La garantía estará vigente durante el plazo de la Concesión.

El monto de la garantía deberá actualizarse anualmente conforme al Índice Nacional de Precios al Consumidor o el índice que lo sustituya.

La póliza en que se expida la fianza deberá contener la declaración expresa de que la institución afianzadora acepta lo establecido en los artículos 95 y 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas en vigor y la renuncia a los beneficios de orden y excusión.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y
TRANSPORTES

Capítulo Sexto.
Jurisdicción y competencia.

6. Para todo lo relativo a la interpretación y cumplimiento del presente Título de Concesión, salvo lo que administrativamente corresponda resolver a la Secretaría, el Concesionario conviene en someterse a la jurisdicción de los tribunales federales de la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando al fuero que pudiese corresponderle en razón de su domicilio presente o futuro.

México, Distrito Federal, a los 16 días de octubre de 1995.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
EL SECRETARIO



CARLOS RUIZ SACRISTAN

IUSATEL, S.A. DE C.V.



GUILLERMO AMORE
REPRESENTANTE LEGAL



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Anexo A del Título de Concesión para instalar, operar y explotar una red pública de telecomunicaciones otorgado por el Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en favor de Iusatel, S.A. de C.V., con fecha 16 de octubre de 1995.

A.1. Servicios comprendidos. En el presente anexo se encuentran comprendidos los siguientes servicios:

A.1.1. La prestación de cualquier servicio que implique emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza a través de su Red.

A.1.2. La venta o arrendamiento de capacidad de la Red para la emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza.

A.1.3. La comercialización de la capacidad adquirida de otros concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones con las que el Concesionario tenga celebrados los convenios correspondientes.

A.1.4. La prestación del servicio público de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional. De conformidad con el artículo séptimo transitorio de la Ley, el Concesionario podrá prestar el servicio público de telefonía básica de larga distancia nacional e internacional a partir del 11 de agosto de 1996.

A.2. Servicios no comprendidos. No se encuentran comprendidos en los servicios a los que se refiere este anexo:

A.2.1. Los que requieran concesión sobre bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico para usos determinados;

A.2.2. Los que requieran concesión para ocupar y explotar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país;

A.2.3. Los que requieran concesión para operar un sistema de radio o televisión abierta, y

A.2.4. El servicio de televisión por cable.

Para prestar estos servicios el Concesionario deberá obtener la concesión o la autorización respectiva.

A.3. Plazo para iniciar la explotación de la Red. El Concesionario deberá iniciar la explotación de la Red, a más tardar, en abril de 1997.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

A.4. Compromisos de cobertura de la red. El Concesionario se obliga a enlazar con infraestructura propia las siguientes ciudades, a más tardar el 31 de mayo de 1998:

Aguascalientes, Aguascalientes
 Saltillo, Coahuila
 Torreón Coahuila
 Durango, Durango
 Distrito Federal
 Celaya, Guanajuato
 Irapuato, Guanajuato
 León, Guanajuato
 Guadalajara, Jalisco
 Toluca, México
 Cuernavaca, Morelos
 Tepic, Nayarit,
 Monterrey, Nuevo León
 Puebla, Puebla
 Querétaro, Querétaro
 Mazatlán, Sinaloa
 Reynosa, Tamaulipas

Asimismo, el Concesionario se obliga a cubrir, mediante estaciones terrenas propias y utilizando los sistemas de satélites nacionales, las siguientes ciudades, a más tardar el 31 de mayo de 1998:

Tijuana, Baja California Norte
 Cd. Juárez, Chihuahua
 Monclova, Coahuila
 Zihuatanejo, Guerrero
 Cancún, Quintana Roo
 Villahermosa, Tabasco
 Nuevo Laredo, Tamaulipas
 Mérida, Yucatán

El Concesionario se obliga a enlazar con infraestructura propia las siguientes ciudades a más tardar el 31 de diciembre de 2000:

Matamoros, Tamaulipas
 Cd. Victoria, Tamaulipas
 Tampico, Tamaulipas
 Poza Rica, Veracruz
 Jalapa, Veracruz
 Veracruz, Veracruz
 Córdoba, Veracruz



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Asimismo, el Concesionario se obliga a cubrir, mediante estaciones terrenas propias y utilizando los sistemas de satélites nacionales, las siguientes ciudades, a más tardar el 31 de diciembre de 2000:

La Paz, Baja California Sur
 Los Cabos, Baja California Sur
 Piedras Negras, Coahuila
 Delicias, Chihuahua
 Chihuahua, Chihuahua
 Manzanillo, Colima
 Colima, Colima
 Lázaro Cárdenas, Michoacán
 Los Mochis, Sinaloa
 Culiacán, Sinaloa
 Cd. Obregón, Sonora
 Hermosillo, Sonora
 Guaymas, Sonora
 Nogales, Sonora
 Coatzacoalcos, Veracruz

A.5. Especificaciones técnicas de la red. El Concesionario se obliga a instalar la Red cuando menos con las especificaciones técnicas indicadas en el numeral 4.3 de su solicitud de concesión, mismo que se agrega al presente anexo y forma parte integrante de esta Concesión.

A.6. Cobertura de los servicios. El Concesionario podrá prestar los servicios comprendidos en esta Concesión en los sitios donde tiene autorizada cobertura con infraestructura propia y a nivel nacional utilizando capacidad de otras redes públicas de telecomunicaciones. El Concesionario podrá prestar servicios interconectando su Red con redes extranjeras en los términos del artículo 47 de la Ley.

A.7. Cableados urbanos. En caso de que el Concesionario pretenda instalar cableados en zonas urbanas para prestar los servicios comprendidos en el presente anexo a usuarios finales, deberá presentar la solicitud correspondiente en los términos de la condición 1.3. del presente Título, en el entendido de que, tratándose de enlaces directos que no requieran bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, la Secretaría resolverá lo conducente en un plazo de veinte días naturales contado a partir de la recepción de la solicitud.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Especificaciones técnicas de la solicitud de concesión de red pública de telecomunicaciones presentada por Iusatel, S.A. de C.V.

4.3 Descripción Técnica del Proyecto de la "Red" para los Primeros Cinco Años.

4.3.1 Transmisión.

Los sistemas de transmisión de la red de transporte de "Iusatel" están basados en "SDH". La arquitectura fundamental de operación de estos equipos, está distribuida en forma de anillos físicos y anillos virtuales, utilizando las topologías de máxima confiabilidad y empleando los diferentes módulos definidos para dicho estándar.

Los anillos físicos, serán equipados con las velocidades de transmisión más altas técnicamente disponibles y económicamente justificables (actualmente 622 Mb/s y 2.5 Gigabits por segundo "Gb/s") de acuerdo con los requerimientos de tráfico de cada uno de los nodos incluidos en dicho anillo. Las configuraciones de anillos virtuales permitirán evitar los conflictos que surgen por las limitantes definidas en las normas, además de proporcionar las facilidades de recolección (inserción y extracción) de tráfico en los nodos de baja capacidad, no incluidos en el anillo físico.

La protección de redundancia, presente por definición en un anillo de fibra óptica, será aplicada de manera distinta en ambos anillos. Los anillos físicos emplearán protección compartida "*Shared Protection*", lo que permitirá elevar la capacidad total de transporte del anillo. Para el caso de los anillos virtuales, la protección será dedicada "*Dedicated Protection*", lo que propiciará la disminución en los costos de la configuración de recolección en los nodos de bajo tráfico. La redundancia en los anillos virtuales se realiza a través de la capacidad del anillo físico, con lo que se logra una configuración de mínimo costo y



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

máxima confiabilidad, aprovechando los beneficios de las normas internacionales.

Los criterios de diseño empleados para la "Red" son los siguientes:

- Se emplean multiplexores *Synchronous Transport Module-6* ("STM"-6) para el equipamiento del anillo físico de alta velocidad.
- Los anillos virtuales con equipos "STM"-4 fueron considerados en la arquitectura de los anillos recolectores, cubriendo áreas geográficas agrupadas y entrando en los extremos al anillo de alta capacidad como mecanismo de respaldo y para cerrar en forma virtual los anillos.
- En el dimensionamiento de los enlaces, está incluida la capacidad de circuitos conmutados y dedicados, realizando la consolidación (*Grooming*) aprovechando las capacidades que la propia tecnología "SDH" ofrece en los puntos de inserción y extracción a nivel de enlaces "E1".
- La distancia entre repetidores para fibras ópticas se fijó entre 70 y 120 km. y para los casos en que se emplean amplificadores ópticos se logran distancias superiores a los 120 km.
- El tipo de fibras ópticas que se planea emplear utiliza las más modernas tecnologías disponibles, entre las que se encuentra la de dispersión corrida modificada (*Modified Dispersion-Shifted Fiber*) lo que implica una inversión inicial superior, pero crea una ventana de oportunidad que evita la obsolescencia tecnológica y permitirá en el futuro incrementar la velocidad de transmisión en los anillos cambiando únicamente la electrónica asociada al mismo.

Fibra óptica.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

El medio de transporte propuesto para la "Red" es fundamentalmente fibra óptica. Se consideró el empleo de los diferentes tipos de fibra de acuerdo con el plan de crecimiento y las características técnicas de los distintos enlaces para la integración de la "Red".

Las fibras ópticas permiten mejorar las características en la comunicación disminuyendo los tiempos de retardo, incrementando la capacidad de transmisión y elevando la confiabilidad y con todo ello, mejorar la calidad de desempeño de la propia "Red".

De acuerdo con estadísticas mundiales de operación, es razonable considerar una probabilidad de una ruptura por año por cada 4,000 kilómetros en un cable de fibra óptica. Dicho lo anterior, es posible prever que en condiciones normales, la "Red" de "Iusatel" tendrá cortes en sus cables de fibra, mismos que no afectarán el servicio al usuario, gracias al mecanismo de protección intrínseca en los equipos de transmisión asociados a la arquitectura de anillo.

El diseño a detalle de los enlaces de fibra óptica, se realizó considerando la posibilidad de migrar los equipos de transmisión a la siguiente jerarquía de transmisión "STM"-64 y/o emplear los sistemas de multiplexaje en longitud de onda.

Para el diseño de la "Red" se establecieron los siguientes requerimientos y normas de ingeniería:

- La longitud promedio de las bobinas de cable de fibra óptica utilizada en la construcción de la "Red" es de 4 km.
- La ruta definida para la realización de la "Red" considera cubrir la mayor cantidad de ciudades posibles y los mercados de mayor densidad poblacional.
- Se tienen, desde el inicio, enlaces internacionales de alta capacidad y confiabilidad para ofrecer a los usuarios un



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

servicio de telecomunicaciones eficiente y moderno en el actual entorno de mercados globales, especialmente para los usuarios corporativos que requieren ubicuidad y flexibilidad en el manejo de la información.

- La instalación de la fibra se basa en topologías de anillos, para ofrecer la mayor calidad, confiabilidad y redundancia posible.
- Se utilizan varios derechos de vía, tales como: líneas eléctricas, carreteras y enlaces submarinos, realizando una combinación ponderada del tiempo de construcción, distancia, disponibilidad, eficiencia y confiabilidad de los enlaces.

Se consideró que el crecimiento de los anillos evolucionará simultáneamente expandiendo y dividiendo los anillos existentes, pudiendo adaptarse en forma flexible a la evolución del mercado y la tecnología.

El uso de la fibra óptica así como los nuevos tipos de fibras ópticas de dispersión corrida modificada, que permiten el crecimiento en capacidad y alcance mediante el incremento de la velocidad de transmisión, el uso de múltiples longitudes de onda y amplificación óptica, se apoyará en las características recomendadas por la "UIT-T" enlistadas a continuación:

Dispersión corrida.

Característica óptica.

Ventana de operación	1,550 nm.
Longitud de onda de corte	1,120 nm a 1,350
nm.	
Atenuación	a 1,300
nm \leq 1.0 dB/km.	a 1,550
nm \leq 0.5 dB/km.	a 1,550 nm
Dispersión cromática	
3.5 ps/(nm·km).	



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES

Característica física.

Diámetro del campo modal	7- 8.3 $\mu\text{m} \pm 10\%$.
Error de concentricidad	$\leq 1 \mu\text{m}$.
Tolerancia de circularidad del núcleo y revestimiento	$< 2 \%$.

Características ambientales.

Temperatura	-60 a +85 °C.
	($\Delta\alpha \leq 0.03$
dB/km).	
Humedad	$\leq 98 \%$.
	($\Delta\alpha \leq 0.10$
dB/km).	

Dispersión corrida modificada. ("MSD-LS").

Característica óptica.

Ventana de operación	1,550 nm.
Longitud de onda de corte	$\lambda \leq 1,260 \text{ nm}$.
Atenuación	a 1,310 nm
$\leq 0.5 \text{ dB/km}$.	
	a 1,550 nm
$\leq 0.25 \text{ dB/km}$.	
Dispersión cromática	a 1,545 nm
1.5 ps/(nm·km).	

Característica física.

Diámetro del campo modal	8.4 $\mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$.
Diámetro del revestimiento	125 $\mu\text{m} \pm 1.0\%$.
Error de concentricidad	$\leq 1 \mu\text{m}$.
Tolerancia de circularidad del núcleo y revestimiento	$< 1.0 \%$.

Características ambientales.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Temperatura

dB/km).

- Humedad

dB/km).

-60 a +85 °C.

($\Delta\alpha \leq 0.05$)

$\leq 98 \%$.

($\Delta\alpha \leq 0.05$)



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y
TRANSPORTES**Dispersión corrida modificada. ("True Wave").****Característica óptica.**

Ventana de operación	1,550 nm.
Longitud de onda de corte	$\lambda \leq 1,260$ nm.
Atenuación	a 1,550
nm $\leq 0.22 - 0.25$	
dB/km.	
Dispersión cromática	a 1,545 nm
1.5 ps/(nm·km).	

Característica física.

Diámetro del campo modal	$8.4 \mu\text{m} \pm 0.5 \mu\text{m}$.
Diámetro del revestimiento	$125 \mu\text{m} \pm 1.0\%$.
Error de concentricidad	$\leq 1 \mu\text{m}$.
Tolerancia de circularidad	
del núcleo y revestimiento	$< 1.0 \%$.

Características ambientales.

Temperatura	-60 a +85 °C.
	($\Delta\alpha \leq 0.05$
dB/km).	
Humedad	$\leq 98 \%$.
	($\Delta\alpha \leq 0.05$
dB/km).	

Dispersión normal.**Característica óptica.**

Ventana de operación	1,300 nm.
Longitud de onda de corte	$1,270 \text{ nm} \leq \lambda$.
Atenuación	a 1,300
nm ≤ 1.0 dB/km.	



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

nm ≤ 0.5 dB/km.

Dispersión cromática

nm 3.2 ps/(nm·km).

nm 19 ps/(nm·km).

a 1,550

a 1,300

a 1,550



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Característica física.

Diámetro del campo modal	9-10 $\mu\text{m} \pm 10\%$.
Diámetro del revestimiento	125 $\mu\text{m} \pm 2.4\%$.
Error de concentricidad	$\leq 1 \mu\text{m}$.
Tolerancia de circularidad del núcleo y revestimiento	< 2 %.

4.3.2 Conmutación y Señalización

La "Red" de "lusatel" contará con una arquitectura inteligente y abierta ("UIT-T", Q.1200 y asociadas) y proporcionará de manera eficiente, sencilla y rápida el diseño, implantación y puesta en operación de los nuevos servicios que el mercado demanda. La red inteligente de "lusatel" estará compuesta por los siguientes grupos funcionales:

- "SSP" Punto de conmutación de servicios.
- "STP" Punto de transferencia de señalización.
- "SCP" Punto de control de servicio.
- "IP" Periférico Inteligente.

Cada Central de Larga Distancia dentro de la "Red" tendrá la funcionalidad "SSP", es decir, cada central tendrá la capacidad de poder conmutar servicios mediante diferentes tipos de procedimientos para, de esta manera, poder proveer los recursos necesarios para completar el servicio de usuario. Los "SSP" tendrán la capacidad de poder interoperar con otros grupos funcionales como los "STP" e "IP". La interacción de dichos grupos funcionales se hará mediante los protocolos de señalización "SS7", especificados en las normas mexicanas en elaboración en la Parte de Transferencia de Mensajes ("PTM"), "PUSI", Parte de Control de la Conexión de Señalización ("PCCS") y Parte de Aplicación de Capacidades Transaccionales ("PACT").

La "Red" de "lusatel" tendrá dos "STP" para proveer el enrutamiento de los mensajes de señalización entre los diferentes grupos funcionales de la propia "Red" y de otras redes. Se



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

consideraron dos "STP" para proporcionar redundancia en los trayectos de señalización y así poder tener un mejor grado de disponibilidad en la "Red".

La información de nuestros usuarios y servicios asociados se encuentra contenida en el grupo funcional "SCP". El "SSP" hará peticiones al "SCP" de información relacionada con el servicio, el "SCP" responderá con la información pertinente al "SCP" usando la red de señalización.

La "Red" de "Iusatel" iniciará con dos centrales, una en la Cd. de México y la otra en Monterrey. Las capacidades de conmutación nominales de operación de las centrales serán de 800,000 intentos de llamada en la hora pico y manejo de 60,000 puertos. Los equipos de conmutación tendrán redundancia en gran parte de sus subsistemas, así como una matriz de conmutación sin bloqueo. En estas centrales se tendrá la funcionalidad de registro detallado de llamadas que incluyen información del abonado origen, destino, suscriptores que pagan, atención por operadora, etc.

Las centrales tendrán capacidad de entregar información para administración de redes de acuerdo con los estándares internacionales, además de que cada central tendrá un centro de operación, mantenimiento y administración que funcionará en forma ininterrumpida las 24 horas del día durante todo el año.

Los equipos de conmutación tendrán la capacidad de operar con la normas de señalización de usuario: R2 mexicana y Q.931 de la "UIT-T" (para Acceso Primario a la Red Digital de Servicios Integrados ("RDSI"), "PUSI", "PACT", "PCCS" y "PTM" para interconectarse con otros elementos dentro y fuera de la "Red", de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.

La "Red" de "Iusatel" tendrá una central de operadoras en la Cd. de México para poder cursar tráfico de llamadas que requieran este servicio.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

Todo lo anterior de acuerdo a los criterios de diseño que a continuación se enuncian:

- El punto de concentración del tráfico a conmutar proveniente de cada ciudad o punto de interconexión está basado en un algoritmo de mínima distancia.
- Las capacidades de conmutación se calcularon considerando un 50% de llamadas contestadas (debido a diversas causas atribuibles a las redes de destino de las llamadas como: usuario de destino ocupado, usuario de destino que no contesta, marcación abandonada, etc.).
- El tiempo promedio de una llamada de Larga Distancia nacional es de 4 minutos y las internacionales son de 6 minutos, de acuerdo al comportamiento actual de los usuarios telefónicos en México.
- El Grado de Servicio en la red interna de transmisión tendrá un bloqueo menor al 1% en el promedio de las 30 horas pico más ocupadas del año, superior a los requerimientos de las normas internacionales de "UIT-T" aplicables.

El centro de operadoras se diseñó para atender el 95% de las llamadas en menos de 10 segundos.

4.3.3 Sincronización.

La "Red" contará con relojes de referencia primaria en el D.F. y Monterrey con referencia de Global Position System ("GPS"), el cual cumple con la recomendación G.811 de la "UIT-T".

Los relojes de tránsito cumplen con la Recomendación G.812 de la "UIT-T", requisitos de temporización en las salidas de relojes subordinados adecuados para la explotación plesiócrona de enlaces digitales internacionales.



SECRETARIA DE COMUNICACIONES

Y

TRANSPORTES

La red de sincronización usará facilidades de la red "SDH" que cumple con la recomendación G.803 de la "UIT-T", la cual ofrece la capacidad de transporte de señales de referencia de reloj de alta calidad a través de la "Red", contando además con mejoras para rastreo, recuperación de fallas y entrega de la señal de sincronía.

La "Red" cumple con los objetivos en materia de característica de deslizamientos de una conexión internacional de la "RDSI", como lo marca la "UIT-T" en la Recomendación G.821.

La Recomendación G.825 de la "UIT-T" define las características de fluctuación de fase (*Jitter*) para señales de temporización.

Una firma manuscrita en tinta oscura, que parece ser una abreviatura o un nombre estilizado, ubicada a la izquierda del texto principal.

Una segunda firma manuscrita en tinta oscura, ubicada a la derecha del texto principal.