INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

Al margen un logotipo, que dice: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES ESTABLECE LAS CONDICIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LA INTERCONEXIÓN ENTRE CONCESIONARIOS QUE OPEREN REDES PÚBLICAS DE TELECOMUNICACIONES Y DETERMINA LAS TARIFAS DE INTERCONEXIÓN RESULTADO DE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE INTERCONEXIÓN QUE ESTARÁN VIGENTES DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2024.

Antecedentes

Primero.- Creación del Instituto Federal de Telecomunicaciones. El 11 de junio de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (en lo sucesivo, el "DOF"), el "*Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de los artículos 6°, 7°, 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones*" mediante el cual se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto"), como un órgano autónomo con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto es el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones conforme a lo dispuesto en la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante, "Constitución") y en los términos que fijen las leyes, teniendo a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6° y 7° de la Constitución.

Segundo.- Determinación del Agente Económico Preponderante. El 6 de marzo de 2014, el Pleno del Instituto, en su V Sesión Extraordinaria aprobó la "*RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES DETERMINA AL GRUPO DE INTERÉS ECONÓMICO DEL QUE FORMAN PARTE AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C.V., TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., RADIOMÓVIL DIPSA, S.A.B. DE C. V., GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V., Y GRUPO FINANCIERO INBURSA, S.A.B. DE C.V., COMO AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES Y LE IMPONE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA EVITAR QUE SE AFECTE LA COMPETENCIA Y LA LIBRE CONCURRENCIA*", aprobada mediante Acuerdo P/IFT/EXT/060314/76 (en lo sucesivo, la "Resolución del AEP").

Dentro del Acuerdo P/IFT/EXT/060314/76 como Anexo 1, el Pleno del Instituto aprobó las *"MEDIDAS RELACIONADAS CON INFORMACIÓN, OFERTA Y CALIDAD DE SERVICIOS, ACUERDOS EN EXCLUSIVA, LIMITACIONES AL USO DE EQUIPOS TERMINALES ENTRE REDES, REGULACIÓN ASIMÉTRICA EN TARIFAS E INFRAESTRUCTURA DE RED, INCLUYENDO LA DESAGREGACIÓN DE SUS ELEMENTOS ESENCIALES Y, EN SU CASO, LA SEPARACIÓN CONTABLE, FUNCIONAL O ESTRUCTURAL AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE, EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES".*

Asimismo, como Anexo 2, el Pleno del Instituto aprobó las *"MEDIDAS RELACIONADAS CON INFORMACIÓN, OFERTA Y CALIDAD DE SERVICIOS, ACUERDOS EN EXCLUSIVA, LIMITACIONES AL USO DE EQUIPOS TERMINALES ENTRE REDES, REGULACIÓN ASIMÉTRICA EN TARIFAS E INFRAESTRUCTURA DE RED, INCLUYENDO LA DESAGREGACIÓN DE SUS ELEMENTOS ESENCIALES Y, EN SU CASO, LA SEPARACIÓN CONTABLE, FUNCIONAL O ESTRUCTURAL AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES FIJOS".*

Tercero.- Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. El 14 de julio de 2014, se publicó en el DOF el *"Decreto por el que se expide la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión",* entrando en vigor la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTR") el 13 de agosto de 2014.

Cuarto.- Aprobación de la metodología para el cálculo de costos de interconexión. El 18 de diciembre de 2014, el Instituto Federal de Telecomunicaciones publicó en el DOF, el *"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite la metodología para el cálculo de costos de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión"* (en lo sucesivo, la "Metodología de Costos").

Quinto.- Primer Resolución Bienal. El 27 de febrero de 2017 el Pleno del Instituto en su IV Sesión Extraordinaria aprobó mediante Acuerdo P/IFT/EXT/270217/119 la "*Resolución mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones suprime, modifica y adiciona las Medidas impuestas al Agente Económico Preponderante en el sector de telecomunicaciones mediante Resolución de fecha 6 de marzo de 2014, aprobada mediante Acuerdo P/IFT/EXT/060314/79"* (en lo sucesivo, la "Resolución Bienal").

El Pleno del Instituto emitió el Anexo 1 en el que se modifican las Medidas Tercera, primer párrafo, incisos 5), 13), 30), 31) y último párrafo, Quinta, Sexta, Octava, Undécima, Duodécima, Decimoquinta, primer párrafo, Decimosexta, Vigésima Primera, Vigésima Tercera, Vigésima Quinta, Vigésima Séptima, Trigésima Segunda, Cuadragésima Primera, Quincuagésima, Quincuagésima Quinta, Quincuagésima Novena, Sexagésima, Sexagésima Primera, Sexagésima Segunda, Sexagésima Cuarta y Sexagésima Quinta; se adicionan las Medidas Tercera, incisos 0), 8.1), 12.1), 19.1), 19.2), 22.1), 22.2) y 22.3), Vigésima Tercera Bis, Septuagésima Séptima, Septuagésima Octava y Septuagésima Novena, y se suprimen las Medidas Tercera, incisos 3), 10), 11), 12), 18) y 29) y Sexagésima Tercera del Anexo 1 de la Resolución del AEP.

Asimismo, en la Resolución Bienal el Pleno del Instituto emitió el Anexo 2 en el que se modifican las Medidas Tercera, primer párrafo, incisos 5), 9), 22), 23), 24), 30), 31), y último párrafo, Cuarta, Quinta, Sexta, Octava, Undécima, Duodécima, Decimotercera, Decimoquinta, Decimosexta, Decimoséptima, Decimoctava, Decimonovena, Vigésima, Vigésima Segunda, Vigésima Tercera primer párrafo, Vigésima Sexta, Trigésima Quinta, Trigésima Sexta, Trigésima Séptima, Trigésima Octava, Trigésima Novena, Cuadragésima Primera, Cuadragésima Segunda, Cuadragésima Tercera, Cuadragésima Cuarta, Quincuagésima Tercera y Sexagésima; se adicionan las Medidas Tercera, Incisos 0), 3.1), 11.1), 12.1), 19.1), 19.2), 20.1), 20.2) Y 24.1), Séptima, segundo párrafo, Sexagésima Cuarta, Sexagésima Quinta, Sexagésima Sexta, Sexagésima Séptima, Sexagésima Octava, Sexagésima Novena, Septuagésima y Septuagésima Primera, y se suprime la Medida Tercera, incisos 3), 13), 14), 15), 18), 19) y 29) del Anexo 2 de la Resolución del AEP.

Sexto.- Ejecutoria del amparo en revisión A.R. 1100/2015. Mediante ejecutoria de fecha 16 de agosto de 2017 correspondiente al amparo en revisión A.R. 1100/2015, la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, resolvió amparar y proteger a Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V. en contra de los artículos 131, segundo párrafo inciso a), y párrafo tercero; Sexto, Vigésimo y Trigésimo Quinto transitorios, en las porciones referidas en la propia ejecutoria, de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, para los efectos precisados en la sentencia.

Séptimo.- Condiciones Técnicas Mínimas 2018. El 9 de noviembre de 2017 se publicó en el DOF el *"ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las condiciones técnicas mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2018"*, aprobado mediante Acuerdo P/IFT/021117/657.

Octavo.- Modificación del Acuerdo de Condiciones Técnicas Mínimas 2018. El 28 diciembre de 2017, se publicó en el DOF el *"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones modifica el ACUERDO mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las condiciones técnicas mínimas entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina la tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2018, emitido mediante Acuerdo P/IFT/021117/657 en cumplimiento del proveído de fecha 7 de diciembre de 2017 dictado por el Juzgado Segundo de Distrito en Materia Administrativa Especializado en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con residencia en la Ciudad de México y jurisdicción en toda la República"*, aprobado mediante acuerdo P/IFT/191217/920.

Noveno.- Plan de Separación Funcional. El 27 de febrero de 2018 el Pleno del Instituto, en su VII Sesión Ordinaria aprobó mediante Acuerdo P/IFT/270218/130 el *"ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES RESUELVE SOBRE EL PLAN FINAL DE IMPLEMENTACIÓN DE SEPARACIÓN FUNCIONAL Y OTROS PLANTEAMIENTOS PRESENTADOS POR AMÉRICA MOVIL, S.A.B. DE C.V., TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., Y TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., EN TÉRMINOS DE LAS MEDIDAS SEXAGÉSIMA QUINTA Y SEGUNDA TRANSITORIA DEL ANEXO 2 Y CUADRAGÉSIMA SÉPTIMA Y SEGUNDA TRANSITORIA DEL ANEXO 3 ESTABLECIDAS MEDIANTE ACUERDO P/IFT/EXT/270217/119"*.

Décimo.- Ejecutorias dictadas en los amparos en revisión A.R. 1306/2017 y A.R.1307/2017. Mediante ejecutorias de fecha 18 de abril de 2018 correspondientes a los amparos en revisión A.R. 1306/2017 y A.R. 1307/2017, la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, resolvió amparar y proteger a las empresas Teléfonos de México, S.A.B. de C.V. y Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V. (en lo sucesivo, "Telmex" y "Telnor"), respectivamente, en contra del artículo 131, segundo párrafo inciso a) de la LFTR, para los efectos precisados en dichas sentencias.

Décimo Primero.- Consulta Pública Modelos de Costos. El 07 de junio de 2023, el Pleno del Instituto en su XV Sesión Ordinaria mediante Acuerdo P/IFT/070623/217 determinó someter a Consulta Pública el "*Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina someter a Consulta Pública los Modelos de Costos para la determinación de tarifas de los Servicios de Interconexión; de los Servicios Mayoristas de arrendamiento de Enlaces Dedicados; de Usuario Visitante, así como del Servicio de Concentración y Distribución asociado al Servicio de Acceso Indirecto al Bucle Local 2024-2026*", dicha consulta pública se llevó a cabo del 12 de junio al 31 de julio de 2023.

Décimo Segundo.- Segunda Resolución Bienal. El 2 de diciembre de 2020, el Pleno del Instituto en su XXIV Sesión Ordinaria, aprobó mediante Acuerdo P/IFT/021220/488 la *"RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES SUPRIME, MODIFICA Y ADICIONA LAS MEDIDAS IMPUESTAS AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN EL SECTOR DE TELECOMUNICACIONES MEDIANTE ACUERDOS P/IFT/EXT/060314/76 Y P/IFT/EXT/270217/119"* (en lo sucesivo, la "Segunda Resolución Bienal").

En la Segunda Resolución Bienal el Pleno del Instituto emitió el Anexo 1 mediante el cual se modifican las medidas TERCERA, incisos 0), 24) y 32) del primer párrafo; SEXTA, primer párrafo; SÉPTIMA, primer párrafo; UNDÉCIMA, segundo párrafo, incisos a) y c) de la fracción I, tercer, cuarto y actuales quinto y séptimo párrafos; DUODÉCIMA; DECIMOQUINTA, segundo párrafo; DECIMOSEXTA, incisos h) e i) del párrafo segundo, tercer, cuarto y actuales quinto y séptimo párrafos; DECIMONOVENA; VIGÉSIMA SÉPTIMA, segundo párrafo; VIGÉSIMA NOVENA, primer párrafo; TRIGÉSIMA SEGUNDA; TRIGÉSIMA QUINTA, primer párrafo; TRIGÉSIMA SEXTA; TRIGÉSIMA SÉPTIMA, primer párrafo; TRIGÉSIMA NOVENA, segundo y tercer párrafos; CUADRAGÉSIMA PRIMERA, primer y segundo párrafos; CUADRAGÉSIMA TERCERA, primer párrafo; CUADRAGÉSIMA CUARTA, tercer párrafo; CUADRAGÉSIMA NOVENA, fracción II del segundo párrafo; QUINCUAGÉSIMA NOVENA; SEXAGÉSIMA SEGUNDA, cuarto párrafo; SEXAGÉSIMA CUARTA, tercer párrafo; SEXAGÉSIMA QUINTA, primer, segundo, tercero, noveno y décimo párrafos; SEXAGÉSIMA OCTAVA, primer párrafo; SEPTUAGÉSIMA TERCERA; SEPTUAGÉSIMA CUARTA, primer párrafo; SEPTUAGÉSIMA SÉPTIMA, fracción II del primer párrafo; SEPTUAGÉSIMA OCTAVA, segundo párrafo; se adicionan las medidas TERCERA, inciso 3.1) del primer párrafo; SEXTA, segundo párrafo; SÉPTIMA, segundo párrafo; NOVENA BIS; UNDÉCIMA, quinto y se recorren los párrafos subsecuentes, y noveno párrafos; DECIMOSEXTA, inciso j) del párrafo segundo, quinto párrafo y se recorren los párrafos subsecuentes; DECIMOSEXTA BIS; CUADRAGÉSIMA PRIMERA, segundo párrafo y se recorre el párrafo subsecuente; QUINCUAGÉSIMA PRIMERA BIS; QUINCUAGÉSIMA PRIMERA TER; SEXAGÉSIMA SEGUNDA, incisos i) y ii) del cuarto párrafo; SEXAGÉSIMA CUARTA, quinto párrafo; SEXAGÉSIMA QUINTA BIS; SEXAGÉSIMA QUINTA TER; SEXAGÉSIMA QUINTA QUÁTER; SEXAGÉSIMA QUINTA QUINQUIES; SEXAGÉSIMA QUINTA SEXIES; SEPTUAGÉSIMA CUARTA, segundo párrafo y se recorre el párrafo subsecuente; SEPTUAGÉSIMA OCTAVA, cuarto y quinto párrafos; OCTOGÉSIMA; y se suprimen las medidas CUARTA; QUINTA; OCTAVA; UNDÉCIMA, actual sexto párrafo; DECIMOSÉPTIMA; DECIMOCTAVA; TRIGÉSIMA TERCERA; TRIGÉSIMA CUARTA; TRIGÉSIMA QUINTA, segundo párrafo; TRIGÉSIMA SÉPTIMA, segundo párrafo; CUADRAGÉSIMA; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA; CUADRAGÉSIMA CUARTA, primer y segundo párrafos; CUADRAGÉSIMA QUINTA; CUADRAGÉSIMA SEXTA; CUADRAGÉSIMA SÉPTIMA; CUADRAGÉSIMA OCTAVA; QUINCUAGÉSIMA; QUINCUAGÉSIMA PRIMERA; QUINCUAGÉSIMA SEGUNDA; QUINCUAGÉSIMA CUARTA; QUINCUAGÉSIMA QUINTA; QUINCUAGÉSIMA SEXTA; QUINCUAGÉSIMA SÉPTIMA; QUINCUAGÉSIMA OCTAVA; SEXAGÉSIMA SEGUNDA, segundo párrafo; SEXAGÉSIMA OCTAVA, segundo y tercer párrafos; SEPTUAGÉSIMA NOVENA; todas ellas del Anexo 1 de la Resolución del AEP y del Anexo 1 de la Resolución Bienal (en lo sucesivo, las "Medidas Móviles").

Asimismo, el Pleno del Instituto emitió el Anexo 2 mediante el cual se MODIFICAN las medidas TERCERA, incisos 0), 25) y 32) del primer párrafo; SEXTA; SÉPTIMA, primer párrafo; DUODÉCIMA, incisos a) y c) de la fracción I del segundo párrafo, tercer, cuarto y actuales quinto y séptimo párrafos; DECIMOCUARTA, primer párrafo; DECIMOQUINTA, primer, segundo y tercer párrafos; DECIMOSEXTA, tercer, quinto y octavo párrafos; DECIMOSÉPTIMA, primer párrafo; VIGÉSIMA, primer y cuarto párrafos; VIGÉSIMA TERCERA, segundo párrafo; VIGÉSIMA SEXTA; VIGÉSIMA NOVENA, primer párrafo; TRIGÉSIMA; TRIGÉSIMA PRIMERA, primer párrafo; TRIGÉSIMA TERCERA, segundo y tercer párrafos; TRIGÉSIMA CUARTA; TRIGÉSIMA QUINTA, segundo y tercer párrafos; TRIGÉSIMA SEXTA; TRIGÉSIMA SÉPTIMA, primer párrafo; CUADRAGÉSIMA PRIMERA, incisos h) e i) del segundo párrafo, tercer, cuarto y los actuales quinto y séptimo párrafos; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA, primer, segundo, tercer, noveno y décimo párrafos; CUADRAGÉSIMA TERCERA, primer párrafo; CUADRAGÉSIMA CUARTA; CUADRAGÉSIMA QUINTA, tercer párrafo; QUINCUAGÉSIMA QUINTA, primer párrafo; SEXAGÉSIMA; SEXAGÉSIMA PRIMERA, primer párrafo; SEXAGÉSIMA SEXTA, fracción II del primer párrafo; SEXAGÉSIMA SÉPTIMA, quinto párrafo; SEPTUAGÉSIMA PRIMERA, tercer párrafo; se ADICIONAN las medidas TERCERA, inciso 3.2) del primer párrafo; DUODÉCIMA, quinto párrafo y se recorren párrafos los

subsecuentes, y noveno párrafo; DECIMOCUARTA, segundo párrafo; TRIGÉSIMA PRIMERA BIS; TRIGÉSIMA QUINTA, quinto y sexto párrafos; TRIGÉSIMA SÉPTIMA, tercer, cuarto, quinto y sexto párrafos; CUADRAGÉSIMA PRIMERA, incisos j) y k) del segundo párrafo, quinto párrafo y se recorren los párrafos subsecuentes; CUADRAGÉSIMA PRIMERA BIS; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA BIS; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA TER; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA QUÁTER; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA QUINQUIES; CUADRAGÉSIMA SEGUNDA SEXIES; CUADRAGÉSIMA TERCERA, tercer párrafo; SEXAGÉSIMA SÉPTIMA, sexto párrafo y SEPTUAGÉSIMA, fracción V del segundo párrafo, y se SUPRIMEN las medidas CUARTA; OCTAVA; DECIMA; DUODÉCIMA, actual sexto párrafo; DECIMOTERCERA; DECIMOSEXTA, primer, segundo, cuarto, sexto, séptimo, noveno, décimo y undécimo párrafos; DECIMOSÉPTIMA, segundo, cuarto, quinto y sexto párrafos; DECIMOCTAVA; DECIMONOVENA; VIGÉSIMA, segundo y quinto párrafos; VIGÉSIMA SÉPTIMA; VIGÉSIMA OCTAVA; VIGÉSIMA NOVENA, segundo párrafo; TRIGÉSIMA PRIMERA, segundo párrafo; TRIGÉSIMA OCTAVA; CUADRAGÉSIMA; CUADRAGÉSIMA TERCERA, segundo párrafo; CUADRAGÉSIMA QUINTA, primer y segundo párrafos; CUADRAGÉSIMA SEXTA; CUADRAGÉSIMA OCTAVA; CUADRAGÉSIMA NOVENA; QUINCUAGÉSIMA; QUINCUAGÉSIMA PRIMERA; QUINCUAGÉSIMA SEGUNDA; QUINCUAGÉSIMA TERCERA; QUINCUAGÉSIMA QUINTA, segundo y tercer párrafos; SEXAGÉSIMA CUARTA; SEXAGÉSIMA OCTAVA y SEPTUAGÉSIMA; todas ellas del Anexo 2 de la Resolución del AEP y del Anexo 2 de la Resolución Bienal (en lo sucesivo, las “Medidas Fijas”).

Décimo Tercero.- Consulta Pública. El 16 de agosto de 2023, el Pleno del Instituto en su XX Sesión Ordinaria mediante Acuerdo P/IFT/160823/351 determinó someter a Consulta Pública por un plazo de veinte días hábiles contados a partir del día hábil siguiente al de su publicación en el portal de Internet del Instituto el “*Anteproyecto de las Condiciones Técnicas Mínimas para la Interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y las tarifas que resulten de las metodologías de costos que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024”*.

En virtud de los referidos Antecedentes, y

Considerando

Primero.- Competencia del Instituto. De conformidad con lo establecido en los artículos 6, apartado B, fracción II, 28, párrafos décimo quinto, décimo sexto y vigésimo, fracciones I, III y IV, del artículo 28, de la Constitución, así como en los diversos 1, 2, 3, 7, primer párrafo, 15 fracción I, 120, 124, fracción VI, 131, 137 de la LFTR; y 6 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones; el Instituto como órgano autónomo, tiene por objeto el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones, conforme a lo dispuesto en la Constitución y en los términos que fijen las leyes. Para tal efecto, tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales, garantizando lo establecido en los artículos 6 y 7 de la Constitución.

Asimismo, el Instituto, es la autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos ejercerá en forma exclusiva las facultades que del artículo 28 de la Constitución y las leyes establecen para la Comisión Federal de Competencia Económica y regulará de forma asimétrica a los participantes en estos mercados con el objeto de eliminar eficazmente las barreras a la competencia y la libre concurrencia; por lo que, a través de su órgano máximo de gobierno, resulta competente para conocer el presente asunto, al estar facultado para emitir disposiciones administrativas de carácter general, planes técnicos fundamentales, lineamientos, modelos de costos, procedimientos de evaluación de la conformidad, procedimientos de homologación y certificación y ordenamientos técnicos en materia de telecomunicaciones y radiodifusión.

Asimismo, el artículo 137 de la misma LFTR determina que el Instituto publicará en el DOF en el último trimestre del año, las condiciones técnicas mínimas y las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes durante el año calendario inmediato siguiente.

Segundo.- Condiciones técnicas mínimas para los Servicios de Interconexión. En materia de acceso e interconexión, el párrafo segundo del artículo 124 de la LFTR establece que el Instituto elaborará, actualizará y administrará los planes técnicos fundamentales de numeración, conmutación, señalización, transmisión, tasación, sincronización e interconexión, entre otros, a los que deberán sujetarse los concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones. Dichos planes deberán considerar los intereses de los usuarios y de los concesionarios, prevaleciendo los de los primeros y podrán tomar en cuenta las recomendaciones y mejores prácticas internacionales teniendo entre otros el objetivo de definir las condiciones técnicas mínimas necesarias para que la interoperabilidad e interconexión de las redes públicas de telecomunicaciones se dé de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad que determine el Instituto.

Las condiciones técnicas mínimas deberán ser las adecuadas para la eficiente prestación de los servicios de interconexión y considerar sus características técnicas y capacidades.

Es así que, en términos de lo señalado en el artículo 133 de la LFTR, la prestación de los servicios de interconexión señalados en las fracciones I a IV del artículo 127 será obligatoria para todos los concesionarios, mientras que la prestación de todos los servicios del mencionado artículo será obligatoria para el agente económico preponderante, así como para el resto de los concesionarios únicamente cuando se actualice la hipótesis de no discriminación establecida en el artículo 125 de la misma LFTR.

Los servicios establecidos en el artículo 127 de la LFTR, al efecto son:

I. Conducción de tráfico, que incluye su originación y terminación, así como llamadas y servicios de mensajes cortos;

II. Enlaces de Transmisión;

III. Puertos de acceso;

IV. Señalización;

V. Tránsito;

VI. Coubicación;

VII. Compartición de infraestructura;

VIII. Auxiliares conexos, y

IX. Facturación y Cobranza.

La prestación de los mencionados servicios, así como las condiciones técnicas aplicables deberán sujetarse al criterio de que los mismos deben permitir un intercambio eficiente de tráfico entre redes públicas de telecomunicaciones en condiciones equitativas y que permitan el establecimiento de las bases para una competencia efectiva.

Es así que, el establecimiento de las condiciones técnicas mínimas facilita la interconexión de los operadores existentes y de los nuevos participantes, permitiendo obtener las condiciones básicas de interconexión sin necesidad de participar en largas negociaciones ayudando a evitar una discriminación indebida por parte de cualquier concesionario (o por las dos partes de un acuerdo).

En este tenor es importante señalar que el Plan Técnico Fundamental de Interconexión e Interoperabilidad[1] establece las condiciones técnicas relacionadas con estándares de transmisión y protocolos de señalización que tienen el propósito de que los concesionarios interconecten sus redes públicas de telecomunicaciones de forma eficiente.

En este contexto, el Instituto definió el sistema de señalización a utilizarse entre las redes públicas de telecomunicaciones, que propiciara una óptima interconexión, consolidara la transición tecnológica y de mercado hacia redes de nueva generación a fin de asegurar que todo usuario pueda tener acceso a cualquier servicio, aplicación y pueda comunicarse con cualquier usuario de cualquier red, en un ambiente de libre competencia.

Por lo que, se definió el protocolo de señalización Session Initiation Protocol (en lo sucesivo, “SIP”) considerando la adopción de tecnologías basadas en protocolo internet (en lo sucesivo, “IP”) para la interconexión entre redes de telecomunicaciones y se definieron los parámetros y métodos de dicho protocolo. Además, se definió un proceso de migración de interconexión mediante tecnología basada en Multiplexación por División de Tiempo a IP, estableciendo como plazo para la realización de dicha migración al 31 de enero del 2022.

Por lo anterior y en cumplimiento al artículo 137 de la LFTR el Instituto determina las condiciones técnicas mínimas para la interconexión, mismas que en su caso serían aplicables al periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

Tercero.- Ejecutoria dictada en el Amparo en Revisión 1100/2015 por la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. El 16 de agosto de 2017 la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (en lo sucesivo, la “SCJN”) dictó ejecutoria en el Amparo en Revisión 1100/2015, interpuesto por el apoderado legal de Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V. (en lo sucesivo, “Telcel”), en contra de la sentencia dictada por la Juez Segundo de Distrito en Materia Administrativa Especializada en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República, de fecha dieciocho de febrero de dos mil quince, en el juicio de amparo indirecto 204/2014.

[1] Resolución por la que el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones expide el Plan Técnico Fundamental de Interconexión e Interoperabilidad, aprobado mediante acuerdo P/EXT/030209/13.

En dicha ejecutoria, la SCJN resolvió declarar inconstitucional el sistema normativo consistente en el inciso a) del párrafo segundo y párrafo tercero del artículo 131 de la LFTR, así como los artículos Transitorios Sexto, Vigésimo y Trigésimo Quinto, en aquellas porciones normativas en las que se tenga el objeto o efecto de aplicar el régimen de gratuidad o tarifa cero al agente económico preponderante (párrafo 141 de la ejecutoria).

Ahora bien, en dicha ejecutoria, la Segunda sala de la SCJN resolvió que la Justicia de la Unión Ampara y Protege a Telcel, para los siguientes efectos (párrafo 181 de la ejecutoria):

a) El Instituto Federal de Telecomunicaciones, en los términos de la presente ejecutoria, dejará de aplicar a Radiomóvil Dipsa el sistema normativo declarado inconstitucional.

La inaplicación de las citadas normas no puede recaer en persona distinta, a pesar de que formen parte del mismo grupo de interés económico que ha sido declarado agente económico preponderante en el sector de las telecomunicaciones.

b) El Instituto Federal de Telecomunicaciones, con fundamento en los artículos 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y Octavo Transitorio del Decreto de reforma constitucional en materia de telecomunicaciones publicado en el Diario Oficial de la Federación el once de junio de dos mil trece, así como las disposiciones de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, determinará la regulación asimétrica relativa a las tarifas de interconexión por la terminación de tráfico en la red de Radiomóvil Dipsa, en su carácter de agente económico preponderante.

c) Todos aquellos concesionarios que suscribieron acuerdos o convenios de interconexión con la quejosa, no podrán ser constreñidos al pago de compensaciones que, en su caso, pudiesen derivar de la determinación de tarifas por parte del Instituto y que es resultado de la inaplicación de la norma impugnada.

d) A fin de salvaguardar la seguridad jurídica en el sector de las telecomunicaciones y preservar los acuerdos o convenios de interconexión celebrados entre Radiomóvil Dipsa y los distintos concesionarios, y con el objeto de no afectar a los usuarios finales, las tarifas que determine el Instituto entrarán en vigor a partir del uno de enero de dos mil dieciocho y deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación en los términos de lo dispuesto por el artículo 137 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

En tal virtud, y de conformidad con los alcances de la ejecutoria emitida por la Segunda Sala de la SCJN, el Instituto dejó de aplicar a Telcel el inciso a) del segundo párrafo, así como el tercer párrafo del artículo 131 de la LFTR, además de las porciones normativas citadas de los artículos transitorios Sexto, Vigésimo y Trigésimo Quinto, todos los cuales en su conjunto constituyen la prohibición para que el agente económico preponderante cobre a otros concesionarios por el tráfico que termine en su red.

Asimismo, se observa que, el Instituto determinó una regulación asimétrica para las tarifas de interconexión por terminación de tráfico en la red móvil del agente económico preponderante consistente en determinar dichas tarifas, a través de un modelo de costos construido con base en la Metodología de Costos y en el que se incorporaron diversas variables como número de usuarios, volumen de tráfico, espectro, presencia geográfica, entre otras, las cuales son representativas del mencionado agente, a fin de que, en términos de lo previsto en la LFTR, iniciaran su vigencia a partir del 1 de enero de 2018 y fueran publicadas en el DOF en los términos de lo dispuesto por el artículo 137 del mismo ordenamiento.

Es así que, a fin de guardar congruencia con lo ordenado por la Segunda Sala de la SCJN, este Instituto determinará las tarifas de interconexión por terminación de tráfico en la red móvil del agente económico preponderante a través de un modelo de costos construido con base en la Metodología de Costos y en el que se incorporaron diversas variables como número de usuarios, volumen de tráfico, espectro, presencia geográfica, entre otras, las cuales son representativas del Agente Económico Preponderante, mismas que deberán iniciar su vigencia a partir del 1 de enero de 2024.

En ese sentido, el artículo 137 de la LFTR establece la obligación del Instituto de publicar en el último trimestre del año las tarifas de interconexión que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto y que deberán estar vigentes a partir del 1 de enero del año siguiente.

Ahora bien, para efectos de la determinación de la tarifa aplicable por servicios de terminación en la red móvil del AEP, se elaboró un modelo de costos en el que se empleó una Metodología de Costo Incremental de Largo Plazo Puro y se incorporaron diversas variables como usuarios, tráfico, espectro, entre otras, representativas del mencionado agente.

Por lo anterior, debe señalarse que con fecha 18 de diciembre de 2014, este Instituto publicó en el DOF el *"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite la metodología para el cálculo de costos de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión"*[2], en el que se establecen los lineamientos para la elaboración de los modelos de costos que servirán para el cálculo de los costos de los servicios de interconexión de conformidad con la LFTR.

La determinación de la tarifa de interconexión por terminación en la red móvil del AEP partiendo de un modelo de costos construido con base en la Metodología de Costos es consistente con la orden que da al Instituto la Segunda Sala de la SCJN en el A.R. 1100/2015, a la luz de lo siguiente:

> *"**178.** Tales consideraciones, de ninguna manera presuponen que la determinación de no cobrar por la terminación de tráfico en la red del agente económico preponderante (régimen de gratuidad) se justifique a priori por los posibles beneficios que hubiere causado en el mercado; porque, de acuerdo con lo razonado en esta sentencia, tal determinación corresponderá en todo caso al Instituto Federal de Telecomunicaciones; el que deberá atender también al principio constitucional de no regresividad en materia de derechos humanos y, según lo señalado por el Constituyente, a las condiciones y evolución del mercado de las telecomunicaciones en México, **a la luz de un modelo de costos que tome como parámetro a un operador del mercado razonablemente eficiente y en atención a las mejores prácticas internacionales**; **todo con el objetivo de incentivar mercados competitivos a fin de lograr el bienestar del consumidor."***

(Énfasis añadido)

Asimismo, el establecer la tarifa de terminación con base en un modelo de costos permite acceder a un insumo ofrecido por el AEP y necesario para el resto de los concesionarios de la industria a niveles que permitan alcanzar el objetivo de incentivar mercados competitivos a fin de lograr el bienestar del consumidor.

Es importante señalar que, la regulación en tarifas de interconexión es un mecanismo de política regulatoria que tiene como finalidad equilibrar las fuerzas de competencia de las empresas rivales en el sector de telecomunicaciones, es decir, aminorar las desventajas derivadas del tamaño de red y que permita a las empresas de menor tamaño contar con planes tarifarios que las posicionen de una manera competitiva en la provisión de servicios.

Es por ello que el modelo de costos empleado para determinar las tarifas aplicables por servicios de terminación en la red móvil del AEP considera las características representativas de dicho agente.

Cuarto.- Ejecutorias dictadas en los Amparos en Revisión 1306/2017 y 1307/2017 por la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación. El 18 de abril de 2018, la Segunda Sala de la SCJN dictó ejecutorias en los Amparos en Revisión 1306/2017 y 1307/2017, promovidos por Telmex y Telnor, en contra de la sentencia dictada por la Juez Segundo de Distrito en Materia Administrativa Especializada en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República, de fecha 31 de mayo de 2017 en el juicio de amparo indirecto 219/2014, así como en contra de la sentencia dictada por la Juez Primero de Distrito en Materia Administrativa Especializada en Competencia Económica, Radiodifusión y Telecomunicaciones, con residencia en la Ciudad de México y Jurisdicción en toda la República, de fecha 7 de agosto de 2017 en el juicio de amparo indirecto 221/2014, respectivamente.

En dichas ejecutorias, la Segunda Sala de la SCJN consideró que una de las atribuciones de este Instituto se refiere específicamente a la competencia que tiene para emitir normas administrativas de carácter general, atribución que encuentra su fundamento en la fracción IV del párrafo vigésimo del artículo 28 Constitucional.

Asimismo, señaló que el Instituto tiene asignada en el texto constitucional una facultad regulatoria que debe garantizarse en el margen necesario para cumplir sus fines institucionales a costa de lo que decidan en contrario los otros poderes, lo que incluye necesariamente la capacidad de emitir reglas generales, abstractas e impersonales.

Este órgano regulador, sólo puede emitir normas generales en el ámbito material de competencias en el que tiene poderes regulatorios, ya que la norma constitucional establece "exclusivamente para el cumplimiento de su función regulatoria en el sector de su competencia".

---

[2] Acuerdo P/IFT/EXT/161214/277

Por lo tanto, la propia Constitución asigna al Instituto, de manera directa y no como resultado de una delegación legislativa, la competencia para regular de manera asimétrica a los participantes en estos mercados con el objeto de eliminar eficazmente las barreras a la competencia y la libre concurrencia, por lo que las atribuciones del Instituto no son resultado de una delegación legislativa puesto que como se acaba de señalar la regulación asimétrica constituye una atribución de carácter originario a favor del Instituto, en su calidad de órgano constitucional autónomo.

Por lo anterior, a fin de corroborar la intención del Constituyente en el sentido de asignar al Instituto una competencia originaria, la Segunda Sala de la SCJN consideró lo señalado en el Dictamen de las Comisiones Unidas de la Cámara de Senadores, relativo a la reforma constitucional, al establecer: "*es necesario permitir al Instituto que al emitir regulación asimétrica, tome todas las medidas necesarias, conforme a las mejores prácticas internacionales, para controlar el poder de mercado de los agentes económicos*".

En ese tenor, la Segunda Sala de la SCJN resolvió conceder el Amparo y Protección de la Justicia Federal a Telmex y Telnor, declarando la inconstitucionalidad del inciso a) del párrafo segundo del artículo 131 de la LFTR.

Hecho lo anterior, procedió a analizar los efectos de la concesión de dicho amparo, señalando que de acuerdo con el artículo 78 de la Ley de Amparo, en el supuesto en el que se declare la inconstitucionalidad de la norma general reclamada, los efectos se traducirán en la inaplicación de la norma únicamente respecto del quejoso, esto es, Telmex y Telnor.

Ahora bien, en dichas ejecutorias, la Segunda Sala de la SCJN resolvió que la Justicia de la Unión Ampara y Protege a Telmex y a Telnor para los efectos siguientes:

> *"a. El Instituto Federal de Telecomunicaciones, en los términos de la presente ejecutoria, dejará de aplicar a la quejosa el inciso a), del segundo párrafo, del artículo 131 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.*
>
> *La inaplicación no puede recaer en persona distinta, a pesar de que formen parte del mismo grupo de interés económico que ha sido declarado agente económico preponderante en el sector de las telecomunicaciones.*
>
> *b. El Instituto Federal de Telecomunicaciones, con fundamento en los artículos 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y Octavo Transitorio del Decreto de reforma constitucional en materia de telecomunicaciones publicado en el Diario Oficial de la Federación el once de junio de dos mil trece, así como las disposiciones de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, determinará la regulación asimétrica relativa a las tarifas de interconexión por la terminación de tráfico en la red de **********, en su carácter de agente económico preponderante[2].*
>
> *c. Todos aquellos concesionarios que suscribieron acuerdos o convenios de interconexión con la quejosa, no podrán ser constreñidos al pago de compensaciones que, en su caso, pudiesen derivar de la determinación de tarifas por parte del Instituto y que es resultado de la inaplicación de la norma reclamada.*
>
> *d. A fin de salvaguardar la seguridad jurídica en el sector de las telecomunicaciones y preservar los acuerdos o convenios de interconexión celebrados entre ********** y los distintos concesionarios, y con el objeto de no afectar a los usuarios finales, las tarifas que determine el Instituto Federal de Telecomunicaciones entrarán en vigor a partir del uno de enero de dos mil diecinueve en términos del trámite y plazos que prevé el artículo 129 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, tarifas que además deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación en términos de lo dispuesto en el artículo 137 de la citada ley federal."*

[2] *Lo anterior, en aplicación de la tesis aislada 2a. CXXXVII/2009, de rubro: "**AMPARO CONTRA LEYES. SUS EFECTOS ESTÁN RELACIONADOS CON LAS EXIGENCIAS DERIVADAS DE LAS GARANTÍAS INDIVIDUALES QUE HAYAN RESULTADO VIOLADAS**". Consultable en el Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, Tomo XXXI, Enero de 2010, página 321.*

En tal virtud y de conformidad con los alcances de las ejecutorias emitidas por la Segunda Sala de la SCJN dentro de los amparos en revisión 1306/2017 y 1307/2017, el Instituto dejó de aplicar a Telmex y a Telnor el inciso a) del segundo párrafo del artículo 131 de la LFTR, el cual constituye la prohibición para que el agente económico preponderante cobre a otros concesionarios por el tráfico que termine en su red, y en ese sentido, fijó la tarifa correspondiente por los servicios de terminación en las redes fijas del AEP.

Para tal efecto, en dichas ejecutorias la Segunda Sala de la SCJN estimó lo siguiente:

> *"Máxime que* ***corresponderá a la autoridad competente, es decir, al órgano regulador, determinar la regulación asimétrica en tarifas de interconexión,*** *ya que* ***como instancia especializada es la que cuenta con los elementos para expedir la normativa que se requiera****, en el caso concreto para el operador preponderante."*
>
> (Énfasis añadido)

En ese sentido, atendiendo a lo resuelto por la Segunda Sala de la SCJN, el Instituto determinó una regulación asimétrica para las tarifas de interconexión por terminación de tráfico en la red móvil del agente económico preponderante consistente en determinar dichas tarifas a través de un modelo de costos construido con base en la Metodología de Costos y en el que se incorporaron diversas variables como número de usuarios, volumen de tráfico, presencia geográfica, entre otras, las cuales son representativas del mencionado agente, a fin que, en términos de lo previsto en la LFTR, iniciaran su vigencia a partir del 1 de enero de 2019 y fueran publicadas en el DOF en los términos de lo dispuesto por el artículo 137 del mismo ordenamiento.

Lo anterior es así, pues tal y como se desprende de los efectos identificados en el inciso "b." y "d." antes citados, este Instituto determinará la regulación asimétrica consistente en determinar las tarifas de interconexión por el servicio de terminación a través de un modelo de costos construido con base en la Metodología de Costos y en el que se incorporaron diversas variables como número de usuarios, volumen de tráfico, presencia geográfica, entre otras, las cuales son representativas del Agente Económico Preponderante, mismas que deberán entrar en vigor a partir del 1 de enero de 2024 y publicarse en el DOF en términos de lo dispuesto por el artículo 137 de la LFTR.

A efecto de dar cabal cumplimiento a los efectos mandatados por la Segunda Sala de la SCJN en los amparos en revisión 1306/2017 y 1307/2017, debe señalarse que con fecha 18 de diciembre de 2014, este Instituto publicó en el DOF el *"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite la metodología para el cálculo de costos de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión*[3]*"*, el cual, en su Lineamiento Primero señaló expresamente lo siguiente:

> *"**PRIMERO.-** Los presentes lineamientos constituyen la Metodología para la elaboración de Modelos de Costos que servirán para el cálculo de los costos de los servicios de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión."*

Es así que en la mencionada Metodología de Costos se establecen una serie de lineamientos mediante los cuales el Instituto deberá construir los modelos de costos que servirán para el cálculo de los costos de los servicios de interconexión, y que por ende constituyen el marco regulatorio en la materia.

En tal virtud, se considera que, en estricto acatamiento a lo resuelto por la Segunda Sala de la SCJN, el Instituto debe determinar la tarifa de interconexión aplicable a la terminación de tráfico en las redes fijas del AEP **a través de un modelo de costos elaborado de conformidad con los lineamientos** establecidos en la Metodología de Costos.

Dicha Metodología de Costos considera que una asimetría que debe ser tomada en cuenta en la construcción de los modelos, es la propia existencia de un Agente Económico Preponderante, por lo que la regulación que se emita debe considerar este hecho en el momento en que se elaboren, en el sentido de que la regulación tome en cuenta la participación de mercado, u otras variables que le otorgan ventajas al mencionado agente.

En ese tenor, este Instituto para efectos de la determinación de la tarifa aplicable por servicios de terminación en las redes fijas del AEP, elaboró un modelo de costos en el que empleó una Metodología de Costo Incremental de Largo Plazo Puro y se incorporaron diversas variables como usuarios, tráfico, entre otras, que reflejan las ventajas en costos con las que cuenta el mencionado agente.

Es así, que la Metodología de Costos vigente permite **determinar la regulación asimétrica relativa** a las tarifas de interconexión ordenada por la Segunda Sala de la SCJN al incorporar en el modelo de costos respectivo diversas variables como usuarios, tráfico, presencia geográfica, entre otras, representativas del mencionado agente.

En virtud de lo anterior, se considera que la tarifa de interconexión aplicable a la terminación del tráfico en las redes fijas del AEP, debe calcularse a través de **un modelo de costos** construido de conformidad con los lineamientos establecidos en la Metodología de Costos, con lo cual se cumplen los objetivos señalados por la SCJN en el sentido de determinar la regulación asimétrica relativa a las tarifas de interconexión por la terminación de tráfico en las redes fijas del AEP con base en el modelo de costos que este Instituto emitió en cumplimiento a dichas sentencias.

---

[3] Acuerdo P/IFT/EXT/161214/277

Debe señalarse que, el establecer la tarifa de terminación con base en un modelo de costos, permite acceder a un insumo ofrecido por el AEP y necesario para el resto de los concesionarios de la industria a niveles que permitan alcanzar el objetivo de incentivar mercados competitivos a fin de lograr el bienestar del consumidor.

En este sentido, considerar un operador hipotético eficiente y las características representativas del AEP, es previsible que la tarifa de interconexión que se determine continúe teniendo un impacto positivo en el bienestar del consumidor a través de mejores precios y mayor calidad en los servicios de telecomunicaciones.

Quinto.- Orientación a costos. El artículo 2 de la LFTR, en concordancia con la Constitución señala que las telecomunicaciones son servicios públicos de interés general; y que corresponde al Estado ejercer la rectoría en la materia, proteger la seguridad y la soberanía de la Nación y garantizar su eficiente prestación, y que para tales efectos establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios.

En este sentido destaca en dicho precepto, que es a través del desarrollo y la promoción de una competencia efectiva, como se garantiza la eficiente prestación de estos servicios públicos de interés general.

Al respecto, las telecomunicaciones son estratégicas para el crecimiento económico y social de cualquier país. El desarrollo de la infraestructura, redes y servicios de telecomunicaciones se ha convertido en una prioridad inaplazable, particularmente para países como México, en el que se requiere un aumento en la tasa de penetración en los servicios de telecomunicaciones.

El desarrollo tecnológico y la marcada tendencia de globalización y convergencia de las telecomunicaciones han promovido que las fuerzas del mercado asuman un papel más activo en la asignación de los recursos incentivando el surgimiento de nuevas empresas, las cuales requieren de un entorno regulatorio que permita que la acción natural de las fuerzas de mercado y de la sana competencia entre todos los participantes impulse a los actores a ofrecer más y mejores servicios a precios competitivos.

En este tenor, la competencia entre operadores de telecomunicaciones es un factor decisivo para la innovación y el desarrollo de los mercados de las telecomunicaciones. Un mercado en competencia implica la existencia de distintos prestadores de servicios, que permitan a los usuarios elegir libremente de entre varias opciones de precio, calidad y diversidad de servicios. Es en este contexto de competencia en el que la interconexión entre redes se convierte en un factor de interés público, en tanto que cualquier comunicación que inicie pueda llegar a su destino, independientemente de la red pública concesionada que se utilice; evitando que una determinada empresa pueda tomar ventajas de su tamaño de red, y permitiendo que la decisión de contratar los servicios por parte de los usuarios sea por factores de precio, calidad y diversidad.

En un escenario en el que prevalece la competencia en la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones, es necesario establecer condiciones de interconexión que no distorsionen el desarrollo eficiente del sector, ya que todos los participantes del mercado acceden a un elemento básico, sin que ninguno obtenga ventajas extraordinarias en la prestación de dicho servicio.

La literatura especializada en interconexión identifica diferentes tipos de “cuellos de botella” en torno al acceso a la red. Una de las más comunes es la llamada acceso unidireccional[4]. El acceso unidireccional (*one-way access*) se refiere a las situaciones en las que una empresa de telecomunicaciones detenta una red que representa un insumo necesario para la comercialización de servicios por parte de otras empresas. Una característica que distingue a este esquema de mercado es que la empresa que detenta el insumo esencial no requiere ningún insumo del resto de las empresas.

Existe otro caso de cuello de botella conocido como el acceso bidireccional (*two-way access*), en donde cada empresa propietaria de una red requiere del acceso a otra red para ampliar su calidad y capacidad de servicio. En estos términos, las redes son interdependientes y el acceso a la red como insumo corre de manera bidireccional.

Aunque las empresas incurren en costos diversos por terminar una llamada, el establecimiento de la tarifa de interconexión es en mayor medida una estrategia de competencia. Debido a que cada empresa tiene el control sobre la terminación de llamadas en su red, éstas aprovechan tal situación para mejorar su participación de mercado y sus ganancias, dentro de lo que les permite su posición en el mercado. En una situación en la cual una empresa tiene ventajas por su tamaño de red, ésta puede aprovechar la situación para obstaculizar la entrada de nuevos competidores o para debilitar a los competidores actuales.

Cuando un usuario se suscribe a una red, el operador dueño de dicha red tiene cierto poder sobre la terminación de llamadas a dicho suscriptor y, por lo tanto, en algunos entornos regulatorios (por ejemplo, bajo el esquema “el que llama paga”) las empresas pueden tener incentivos para imponer tarifas de terminación (en su red) elevadas, esto es, tarifas por terminar llamadas originadas en otra red por un usuario que se

[4] Armstrong, M. (1998). Network interconnection in telecommunications. The Economic Journal (108), 545-564.

comunique con un miembro de su red. Cuando existen grandes asimetrías en tamaño entre los operadores (externalidades), estos incentivos se refuerzan para la red con mayor participación. Este hecho se puede observar aun cuando la competencia por usuarios sea intensa, y en consecuencia, no existan ganancias extraordinarias en el mercado móvil a nivel agregado. Sin embargo, las ganancias por terminación de llamada, y su consecuente efecto sobre el bienestar, persisten, y pueden ser usadas para financiar menores tarifas minoristas para atraer suscriptores. Este patrón de precios relativos es ineficiente[5].

En este contexto, se generan incentivos para que las empresas fijen precios superiores a los costos por la terminación de llamadas en cada red, lo cual, combinado con un bajo nivel de competencia en el mercado final, genera un problema de doble marginalización[6,7].

Los efectos de las externalidades de red incrementan la capacidad de la empresa de mayor tamaño de atraer nuevos usuarios a su red, ofreciendo mayores beneficios a los suscriptores basando su ventaja en una base de usuarios más grande a los que se puede contactar.

De esta manera, en el corto y largo plazo las empresas entrantes o con baja participación de mercado tienen dificultades para competir debido a que aun cuando exista un patrón de equilibrio o balance de tráfico en las llamadas, la probabilidad de que una llamada sea originada y terminada en la misma red es mayor en tanto mayor es la participación de mercado de la empresa[8]. Por lo tanto, existen situaciones en las cuales, los suscriptores de empresas pequeñas son más susceptibles de pagar precios totales más altos por el servicio[9].

De esta forma, la regulación de tarifas de interconexión con base en costos es un mecanismo de política regulatoria que tiene como finalidad equilibrar las fuerzas de competencia de las empresas rivales en el sector telecomunicaciones, es decir, aminorar las desventajas derivadas del tamaño de red y que permita a las empresas de menor tamaño contar con planes tarifarios que las posicionen de una manera competitiva en la provisión de servicios.

La Suprema Corte de Justicia de la Nación ha sostenido que los servicios de interconexión son considerados básicos para el desarrollo del país y coadyuvan a mejorar las condiciones de vida en sociedad, además de beneficiar a las familias que necesitan utilizarlos y a los sectores más necesitados del país. Así lo estableció la Segunda Sala de ese alto tribunal en la tesis de jurisprudencia 2a./J. 112/2004, en la cual se dilucidó si se transgredía el principio de equidad tributaria al no incluir en la exención de pagar el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios a las empresas que prestan servicios de televisión por cable, a diferencia de las empresas que prestan servicios de radiolocalización móvil de personas, de telefonía, internet e interconexión.

Es así que, en este contexto, el Instituto considera que la orientación a costos de las tarifas de interconexión es acorde al precepto establecido en la LFTR en el sentido de promover el desarrollo de una competencia efectiva.

Sexto.- Metodología para el cálculo de costos de interconexión. El Instituto emitió la Metodología de Costos, la cual establece los principios básicos a los cuales se deberá sujetar la autoridad reguladora al momento de elaborar los modelos de costos que calculen las tarifas de interconexión, misma que a la letra establece lo siguiente:

ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EMITE LA METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE INTERCONEXIÓN DE CONFORMIDAD CON LA LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES Y RADIODIFUSIÓN.

CAPITULO I

Disposiciones Generales

PRIMERO.- *Los presentes lineamientos constituyen la Metodología para la elaboración de Modelos de Costos que servirán para el cálculo de los costos de los servicios de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.*

---

[5] Armstrong, M. (2002). 'The theory of access pricing and interconnection', en Cave, Majumdar y I. Vogelsang eds., Handbook of Telecommunications Economics, Amsterdam: North-Holland.

[6] Laffont, J.-J., & Tirole, J. (2000). Competition in Telecommunications. Cambridge: MIT Press.

[7] Cuando tanto la empresa que vende el insumo y la que vende el servicio final cuentan con poder de mercado por lo tanto cada una establece un precio por encima del costo de producción.

[8] Gans, J., & King, S. (2001). Using bill and keep´ Interconnection Arrangements to Soften Network Competition. Economic Letters 413-420.

[9] Carter, M., & Wright, J. (2003). Asymmetric Network Interconnection. Review of Industrial Organization, 27-46.

CAPITULO II

De las Características del Modelo de Costos

SEGUNDO. - *En la elaboración de los Modelos de Costos, para servicios de interconexión distintos a los señalados en los Lineamientos Tercero y Cuarto siguientes, se empleará el enfoque de Costo Incremental Total Promedio de Largo Plazo.*

El Costo Incremental Total Promedio de Largo Plazo se define como el costo total que una concesionaria podría evitar en el largo plazo si dejara de proveer el Servicio de Interconexión relevante pero continuara proveyendo el resto de los servicios, además de permitir recuperar los Costos Comunes por medio de asignaciones de costos.

Se entenderá como Costos Comunes a aquellos en que se incurren por actividades o recursos que no pueden ser asignados a los Servicios de Interconexión de una manera directa. Estos costos son generados por todos los servicios que presta la empresa.

Los Costos Comunes se asignarán por medio de la metodología de Margen Equi-proporcional.

El Modelo de costos deberá permitir que el Instituto Federal de Telecomunicaciones especifique la unidad de medida de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.

La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos.

TERCERO. - *En la elaboración de los Modelos de Costos, para los servicios de conducción de tráfico, se empleará el enfoque de Costo Incremental de Largo Plazo Puro, el cual se define como la diferencia entre el costo total a largo plazo de un concesionario que preste su gama completa de servicios, y los costos totales a largo plazo de ese mismo concesionario, excluido el servicio de interconexión que se presta a terceros.*

La unidad de medida que se empleará en los Modelos de Costos para los servicios de conducción de tráfico cuando éstos se midan por tiempo, será el segundo.

La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos.

CUARTO. - *En la elaboración de los Modelos de Costos, para el servicio de tránsito, se empleará el enfoque de Costo Incremental de Largo Plazo Puro, el cual se define como la diferencia entre el costo total a largo plazo de un concesionario que preste su gama completa de servicios, y los costos totales a largo plazo de ese mismo concesionario, excluido el servicio de interconexión que se presta a terceros.*

La unidad de medida que se empleará en los Modelos de Costos para el servicio de tránsito cuando éste se mida por tiempo, será el segundo.

La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos.

QUINTO. - *Los Modelos de Costos que se elaboren deberán considerar elementos técnicos y económicos de los Servicios de Interconexión, debiéndose emplear el enfoque de modelos ascendentes o ingenieriles (Bottom-Up).*

El Instituto Federal de Telecomunicaciones podrá hacer uso de otros modelos de costos y de información financiera y de contabilidad separada con que disponga para verificar y mejorar la solidez de los resultados.

En cuanto al diseño y configuración de la red, se propone utilizar un enfoque Scorched-Earth que utilice información sobre las características geográficas y demográficas del país para considerar los factores que son externos a los operadores y que representan limitaciones o restricciones para el diseño de las redes. Los resultados de este modelo se calibrarán con información del número de elementos de red que conforman las redes actuales.

SEXTO. - *La metodología empleada por los Modelos de Costos para la amortización de los activos será la metodología de Depreciación Económica.*

La Depreciación Económica se define como aquella que utiliza el cambio en el valor de mercado de un activo periodo a periodo, de tal forma que propicia una asignación eficiente de los recursos a cada uno de los periodos de la vida económica del activo.

SÉPTIMO. - *Dentro del período temporal utilizado por los Modelos de Costos se deberán considerar las tecnologías eficientes disponibles, debiendo ser consistente con lo siguiente:*

- *La tecnología debe ser utilizada en las redes de los concesionarios que proveen servicios de telecomunicaciones tanto en nuestro país como en otros, es decir, no se debe seleccionar una tecnología que se encuentre en fase de desarrollo o de prueba.*
- *Deben replicarse los costos y por lo tanto considerarse los equipos que se proveen en un mercado competitivo, es decir, no se deben emplear tecnologías propietarias que podrían obligar a los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones a depender de un solo proveedor.*
- *La tecnología debe permitir prestar como mínimo los servicios que ofrecen la mayoría de los concesionarios o proveedores de los servicios básicos como voz y transmisión de datos. Además, con ciertas adecuaciones en la red o en sus sistemas, esta tecnología deberá permitir a los concesionarios ofrecer nuevas aplicaciones y servicios, como acceso de banda ancha a Internet, transmisión de datos a gran velocidad, entre otros.*

Los Modelos de Costos deberán de incluir un Anexo Técnico en el que se expliquen detalladamente los supuestos, cálculos y metodología empleada en la elaboración de los mismos.

OCTAVO. - *En la elaboración de Modelos de Costos, se utilizará un concesionario eficiente que considere una escala de operación que sea representativa de los operadores distintos al agente económico preponderante.*

Para la definición de la escala de operación del concesionario eficiente se considerarán variables relevantes en la prestación de servicios de telecomunicaciones, tales como usuarios, tráfico, disponibilidad de espectro y presencia geográfica.

NOVENO. - *Para el cálculo del Costo de Capital que se empleará en el Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante se utilizará la metodología del Costo de Capital Promedio Ponderado, el cual es el promedio del costo de la deuda y del costo del capital accionario, ponderados por su respectiva participación en la estructura de capital.*

Las variables relevantes para el cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado se definirán en función de la escala del concesionario representativo en cada Servicio de Interconexión relevante, y con base en información financiera de empresas comparables. En el cálculo se considerará la tasa impositiva efectivamente pagada de acuerdo a la legislación fiscal vigente.

DÉCIMO. - *El cálculo del Costo de Capital Accionario se realizará mediante la metodología del Modelo de Valuación de Activos Financieros (CAPM), el cual señala que el rendimiento requerido por el capital accionario se relaciona con una tasa libre de riesgo, el rendimiento de mercado y un parámetro que estima el riesgo sistemático asociado a un activo en particular.*

DÉCIMO PRIMERO. - *Las tarifas de Interconexión no incluirán cualquier otro costo fijo o variable que sea recuperado a través del usuario, asimismo deberán ser lo suficientemente desagregadas para que el concesionario que se interconecte no necesite pagar por componentes o recursos de la red que no se requieran para que el servicio sea suministrado.*

DÉCIMO SEGUNDO. - *Para el pronóstico de las variables a emplearse en el Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante, el Instituto Federal de Telecomunicaciones considerará un conjunto de modelos de pronóstico, mismos que evaluará de acuerdo a su capacidad de predicción, tomando como base criterios estadísticos estándar existentes en la literatura especializada.*

Para los Modelos de Costos, el Instituto Federal de Telecomunicaciones utilizará los pronósticos de los modelos que mejor desempeño hayan tenido de acuerdo al criterio de selección y, en su caso, empleará una combinación de pronósticos cuando su desempeño sea mejor al pronóstico de los modelos individuales.

CAPITULO III

De la Información del Modelo de Costos

> ***DÉCIMO TERCERO. -*** *Los resultados del Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante tendrán vigencia del 1o. de enero al 31 de diciembre de cada año. El Instituto Federal de Telecomunicaciones podrá actualizar anualmente la información de la demanda de los servicios, los precios de los insumos empleados, el Costo de Capital Promedio Ponderado y el tipo de cambio utilizados en el Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante para garantizar que refleje las condiciones del mercado.*
>
> *Sin perjuicio de lo anterior, el Instituto Federal de Telecomunicaciones, a petición de las partes que sometan a consideración de ésta el desacuerdo de interconexión de que se trate, podrá resolver tarifas para los Servicios de Interconexión para periodos multianuales.*
>
> *Los Modelos de Costos de los Servicios de Interconexión se inscribirán en el Registro Público de Concesiones.*

Es en este contexto que el Instituto procede a determinar las tarifas de interconexión que estarán vigentes durante el año 2024, para lo cual y en estricto cumplimiento a los lineamientos Tercero y Cuarto de la Metodología de Costos, se utilizará un Modelo elaborado bajo un enfoque de Costos Incrementales de Largo Plazo Puros (en lo sucesivo, “CILP Puro”) desarrollado conforme a bases internacionalmente reconocidas y siguiendo los principios dispuestos en la Metodología de Costos.

Séptimo.- Modelo de costos multianual. El modelo de costos utilizado para la determinación de las tarifas de los servicios de interconexión modela una red de telecomunicaciones que a partir de un año específico comienza a prestar diversos servicios, entre ellos los de interconexión a través de tecnologías eficientes disponibles de tal forma que, las características y cantidad de equipo considerado en el diseño permite soportar el volumen de tráfico cursado y, dado que dicha red presta servicios por un amplio periodo de tiempo también se consideran para su despliegue los pronósticos de demanda de los servicios. Asimismo, se consideran las características de un concesionario hipotético como la fecha de entrada al mercado y su participación de mercado, entre otros factores.

Para la determinación de los costos por la prestación de los servicios de interconexión además del despliegue de red se consideran parámetros económicos como los costos de los insumos, la inflación, el tipo de cambio del año relevante, el Costo de Capital Promedio Ponderado (en lo sucesivo, “CCPP”), entre otros. Es así como, dado el despliegue de red y los costos derivados del mismo, se determinan los costos por la prestación de los servicios de interconexión en el periodo regulatorio correspondiente, en este caso 2024 a 2026.

En este sentido, los modelos de costos permiten determinar las tarifas de los servicios de interconexión para diversos años y su difusión permite a los concesionarios elaborar planes financieros a futuro considerando las tarifas resultado del modelo de costos.

Por otra parte, el Capítulo III de la Metodología de Costos, referente a la información de los modelos, establece lo siguiente:

CAPÍTULO III

De la Información del Modelo de Costos

> *DÉCIMO TERCERO-. Los resultados del Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante tendrán vigencia del 1o. de enero al 31 de diciembre de cada año. El Instituto Federal de Telecomunicaciones podrá actualizar anualmente la información de la demanda de los servicios, los precios de los insumos empleados, el Costo de Capital Promedio Ponderado y el tipo de cambio utilizados en el Modelo de Costos del Servicio de Interconexión relevante para garantizar que refleje las condiciones del mercado.*
>
> *Sin perjuicio de lo anterior,* ***el Instituto Federal de Telecomunicaciones****, a petición de las partes que sometan a consideración de ésta el desacuerdo de interconexión de que se trate,* ***podrá resolver tarifas para los Servicios de Interconexión para periodos multianuales.***
>
> *Los Modelos de Costos de los Servicios de Interconexión se inscribirán en el Registro Público de Concesiones.*

(Énfasis añadido)

Conforme lo anterior, a petición de los concesionarios mediante la solicitud de los diversos desacuerdos de interconexión, este Instituto se encuentra facultado para resolver las tarifas de los servicios de interconexión para periodos multianuales.

Lo anterior dado que, el modelo de costos desarrollado permite calcular las tarifas del período 2024-2026, independientemente que, en términos del Lineamiento antes citado, el resultado para 2024 es considerado para la determinación de tarifas realizada por virtud del presente Acuerdo.

Por otro lado, la determinación de la información de demanda de los servicios, los precios de los insumos empleados y el CCPP se ha llevado a cabo con la mejor información disponible al momento de desarrollar los modelos, y en su caso y al ser un modelo prospectivo, también se han usado pronósticos basado en el comportamiento observado en años anteriores para establecer los valores futuros. De esta forma, por lo que hace a la demanda de los servicios considerada en el modelo de costos, la misma ha sido determinada con base en el comportamiento de tráfico observado en años previos, esto es, de la misma forma que los prestadores de servicios realizan sus pronósticos de demanda y con base en ellos planifican el incremento de la capacidad de su red.

Por lo que hace a los precios de los insumos empleados en el modelo, estos están determinados a precios reales de 2022 y el modelo incluye una proyección sobre la tendencia que se esperaría tuvieran los costos reales de los elementos de red desplegados, la cual refleja razonablemente la evolución tecnológica y permite la compatibilidad con el supuesto de eficiencia tecnológica.

Asimismo, en el modelo de costos 2024-2026 se utilizan pronósticos de tasas de inflación anual para calcular la inflación acumulada que se transfiere a las tarifas al convertir los precios de reales a nominales.

Respecto al tipo de cambio, en el modelo de costos se determina el precio de los activos en dólares reales de 2022, por lo que al realizar la conversión a pesos mexicanos de 2022 se usa el tipo de cambio del mismo año, por lo que no es necesario hacer proyecciones sobre la variable, ya que los efectos cambiarios son considerados en las proyecciones de inflación.

Finalmente, respecto del CCPP se ha buscado estabilizar los valores de sus parámetros con la implementación metodológica, lo que lleva a que las condiciones de volatilidad en el cálculo se reduzcan. Por otro lado, el cálculo del CCPP representa un costo de oportunidad de largo plazo, por lo que toma en cuenta decisiones de inversión de largo plazo, así al tener poca volatilidad en el cálculo del CCPP es razonable que el calculado en el presente represente el pago al riesgo de inversión de largo plazo para los periodos proyectados.

Por lo antes expuesto, considerando el despliegue de red y los valores de los parámetros económicos pronosticados es posible estimar las tarifas de los servicios de interconexión para el periodo 2024-2026 a partir del modelo de costos.

Lo anterior, sin perjuicio que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año, determine a través del instrumento regulatorio aplicable, las condiciones técnicas mínimas y las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos que estarán vigentes en el año calendario correspondiente.

Octavo.- Modelos de Costos de servicios conmutados de interconexión. De conformidad con lo señalado en los Lineamientos Tercero y Cuarto de la Metodología de Costos para los servicios de conducción de tráfico, así como de tránsito se empleará el enfoque de CILP Puro para la determinación de tarifas, es así que el modelo de costos fijo (en lo sucesivo, el “Modelo Fijo”) y el modelo de costos móvil (en lo sucesivo, el “Modelo Móvil”), se construyeron con base en este principio.

1.1 Aspectos del concesionario

Tipo de concesionario

Para el diseño de la red a modelarse es necesario definir el tipo de concesionario que se trata de representar, siendo este uno de los principales aspectos conceptuales que determinará la estructura y los parámetros del modelo.

Existen en el ámbito internacional las siguientes opciones para definir el tipo de concesionario:

- **Concesionarios existentes –** se calculan los costos de todos los concesionarios que prestan servicios en el mercado.
- **Concesionario promedio –** se promedian los costos de todos los concesionarios que prestan servicios para cada uno de los mercados (fijo y móvil) para definir un operador ‘típico’.
- **Concesionario hipotético–** se define un concesionario con características similares a, o derivadas de, los concesionarios existentes en el mercado, pero se ajustan ciertos aspectos hipotéticos como puede ser la fecha de entrada al mercado, la participación de mercado, la tecnología utilizada, el diseño de red, entre otros, y que alcanza la participación de mercado antes del periodo regulatorio para el cual se calculan los costos.
- **Nuevo entrante hipotético –** se define un nuevo concesionario que entra al mercado en un año específico cercano al periodo regulatorio, con una arquitectura de red moderna y que alcanza la participación de mercado eficiente del operador representativo.

Cabe mencionar que construir modelos de costos tomando en consideración a un operador existente no es acorde a las mejores prácticas internacionales debido a lo siguiente:

- Reduce la transparencia en costos y precios, debido a que la información necesaria para construir el modelo provendría de la red del operador modelado situación en la cual existen asimetrías de información entre la empresa regulada y el regulador.
- Incrementa la complejidad de asegurar que se apliquen principios consistentes si el método se aplicara a modelos individuales para cada operador fijo y móvil.
- Aumenta la dificultad para asegurar cumplir con el principio de eficiencia, debido a que reflejaría las ineficiencias históricas asociadas a la red modelada.

Por consiguiente, el considerar los costos incurridos por un operador existente no es acorde con el mandato a cargo del Instituto, de garantizar la eficiente prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y para tales efectos, establecer condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios consagrado en el artículo 2 de la LFTR, así como en la Metodología de Costos y las mejores prácticas internacionales.

Por lo tanto, sólo se consideran tres opciones reales para el tipo de operador sobre el que se basarán los modelos. Las características de estas opciones se encuentran detalladas a continuación.

Característica	Opción 1: Operador promedio	Opción 2: Operador hipotético existente	Opción 3: Nuevo entrante hipotético
Fecha de lanzamiento	Diferente para todos los operadores, por lo tanto, utilizar un promedio no es representativo.	Puede ser establecida de forma consistente para los modelos fijo y móvil tomando en consideración hitos clave en el despliegue de las redes reales.	Por definición, utilizar el año 2022 sería consistente para operadores fijos y móviles.
Tecnología	Grandes diferencias en tecnología para el operador histórico, alternativos y los operadores de cable por lo que un promedio no sería representativo.	La tecnología utilizada por un operador hipotético puede definirse de forma específica, tomando en consideración componentes relevantes de las redes existentes.	Por definición, un nuevo entrante utilizaría la tecnología moderna existente.
Evolución y migración a tecnología moderna	Los principales operadores fijos han evolucionado en formas distintas por lo que es complicado definir una evolución promedio; los operadores móviles evolucionan de distinto modo.	La evolución y migración de un operador hipotético puede definirse de forma específica, teniendo en cuenta las redes existentes. Los despliegues de red anteriores pueden ser ignorados si se espera una migración a una tecnología de nueva generación en el corto/mediano plazo (lo cual ya está siendo observado en las redes actuales).	Por definición, un nuevo entrante hipotético comenzaría a operar con tecnología moderna, por lo que la evolución y migración no son relevantes. Sin embargo, la velocidad de despliegue y adquisición de usuarios serían datos clave para el modelo.
Eficiencia	Se podrían incluir costos ineficientes con un promedio.	Los aspectos de eficiencia pueden ser definidos.	Las opciones eficientes se pueden seleccionar para el modelo.
Transparencia con respecto al uso de un modelo ascendente (*bottom up*)	Puede ser difícil en el caso de las redes fijas ya que el operador promedio sería muy abstracto en comparación con los operadores existentes. El operador promedio móvil tendría más semejanzas con los operadores existentes.	La transparencia aumenta cuando el diseño del operador fijo es único y explícito y no el promedio de operaciones diversas. Debido a las semejanzas entre los operadores móviles, este enfoque sería transparente y un buen reflejo de la realidad.	En principio, un nuevo entrante hipotético tendría un diseño transparente, sin embargo, esto implica que se necesiten más datos de los operadores reales para los parámetros hipotéticos.
Reconciliación práctica con contabilidad descendente (*top-down)*	No es posible comparar directamente los costos de un operador promedio con los costos reales de los operadores. Sólo es posible realizar comparaciones indirectas (p.ej. total de gastos y asignaciones sobre costos).	No es posible comparar directamente los costos de un operador hipotético con los costos reales de los operadores. Sólo es posible realizar comparaciones indirectas (p.ej. total de gastos y asignaciones sobre costos).	No es posible comparar directa o indirectamente los costos de un nuevo entrante con los costos reales de los operadores sin realizar ajustes adicionales ya que no existen estados de resultados futuros.

Tabla 1. Opciones del operador a modelar.

De esta forma, el Instituto considera que, entre las distintas opciones para la determinación de un concesionario representativo, la elección de un operador hipotético existente permite determinar costos de interconexión compatibles y representativos en el mercado mexicano.

Esta opción permite determinar un costo que tiene en cuenta las características técnicas y económicas reales de las redes de los principales operadores fijos y móviles del mercado mexicano. Esto se consigue mediante un proceso de calibración con los datos proporcionados por los propios concesionarios.

Es importante señalar que la calibración[10] consiste en un procedimiento estándar en la construcción de modelos, donde se verifica que los datos estimados por el modelo se ajusten razonablemente a la información disponible.

En ese orden de ideas el Instituto considera que la elección de un operador hipotético existente permite la determinación de un concesionario representativo que utilice tecnología eficiente, la determinación de costos de acuerdo con las condiciones de mercados competitivos y la calibración de los resultados con información de los operadores actuales.

De lo antes expuesto los operadores modelados para el Modelo Móvil y el Modelo Fijo son:

- Un operador hipotético de redes fijas basado en el AEP de redes fijas.
- Un concesionario alternativo hipotético de redes fijas.
- Un operador hipotético de redes móviles basado en el AEP de redes móviles.
- Un concesionario alternativo hipotético de redes móviles.

Configuración de la red de un concesionario eficiente

La cobertura que ofrece un concesionario es un aspecto central del despliegue de una red y es un dato de entrada fundamental para el Modelo Móvil y el Modelo Fijo. Un enfoque consistente con la utilización de operadores hipotéticos existentes fijos y móviles implicará que los concesionarios hipotéticos existentes tendrán características comparables de cobertura con los operadores reales.

Se considera que los modelos deben asumir cobertura cuasinacional. Si una cobertura de ámbito inferior al nacional fuese a redundar en diferencias de costos considerables y exógenos, podría argumentarse a favor de modelar la cobertura de menor ámbito. Sin embargo, los operadores móviles operan a nivel nacional, así mismo, los operadores regionales de cable no están limitados por factores exógenos para ampliar su cobertura ya que pueden expandir sus redes o fusionarse con otros operadores. Por lo tanto, no es probable que se reflejen costos distintos a nivel regional por economías de escala geográficas menores a los costos de un operador eficiente nacional.

En consecuencia, se modelan niveles de cobertura geográfica comparables con los ofrecidos por los operadores mexicanos.

- Operador hipotético de redes fijas representativo del AEP: cobertura hipotética estimada similar a la provista por el AEP en redes fijas.
- Concesionario alternativo hipotético de redes fijas: cobertura hipotética estimada con la provista por los concesionarios alternativos al AEP con red de acceso fija de escala nacional.
- Operador hipotético de redes móviles representativo del AEP: cobertura hipotética similar a la provista por el AEP en redes móviles.
- Concesionario alternativo hipotético de redes móviles: cobertura hipotética estimada con la provista por los concesionarios alternativos al AEP con red de acceso móvil de escala nacional.

Tamaño de un concesionario eficiente

Uno de los principales parámetros para definir a un operador hipotético es el de determinar su tamaño potencial. Con este fin, normalmente se define la cuota de mercado que se supone razonable para este operador y, adicionalmente, la evolución de la cuota de mercado del operador en el tiempo.

Los parámetros seleccionados para definir la cuota de mercado de un operador en el tiempo tienen un impacto sobre el nivel de los costos económicos calculados por el modelo. Estos costos pueden cambiar si las economías de escala en el corto plazo (despliegue de red en los primeros años) y en el largo plazo (costo del espectro) son explotados en su totalidad. Cuanto más rápido crezca un operador,[11] menor será el costo unitario eventual.

---

[10] El proceso de calibración permite acercar los resultados del modelo con los valores realmente observados a efecto de alcanzar una mayor exactitud.

[11] P.ej. el valor presente neto de la demanda – refleja el descuento de la combinación de la cuota de mercado eventual y la velocidad de adquisición de esta.

La cuota del operador hipotético representativo del AEP debe estar alineada con la experimentada en el mercado, tanto para redes móviles como para redes fijas, para poder dotarlo de unas economías de escala proporcionales a su realidad. Por este motivo, el operador hipotético representativo del AEP de redes móviles se modelará para alinearse con el tamaño real observado para el AEP móvil y el operador hipotético representativo del AEP de redes fijas se adaptará para alinearse con el tamaño del AEP fijo.

Por otro lado, el tamaño de la red del operador hipotético alternativo será el promedio de los principales concesionarios alternativos al AEP en el mercado, descartando aquellos con una cuota de mercado (en términos de conexiones) menor al 10%.

En el mercado fijo se observa que, si bien no existe un concesionario alternativo al AEP con una red de tamaño nacional, existen varios con presencia dispersa, pero relevante, en las distintas entidades federativas. Una aproximación razonable de definir el operador hipotético alternativo de redes fijas es la de estimar la cuota de mercado de los principales operadores en cada una de las entidades federativas, obteniendo el tamaño a nivel nacional como el promedio ponderado de las cuotas de mercado de los concesionarios alternativos al AEP en las distintas entidades federativas. Siguiendo una metodología alineada con la empleada en el modelo móvil, se considera razonable descartar aquellos operadores de menor tamaño en cada una de las entidades federativas (esto es, aquellos que no alcancen una cuota a nivel de Entidad Federativa superior al 10%).

Con respecto al mercado móvil, en la actualidad, en México existen dos principales redes alternativas a la del AEP: AT&T y Altán. Se hace notar que Telefónica ha decidido devolver el espectro que tiene disponible y ofrecer sus servicios a través de la red de AT&T, no a través de su propia infraestructura, con lo cual es razonable no considerarse como una opción para modelar la red del operador hipotético alternativo. Con respecto a Altán, además de disponer de un espectro limitado, su cuota de mercado hoy no supera el 5% de las líneas totales, por lo que podría carecer de una escala lo suficientemente relevante para influenciar el tamaño del operador hipotético alternativo. Por este motivo, se considera que solamente existe una red alternativa de un tamaño relevante para emplear en la definición del operador hipotético alternativo para el modelo móvil.

Una última cuestión en lo que respecta al tamaño eficiente del operador que debe modelarse es el tiempo que requerirá para llegar a este estado estable. La velocidad con la que esto se logrará estará determinada (por separado) por la velocidad del despliegue de red y el aumento de tráfico sobre la tecnología moderna dentro del mercado fijo y móvil relevante.

En el largo plazo, los volúmenes de los operadores hipotéticos existentes modelados serán equivalentes a:

- Operador hipotético de redes fijas representativo del AEP: Escala hipotética estimada con base en la cuota de mercado del AEP fijo.
- Concesionario alternativo hipotético de redes fijas: Escala hipotética estimada con base en la cuota de mercado de los concesionarios alternativos al AEP con red de acceso fija, excluyendo aquellos con una cuota de mercado menor al 10% a nivel de entidad federativa.
- Operador hipotético de redes móviles representativo del AEP: Escala hipotética estimada con base en la cuota de mercado del AEP móvil.
- Concesionario alternativo hipotético de redes móviles: Escala hipotética estimada con base en la cuota de mercado de los concesionarios alternativos al AEP con red de acceso móvil propia a nivel nacional, excluyendo aquellos con una cuota de mercado menor al 10%.

La cuota de mercado del operador modelado incluye los usuarios de proveedores de servicios alternativos (p.ej. proveedores de servicios provistos a través de internet) u operadores virtuales, ya que los volúmenes asociados a estos servicios contribuyen a las economías de escala logradas por el operador modelado.

1.2 Aspectos relacionados con la tecnología

Arquitectura moderna de red

El Lineamiento Séptimo de la Metodología de Costos a la letra señala:

> ***SÉPTIMO.-*** *Dentro del período temporal utilizado por los Modelos de Costos se deberán considerar las tecnologías eficientes disponibles, debiendo ser consistente con lo siguiente:*
>
> - *La tecnología debe ser utilizada en las redes de los concesionarios que proveen servicios de telecomunicaciones tanto en nuestro país como en otros, es decir, no se debe seleccionar una tecnología que se encuentre en fase de desarrollo o de prueba.*

- *Deben replicarse los costos y por lo tanto considerarse los equipos que se proveen en un mercado competitivo, es decir, no se deben emplear tecnologías propietarias que podrían obligar a los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones a depender de un solo proveedor.*
- *La tecnología debe permitir prestar como mínimo los servicios que ofrecen la mayoría de los concesionarios o proveedores de los servicios básicos como voz y transmisión de datos. Además, con ciertas adecuaciones en la red o en sus sistemas, esta tecnología deberá permitir a los concesionarios ofrecer nuevas aplicaciones y servicios, como acceso de banda ancha a Internet, transmisión de datos a gran velocidad, entre otros. Los Modelos de Costos deberán de incluir un Anexo Técnico en el que se expliquen detalladamente los supuestos, cálculos y metodología empleada en la elaboración de los mismos.*

Es así como el Modelo Fijo y el Modelo Móvil tienen un diseño de arquitectura de red basado en una elección específica de tecnología moderna eficiente. Desde la perspectiva de regulación de la interconexión, en estos modelos deben reflejarse tecnologías modernas equivalentes: esto es, tecnologías disponibles y probadas con el costo más bajo previsto a lo largo de su vida útil. Asimismo, se aplican las tendencias de costos de los equipos (basadas en datos de los operadores y estimaciones), que actualizan el valor de los equipos que pueda haber en el tiempo. Asimismo, estas tendencias de costos no tienen en cuenta la inflación, por lo que representan tendencias reales, y por tanto representan la evolución tecnológica de una manera razonable permitiendo que el modelo de costos refleje de manera prospectiva el supuesto de tecnología moderna eficiente sin necesidad de hacer variaciones significativas en los supuestos de despliegue de red o uso de activos específicos.

Red de telecomunicaciones móviles

Las redes móviles se han caracterizado por generaciones sucesivas de tecnología, donde los dos pasos más significativos han sido la transición del sistema analógico al digital utilizando tecnología GSM también denominada 2G para efectos del presente Acuerdo, y una expansión continua para incluir elementos de red y servicios relacionados con la tecnología UMTS, también denominada 3G para efectos del presente Acuerdo y más recientemente despliegues de la tecnología LTE también denominada 4G para efectos del presente Acuerdo con miras, fundamentalmente a incrementar la capacidad y velocidad transmisión de datos móviles y más recientemente despliegues de la tecnología 5G. La arquitectura de redes de telefonía móvil se divide en tres partes: una capa de radio, una red de conmutación y una red de transmisión.

Capa de radio

Hay tres generaciones de estándares de tecnología móvil que podrían ser utilizados en el modelo, bien secuencialmente o de forma combinada: GSM (2G), UMTS (3G), LTE (4G) y 5G. Si bien las primeras redes en México empleaban también tecnologías como CDMA o CDMA-2000 ya no están operativas y por lo tanto no son relevantes para este modelo de costos ascendente.

La situación actual en México para las distintas tecnologías de acceso radio es la siguiente:

- 2G: Tanto Telefónica como AT&T han apagado recientemente sus redes de la tecnología 2G por lo que Telcel es el único operador que mantiene la red 2G[12], principalmente para tráfico de voz.
- 3G: Tanto Telcel como AT&T operan redes 3G, la cual es relevante tanto para servicios de voz como para servicios de datos.
- 4G: Telcel, AT&T y Altán operan redes 4G, siendo esta la principal red de transporte para servicios de datos. Adicionalmente, los distintos operadores[13] comenzaron a prestar servicios de voz basados en esta tecnología a sus clientes en 2017 y 2018.
- 5G: Tanto Telcel como AT&T han lanzado comercialmente el servicio en los últimos meses, en la banda de 2500MHz en el caso de AT&T, y en la banda de 3500MHz en el caso de Telcel.

Con esta situación, el modelo móvil deberá considerar las tecnologías 2G, 3G, 4G y 5G, incorporando esta última de manera acorde a los planes de despliegue de los operadores. Con respecto a la tecnología 2G, se considera oportuno modelar el apagado en el año 2022, en línea con lo acontecido con las redes de varios operadores en México. El espectro utilizado para los servicios 2G se cederá en gran medida a las capas de capacidad de las tecnologías 3G y 4G. Por otra parte, es razonable considerar la tecnología VoLTE para el trasporte de voz, pues se empezó a utilizar en 2017 y 2018 y hoy en día ya absorbe un porcentaje de tráfico elevado.

[12] Según GSMA, en 2022 el número de conexiones 2G suponían todavía un 6.6% del total de conexiones móviles.

[13] Estrictamente hablando, en el caso del operador AT&T, no se trata de VoLTE sino de una aplicación *over-the-top* (OTT) que proporciona servicios de voz sobre la red 4G a sus usuarios.

En el modelo móvil se modelarán las tecnologías de radio 2G, 3G, 4G y 5G. Se considerará el apagado de la red 2G en el año 2022, para los diferentes operadores modelados. Se considerará que el despliegue de redes 5G comenzó en el año 2022, para iniciar la provisión comercial del servicio en el año 2023.

Espectro radioeléctrico

Para lograr altos niveles de cobertura, el costo de desplegar una red móvil estará fuertemente influenciado por la banda de frecuencia en la que se realice el despliegue. En efecto, una red de cobertura con base en una banda de espectro alta –como 3500MHz– resultará en un costo mayor que su equivalente en una banda de espectro baja –850MHz–. Esto se debe al menor radio de cobertura de las estaciones base que utilizan frecuencias en bandas de espectro como 3500MHz o 1700–2100MHz, que requieren una malla de estaciones base más estrecha y que tienen una menor penetración en edificios de las señales de 850MHz. No obstante, en muchos casos, la elección de la banda de cobertura para cada tecnología responde no solo a criterios técno-económicos, si no a factores condicionantes adicionales.

De esta manera, en México los operadores desplegaron su red de cobertura GSM inicialmente en bandas de frecuencia inferiores a 1GHz –la banda de 850MHz– para dar cobertura en aquellas regiones en las que disponían del espectro (Movistar e Iusacell, actualmente AT&T, habrían desplegado su red de cobertura utilizando la banda de 1900MHz en las regiones donde no disponían de espectro en bandas inferiores a 1GHz). Cuando se comenzaron a desplegar las redes UMTS en 2007/08, los operadores siguieron un esquema de despliegue de una red de capacidad en frecuencias altas (1900MHz). Actualmente, se viene utilizando para la red 4G[14] espectro en la banda AWS (1700–2100MHz) adquirido por los operadores en la subasta de espectro que tuvo lugar en 2010 y posteriormente en 2016, así como en la banda 2500MHz subastada en 2018. Con respecto a las redes 5G, tanto Telcel como AT&T han lanzado comercialmente el servicio en 2023, en la banda de 3500MHz y 2500MHz respectivamente.

Las bandas de cobertura de los distintos operadores se basarán en las bandas empleadas por los operadores para cada una de las tecnologías.

Por otro lado, los operadores deben complementar el despliegue de cobertura con capacidad adicional para satisfacer las necesidades de los usuarios. En México, por ejemplo, los operadores complementaron el despliegue de cobertura GSM con un despliegue posterior de estaciones base en la banda de 1900MHz para aportar capacidad adicional a la red.

Existen marcadas diferencias entre los operadores mexicanos en cuanto a sus tenencias de espectro, tanto en lo que respecta a la cantidad total de espectro que poseen como a nivel regional. En este sentido, creemos que es relevante asegurar consistencia en el espectro definido para los operadores hipotéticos y el tamaño del operador determinado. En el caso concreto del concesionario alternativo hipotético, se deberá asegurar la razonabilidad del espectro asociado, a fin de asegurar que se cumplen con unos criterios de modularidad mínima para cada una de las tecnologías (por ejemplo, en el caso de la tecnología 4G, es menos eficiente el despliegue de portadoras de tamaño menor a 2x5 MHz en una banda concreta).

Se considera una asignación de espectro en línea con las tenencias de los operadores en México.

- Operador hipotético de redes móviles representativo del AEP: Tenencia hipotética de espectro estimada con base en las tenencias del AEP móvil.
- Concesionario alternativo hipotético de redes móviles: Tenencia hipotética de espectro estimada con base en el promedio de operadores alternativos considerados como relevantes (en línea con la definición del tamaño del operador modelado), asegurando la eficiencia en la modularidad del espectro asignado.

Los pagos asociados a las diferentes bandas de frecuencia se basarán en los pagos efectuados por los operadores históricos en el momento de la adquisición de la frecuencia o durante alguna renovación de la concesión de espectro. Este enfoque es consistente con la utilización del precio de mercado del espectro.

El costo del espectro se modelará de la siguiente manera:

- La inversión inicial (capex) en espectro en la banda de 850MHz se calculará con base en el precio promedio pagado en la prórroga de la concesión otorgada en mayo de 2010 y, más recientemente, en 2021 por región por MHz, multiplicándolo por la cantidad de espectro que tendrá el operador hipotético.
- La inversión inicial (capex) correspondiente al espectro en la banda PCS se calculará promediando el pago de la reciente prórroga de la concesión concedida en 2019.

[14] Altán, en su calidad de red mayorista, hace uso de la banda de 700 MHz, la cual, si bien se incluye en el modelo, no es parte del espectro del AEP o del CS modelado.

- De forma similar, la inversión inicial (capex) en espectro en la banda AWS se calculará para la cantidad de espectro que posea el operador hipotético a partir del precio pagado en la subasta realizada en 2016.
- La inversión inicial (capex) aplicable a la banda de 2500MHz se calculará con base en el precio promedio pagado en la subasta de 2018.
- La inversión inicial (capex) aplicable a la banda de 3500MHz se calculará con base en el precio promedio de la suma de lo pagado en la prórroga de la concesión otorgada en 2020 y la contraprestación pagada por la autorización para prestar el servicio móvil de 2022.

Los costos asociados a la banda de 700MHz se calcularán sin necesidad de promediarlos, directamente con base en los pagos realizados por Altán, que es el único operador con espectro en esta banda, y figurarán como gastos operativos (opex), ya que los pagos son anuales en concepto de contraprestación por los derechos de uso y explotación del espectro.

Red de conmutación

Se modelará una arquitectura de conmutación IP combinada para la red de conmutación. Al igual que en el modelo fijo, las plataformas del núcleo de la red del operador modelado se encuentran en los nodos core y nacionales y cumplen un papel fundamental para poder ofrecer los distintos servicios. A continuación, se listan algunas de estas plataformas con sus reglas de dimensionado:

- Switches y servidores: incluyen una variedad de plataformas de red como pueden ser call servers (supervisan el tráfico de voz), MSC (Mobile Switching Center - gestiona el tráfico de telefonía móvil), MSS (Mobile Switching System - realiza la conmutación y gestión de llamadas móviles), MGW (Media Gateway - convierte señales entre redes de telefonía y redes IP), NMS (Network Management System - sistema de gestión de red) o SBC (Session Border Controller - vigila la conexión IP entre la red de acceso común y la red de voz controlada por el servidor de llamadas. Estas plataformas se estiman en función de los requerimientos generales del sistema y el volumen en términos de capacidad máxima que puede cursar cada una de las plataformas, teniendo en cuenta también el número mínimo de plataformas necesarias en la red.

Red de transmisión

La conectividad entre nodos de redes de telefonía móvil se ajusta a varios tipos:

- Acceso de última milla de BTS, Nodos o eNodosB a un concentrador (*hub*).
- Concentrador a Controlador Estación Base (BSC de sus siglas en inglés, Base Station Controller), Controlador de Red de Radio (RNC de sus siglas en inglés, Radio Network Controller) o punto de agregación LTE (LTE-AP).
- BSC, RNC o LTE (LTE de sus siglas en inglés, Long Term Evolution) a emplazamientos de conmutación principales (que contengan MSC, MGW o SGW) si no están coubicados.
- Entre emplazamientos de conmutación principales (entre MSC, MGW o SGW).

Las soluciones típicas para la provisión de transmisión incluyen los siguientes elementos, todos ellos disponibles con enlaces Ethernet (velocidades de 10, 30, 100, 300 y 1000 Mbit/s):

- Enlaces dedicados.
- Enlaces por microondas autoprovistos.
- Red de fibra alquilada (fibra oscura alquilada/IRU.[15]

La elección del tipo de transmisión de la red móvil varía entre los distintos operadores móviles existentes y puede cambiar con el tiempo. En la actualidad, es probable que un nuevo entrante adopte una red de transmisión basada en tecnología Ethernet escalable y perdurable para el futuro.

En este sentido, en consistencia con la mejor tecnología disponible, los operadores modelados disponen de una red de transmisión basada principalmente en enlaces de microondas y enlaces dedicados.

[15] IRU: *Indefeasible right of use*, derecho de uso irrevocable. Se trata de un derecho de uso a largo plazo (o propiedad temporal) de una porción de la capacidad de un enlace de transmisión.

Red de telecomunicaciones fija

Las redes fijas suelen estar formadas de dos capas de activos, las cuales pueden ser desplegadas en base a diferentes tecnologías. Estas son generalmente la capa de acceso y la capa troncal (*core*) (que incorpora la red de transmisión), aunque el límite preciso entre las dos capas depende de la tecnología y debe ser cuidadosamente definido. Se describen a continuación cada una de estas capas.

Red de acceso

La capa de acceso conecta los suscriptores a la red, lo que les permite utilizar los servicios de telefonía fija. Las opciones de arquitectura para esta capa son el cobre, la fibra o el cable coaxial, que cubren la conexión desde el punto de terminación de red (NTP) en las instalaciones del usuario hasta los nodos de agregación en la estructura en árbol de la red.

Los costos de los servicios de acceso se modelan en el modelo integral de acceso fijo. Por este motivo, el modelo no incluirá los elementos de la red de acceso. La red modelada, considera como punto de demarcación el nodo de acceso multiservicio (MSAN, *Multi- Service Access Node*). El MSAN no se incluye en el modelo para asegurar la consistencia con el modelo de desagregación. En todo caso, se asumirá que el tráfico generado empleará el protocolo Ethernet para su conexión a las capas superiores de la red.

Red troncal (core) y NGN

Al igual que en la red de acceso, existen arquitecturas tradicionales y de nueva generación (NGN).

Las redes históricas PSTN se basan en tecnología de conmutación de circuitos. Dicha tecnología asigna un camino físico dedicado a cada llamada de voz y reserva una cantidad asociada de ancho de banda dedicado (habitualmente un canal de voz PSTN tiene un ancho de banda de 64kbit/s) en toda la red. Este ancho de banda es dedicado para la llamada durante la duración de la misma, independientemente de si se está transmitiendo señal de audio entre los participantes.

Por el contrario, las NGN se basan en tecnologías de conmutación de paquetes, gracias a las cuales la voz se envía en 'paquetes' de datos digitalizados utilizando VoIP. Sin especificaciones de red especiales, como, por ejemplo, mecanismos de QoS, cada paquete de voz compite en igualdad de condiciones con los paquetes de otros servicios (voz u otros tipos de datos en una red NGN) por los recursos de red disponibles, como por ejemplo el ancho de banda. Los mecanismos existentes para garantizar la calidad de servicio pueden priorizar los paquetes que llevan voz sobre otros tipos de paquetes de datos ayudando a asegurar que los paquetes de voz circulen por la red sin problemas y según reglas de transmisión (tiempo, retardo, jitter, etc.) asociadas al servicio de voz.[16]

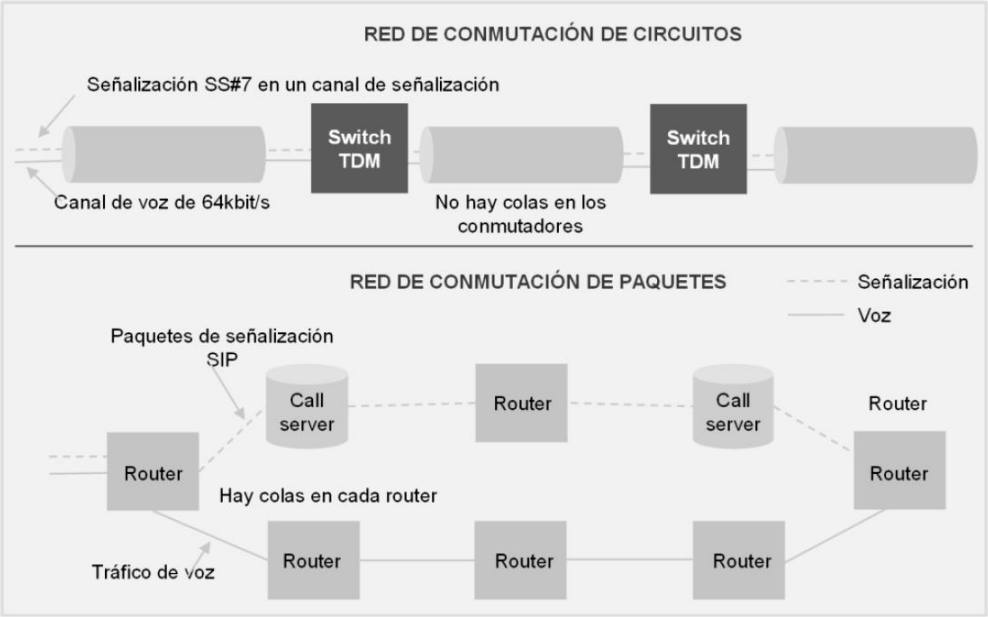

Figura 1. Comparación entre redes de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes

[16] Un ancho de banda abundante y suficiente para todos los servicios/llamadas también puede mejorar la calidad de la llamada en el caso de que no se apliquen otros mecanismos de QoS. Sin embargo, la falta de mecanismos de QoS y un ancho de banda limitado pueden llevar a calidades en las llamadas que resulten inaceptables en las horas punta.

Las figuras 1 y 2 comparan la arquitectura de una red PSTN y una red NGN y se pueden ver los dos conceptos que rigen una red NGN:

- *La separación entre los planos de control y de usuario*. En una red PSTN los conmutadores (*switches*) realizan la conmutación de las llamadas de voz y gestionan la señalización; en una red NGN, los *call servers* son los que gestionan la señalización, y los *routers* (o *media gateways* especializadas) enrutan y gestionan el tráfico de paquetes de voz. Adicionalmente, y como se puede comprobar en la Figura 2, las capas separadas de las redes de *switches* locales y de tránsito se reemplazan por *call servers* en una estructura de una sola capa. Típicamente, en una red PSTN de 100 *switches* locales y 10 *switches* de tránsito, éstos podrían ser remplazados por un menor número de *call servers* (menos de 5) en una red NGN.
- *La realización de la transmisión de paquetes de voz a través de una capa de routers común al resto de servicios transmitidos por la red NGN*. Estos *routers* gestionan la transmisión de los paquetes IP y pueden utilizar, en las capas de transporte y física, tecnologías como Ethernet y SDH (tanto tradicional como de próxima generación) sobre fibra (utilizando tecnologías WDM) dependiendo de la relación costo-beneficio y de la escala de la red.

La aplicación de ambos principios implica importantes ahorros en inversiones y gastos operativos.

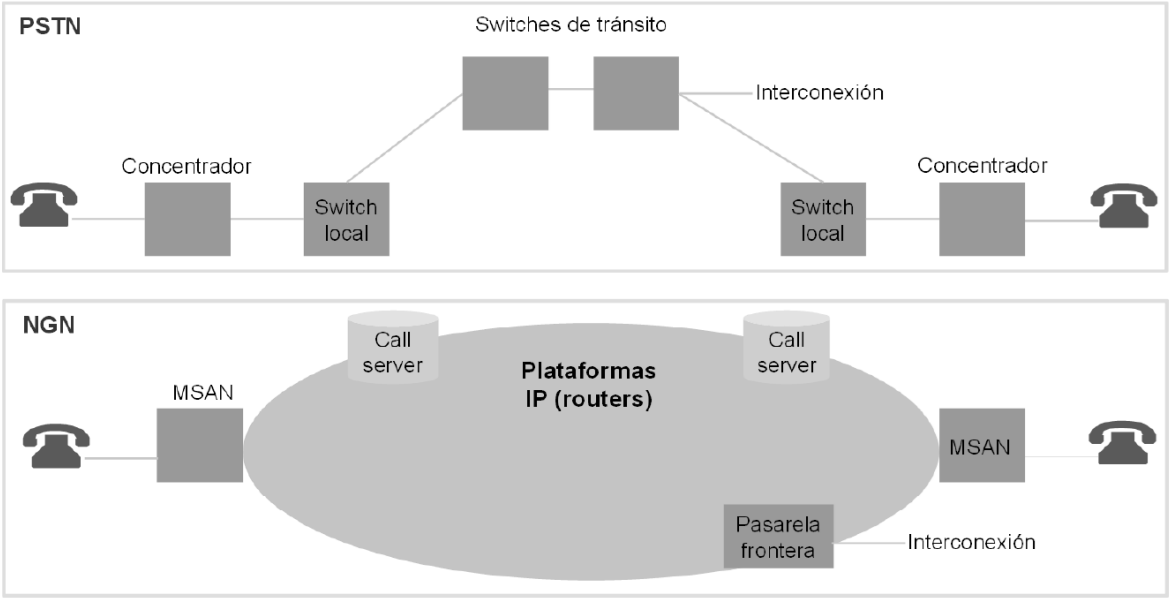

Figura 2. Comparación de la red PSTN tradicional y los servicios de voz sobre una NGN

La interconexión con las redes de otros operadores en una red NGN se implementa a través de pasarelas frontera (*border* gateways en inglés), también conocidos como Session Border Controllers (SBC) que controlan el acceso a la red. Adicionalmente un operador deberá desplegar equipamiento adicional en su red de núcleo para encaminar el tráfico de datos a internet (por ejemplo, BRAS y servidores DNS), así como plataformas adicionales para proporcionar servicios de valor añadido (por ejemplo, IPTV). que controlan el acceso a la red.

En el caso del modelo de costos, se debe considerar el uso de una tecnología eficiente. En este sentido, existen diversas opciones para desplegar una red NGN, donde algunas alternativas son meramente actualizaciones de la red PSTN. La opción común desplegada por los operadores es la presentada anteriormente, basadas en enrutadores IP/Ethernet NGN, que dirigen el tráfico de voz y datos entre los nodos de la red. Esta aproximación será la incluida en el modelo de costos.

Red de transmisión

La transmisión en una red fija puede realizase a través de una serie de métodos alternativos:

- ATM (*Asynchronous Transfer Mode)* sobre SDH o SDH de próxima generación;
- Microondas STM punto-a-punto;
- IP/MPLS sobre SDH o SDH de próxima generación;
- IP/MPLS sobre Ethernet nativo.

La tecnología moderna eficiente que la mayoría de los operadores están operando es IP/MPLS sobre Ethernet nativo y sobre tecnología DWDM. La utilización de esta tecnología se considera como mejor práctica internacional y es una de las principales tecnologías desplegadas por operadores con red troncal NGN-IP a nivel mundial. Se modelará un operador hipotético con una red de transmisión IP/MPLS sobre Ethernet nativo.

Demarcación de las capas de red

En Europa, la Recomendación de la Comisión sobre el tratamiento regulatorio de las tarifas de terminación fija y móvil en la Unión Europea establece lo siguiente: “El punto de demarcación por defecto entre los costos relacionados con el tráfico y los no relacionados con el tráfico es normalmente el punto en el que se produce la primera concentración de tráfico.”

En los modelos de costos fijos, los costos históricos relacionados con la red de acceso a través de las cuotas de suscripción. En el caso del presente modelo, no se tendrán en cuenta los costos asociados con la red de acceso, por lo que es imprescindible definir de forma consistente y con exactitud el punto de separación entre la red de acceso y el resto de la infraestructura tanto para las redes fijas como móviles.

Las redes fijas y móviles utilizan una estructura en árbol de forma lógica, ya que no sería factible tener rutas dedicadas para todas las combinaciones posibles entre usuarios finales. Como resultado, el tráfico se concentra a medida que atraviesa la red. Los activos relacionados con la prestación de acceso al usuario final son los que se dedican a la conexión del usuario final a la red de telecomunicaciones, lo que le permite utilizar los servicios disponibles.

Esta capa transmite el tráfico y no tiene la capacidad de concentrarlo en función de la carga de tráfico. La capa de red de acceso termina en el primer activo que tiene esta capacidad específica. Los activos utilizados para la prestación de acceso sólo se utilizan con el fin de conectar los usuarios finales a la red y por lo tanto su número es proporcional al número de usuarios que utilizan la red. El resto de los activos varía según el volumen de tráfico cursado en la red.

De esta forma, el punto de demarcación entre la red de acceso y las otras capas de la red del operador hipotético es el primer punto donde ocurre una concentración de tráfico, de manera que los recursos se asignan en función de la carga de tráfico cursado en la red.

Al aplicar este principio a las redes fijas para un usuario de telefonía fija, el punto de demarcación se encuentra en el MSAN.

Para un usuario de telefonía móvil, el punto de demarcación se encuentra en la tarjeta SIM, ya que el costo de la interfaz radio depende exclusivamente del tráfico generado por los abonados y no del número de abonados.

Nodos de la red

Las redes fijas y móviles pueden considerarse como una serie de nodos (con diferentes funciones) y de enlaces entre ellos. Al modelar una red eficiente utilizando un enfoque *bottom-up*, hay varias opciones disponibles en cuanto al nivel de detalle utilizado en redes reales. Cuanto mayor sea el nivel de granularidad/detalle utilizado directamente en los cálculos, menor será el nivel de *scorching* utilizado.

El Lineamiento Quinto de la Metodología de Costos señala a la letra lo siguiente:

> *“**QUINTO.-** Los Modelos de Costos que se elaboren deberán considerar elementos técnicos y económicos de los Servicios de Interconexión, debiéndose emplear el enfoque de modelos ascendentes o ingenieriles (Bottom-Up).*
>
> *El Instituto Federal de Telecomunicaciones podrá hacer uso de otros modelos de costos y de información financiera y de contabilidad separada con que disponga para verificar y mejorar la solidez de los resultados.*
>
> *En cuanto al diseño y configuración de la red, se propone utilizar un enfoque Scorched-Earth que utilice información sobre las características geográficas y demográficas del país para considerar los factores que son externos a los operadores y que representan limitaciones o restricciones para el diseño de las redes. Los resultados de este modelo se calibrarán con información del número de elementos de red que conforman las redes actuales.”*

Es así que, de acuerdo con la Metodología de Costos, la red fija y la red móvil se modelaron siguiendo un enfoque *scorched-earth* calibrado con los datos de la red de los concesionarios actuales, lo cual resultará en una red más eficiente que la de los operadores existentes.

El enfoque *scorched-earth* determina el costo eficiente de una red que proporciona los mismos servicios que las redes existentes, sin poner ninguna restricción en su configuración, como puede ser la ubicación de los nodos en la red. Este enfoque modela la red que un nuevo entrante desplegaría en base a la distribución geográfica de sus clientes y a los pronósticos de la demanda de los diferentes servicios ofrecidos, si no tuviese una red previamente desplegada.

A continuación, se presenta un esquema con la metodología utilizada para la calibración del modelo fijo.

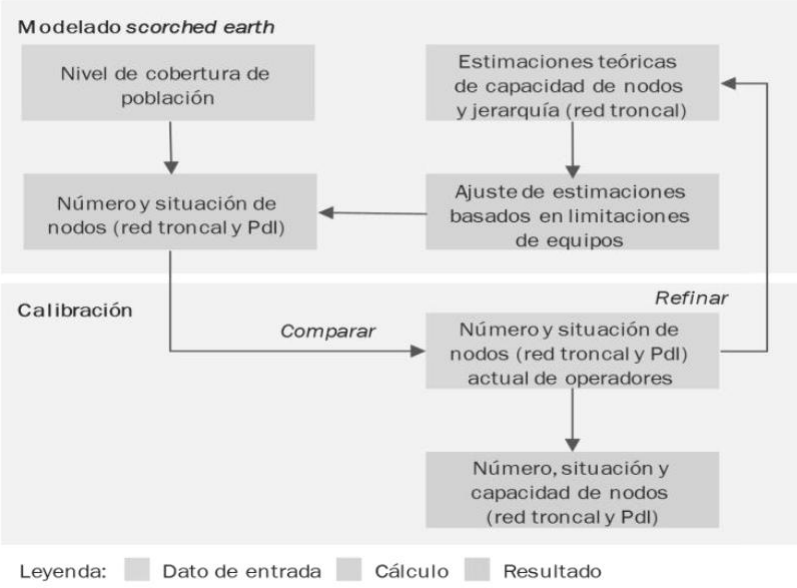

Figura 3. Esquema de modelado scorched-earth calibrado para el operador fijo

A continuación, se muestra un esquema con la metodología utilizada para la calibración del Modelo Móvil.

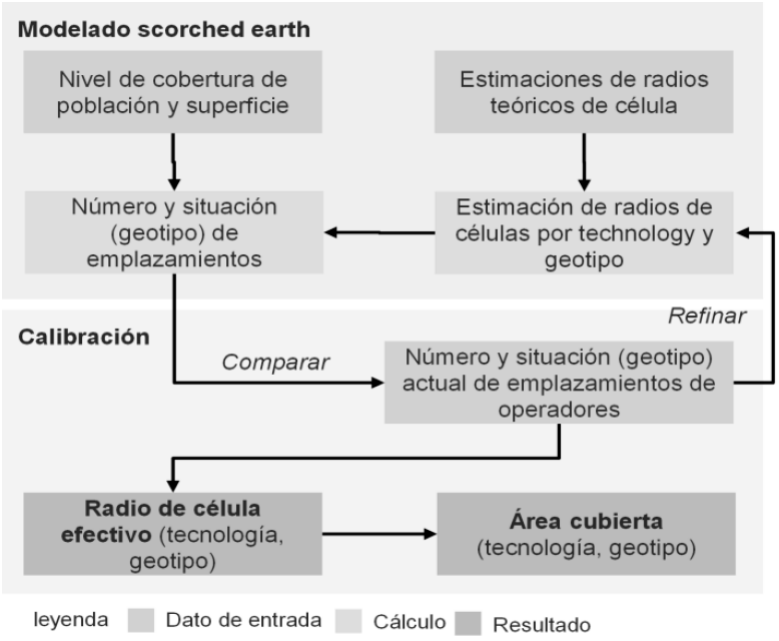

Figura 4. Esquema de modelado scorched earth calibrado para el operador móvil

En este enfoque el número total de nodos no variaría (es decir, resulta calibrado con la información de la red actual de los operadores móviles), pero permite revisar su función o capacidad, lo que implica que el número de nodos por subtipo puede cambiar.

1.3 Aspectos relacionados con los servicios

Un aspecto fundamental de los modelos es calcular el costo de los servicios regulados como por ejemplo el servicio de terminación de llamadas en redes telefónicas públicas individuales facilitada en una ubicación fija y en el servicio de terminación de llamadas de voz y mensajes cortos en redes móviles individuales. Sin embargo, las redes fijas y móviles suelen transportar una amplia gama de servicios. La medida en la que el operador modelado puede ofrecer servicios en las zonas donde tiene cobertura determina las economías de alcance del operador, y por lo tanto este aspecto debe ser considerado en los modelos.

Servicios a modelar

Las economías de alcance derivadas de la prestación de servicios de voz y datos a través de una única infraestructura resultarán en un costo unitario menor de los servicios de voz y datos. Lo anterior, resulta aplicable para el caso de redes basadas en una arquitectura de nueva generación, donde los servicios de voz y datos pueden ser transportados a través de una plataforma única.

Por consiguiente, se debe incluir una lista completa de los servicios de voz y datos en el modelo; esto implica también que tanto los servicios a los usuarios finales como los servicios mayoristas de voz tendrán que ser modelados para que la plataforma de voz esté correctamente dimensionada y los costos sean totalmente recuperados a través de los volúmenes de tráfico correspondientes.

La inclusión de los servicios de voz y datos en el modelo aumenta la complejidad de los cálculos y de los datos necesarios para sustentarlos. Sin embargo, la exclusión de los costos relacionados con servicios distintos al servicio de voz (y el desarrollo de un modelo de costos de voz independiente) puede ser también un proceso complejo.[17]

Será necesario analizar y comprender el efecto que pueden llegar a tener las previsiones de demanda de servicios distintos a los servicios de voz en los costos de los servicios de voz.

En este sentido, los operadores modelados proporcionarán todos los servicios relevantes para cada tipo de red y en el caso de los operadores modelados a partir de los concesionarios alternativos, no se incluirá tráfico para aquellos servicios mayoristas regulados que no tengan la obligación de proporcionar.

Servicios que se ofrecen a través de redes fijas

En la tabla 2 se presentan los servicios de voz considerados en el desarrollo del Modelo Fijo. Estos servicios contribuyen al despliegue de la red troncal.

Servicio	Descripción del servicio
Llamadas salientes on-net	Llamadas de voz entre dos suscriptores minoristas del operador fijo modelado.
Llamadas salientes a otros operadores fijos	Llamadas de voz de un suscriptor minorista del operador fijo modelado a un operador fijo doméstico.
Llamadas salientes a móvil	Llamadas de voz de un suscriptor minorista del operador fijo modelado a un operador móvil doméstico.
Llamadas salientes a internacional	Llamadas de voz de un suscriptor minorista del operador fijo modelado a un destino internacional.
Llamadas salientes a números no geográficos	Llamadas de voz de un suscriptor minorista del operador fijo modelado a números no geográficos, incluidos números comerciales de pago, consultas del directorio y servicios de emergencia.
Llamadas entrantes de otros operadores fijos	Llamadas de voz recibidas de otro operador fijo y terminadas en la red de un suscriptor minorista del operador fijo modelado, tras transitar en otro conmutador troncal del operador fijo modelado; consideradas exclusivamente a nivel de enrutamiento.
Llamadas entrantes de móvil	Llamadas de voz recibidas de otro operador móvil y terminadas en la red de un suscriptor minorista del operador fijo modelado.
Llamadas entrantes de tráfico internacional	Llamadas de voz recibidas de otro operador internacional y terminadas en la red de un suscriptor minorista del operador fijo modelado.
Llamadas entrantes a números no geográficos	Llamadas de voz recibidas de un suscriptor minorista de otro operador a números no geográficos, incluidos números comerciales de pago, consultas del Directorio y servicios de emergencia.
Llamadas en tránsito	Llamadas de voz recibidas de otro operador, móvil o fijo y terminadas en la red de otro operador internacional, móvil o fijo.
SMS salientes	SMS de un suscriptor del operador fijo modelado a otro operador.
SMS entrantes	SMS recibido de otro operador y terminado en la red de un suscriptor del operador fijo modelado.

Tabla 2. Servicios que se ofrecen a través de redes fijas.

[17] Por ejemplo, los costos actuales *top-down* que representan operaciones de voz y datos necesitan ser divididos en costos independientes de voz relevantes y costos adicionales de datos. Las redes únicamente de voz no existen comúnmente en la realidad, lo que implica que la red modelada no puede ser comparada con ningún operador real.

Estos servicios se han incluido a fin de estimar precisamente los costos totales y su distribución entre los servicios que utilizan la red (esto no implica que resulte en una regulación de sus precios).

En el Modelo Fijo se considera que el tráfico generado por las líneas ISDN (*Integrated Service for Digital Network*) se incluirá en los servicios fijos de voz, es decir, no hay servicios específicos de voz ISDN.

Los servicios relacionados con el acceso a Internet que se incluirán en el modelo se presentan en la siguiente tabla. Estos servicios se incluyen para considerar los requerimientos de *backhaul* de retorno de la central local a la red troncal.

Servicio	Descripción del servicio
Banda ancha propia (líneas)	Provisión de una línea de acceso para el servicio de internet comercializado por el departamento minorista del operador modelado
Banda ancha propia (contenido)	Ancho de banda en una línea para el servicio de internet comercializado por el departamento minorista del operador modelado, independiente de la tecnología de acceso
Banda ancha ajena (líneas)	Provisión de una línea de acceso para el servicio de internet comercializado por el departamento mayorista del operador modelado
Servicio de concentración y distribución por nivel de agregación de tráfico (nacional, regional, local)	Ancho de banda en una línea para el servicio de internet comercializado por el departamento mayorista del operador modelado, independiente de la tecnología de acceso.

Tabla 3. Servicios de acceso a Internet

Servicio	Descripción del servicio
Enlaces dedicados	Incluye servicios de líneas alquiladas, ya sea para aprovisionar a clientes minoristas u otros operadores
Televisión	Provisión del servicio de televisión, ya sea lineal o de vídeo bajo demanda, comercializado por el departamento minorista del operador modelado

Tabla 4. Otros servicios fijos

Servicios que se ofrecen a través de redes móviles

Los servicios provistos a través de redes móviles pueden desagregarse en tres tipos principales: servicios de voz, servicios de SMS y servicios de datos. A continuación, se presentan los distintos servicios móviles modelados.

En la tabla 5 se presenta una serie de servicios de voz móviles que aportan tráfico a la red troncal.

Servicio	Descripción del servicio
Llamadas móviles on-net por tecnología	Llamadas de voz entre dos suscriptores (minoristas o de operadores móviles virtuales, OMV)) del operador móvil modelado
Llamadas salientes nacionales por tecnología	Llamadas de voz de un suscriptor (minorista u OMV) del operador móvil modelado a un destino fijo (incluyendo números no geográficos, etc.) o a otro operador móvil doméstico
Llamadas móviles salientes a internacional por tecnología	Llamadas de voz de un suscriptor (minorista u OMV) del operador móvil modelado a un destino internacional
Llamadas entrantes nacionales por tecnología	Llamadas de voz recibidas desde otro operador fijo o móvil, y terminadas en la red de un suscriptor (minorista u OMV) del operador móvil modelado
Llamadas entrantes de operadores internacionales por tecnología	Llamadas de voz recibidas desde otro operador internacional y terminadas en la red de un suscriptor (minorista u OMV) del operador móvil modelado
Originación de voz roaming por tecnología	Llamadas de voz de un usuario visitante (nacional o internacional) en la red del operador móvil modelado a un destino móvil, fijo o internacional
Terminación voz roaming por tecnología	Llamadas de voz recibidas desde otro operador móvil, fijo o internacional y terminadas en la red de un usuario visitante (nacional o internacional) del operador móvil modelado
Llamadas en tránsito local	Llamadas de voz recibidas de otro operador internacional, móvil o fijo y terminadas en la red de otro operador internacional, móvil o fijo, sin tránsito en otro MSC del operador móvil modelado; este servicio solo es prestado por el operador con la escala y el alcance del AEP
Llamadas en tránsito de larga distancia	Llamadas de voz recibidas de otro operador internacional, móvil o fijo y terminadas en la red de otro operador internacional, móvil o fijo, tras transitar en otro MSC del operador móvil modelado; este servicio solo es prestado por el operador con la escala y el alcance del AEP, consideradas exclusivamente a nivel de enrutamiento

Tabla 5. Servicios que se ofrecen a través de redes móviles.

En la tabla 6 se presentan los servicios de SMS que se ofrecen a través de las redes móviles.

Servicio	Descripción del servicio
Roaming SMS saliente por tecnología	SMS de un usuario visitante (nacional o internacional) en la red del operador móvil modelado a un destino móvil, fijo o internacional
Roaming SMS entrante por tecnología	SMS recibidos desde otro operador móvil, fijo o internacional y terminados en la red de un usuario visitante (nacional o internacional) del operador móvil modelado
SMS on-net por tecnología	SMS entre dos suscriptores (minoristas u OMV o inbound roamer) del operador móvil modelado
SMS salientes a otras redes por tecnología	SMS de un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) del operador móvil modelado a otro operador de red
SMS entrantes de otras redes por tecnología	SMS recibidos de otro operador y terminados en un abonado (minorista u OMV o inbound roamer) del operador móvil modelado

Tabla 6. Servicios SMS que se ofrecen a través de redes móviles.

En la tabla 7 se presentan los servicios de datos que se ofrecen a través de las redes móviles.

Servicio	Descripción del servicio
Servicio de datos R99	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos desde y hacia un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) a través de la red de datos de baja velocidad 3G (portadoras Release 99)
Servicio de datos HSDPA	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos hacia un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) a través de la red HSPA
Servicio de datos HSUPA	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos desde un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) a través de la red HSPA
Servicio de datos LTE	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos desde y hacia un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) a través de la red LTE
Servicio de datos 5G	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos desde y hacia un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) a través de la red 5G
Roaming datos por tecnología	Megabytes de servicio de datos (excluyendo las cabeceras de los paquetes IP) transferidos desde y hacia un suscriptor (minorista u OMV o inbound roamer) de un usuario visitante (nacional o internacional) a través de la red del operador móvil modelado

Tabla 7. Servicios de datos que se ofrecen a través de redes móviles.

Volúmenes de tráfico

Es necesario definir el volumen y el perfil[18] del tráfico cursado en la red del operador modelado. Dado que la definición del operador incorpora la definición de una participación de mercado, se propone definir el volumen de tráfico y su perfil para un usuario promedio. Este perfil de tráfico deberá tener en cuenta el equilibrio de tráfico entre los diferentes servicios que compiten en el mercado. Se requerirá por lo tanto un enfoque integral para la estimación de la evolución del tráfico de voz y datos. En consecuencia, los diferentes modelos deberían basarse en un módulo común de predicción de tráfico.

El volumen de tráfico asociado a los usuarios del operador modelado es el principal inductor de los costos asociados con la red troncal, y la medida que permitirá explotar las economías de escala.

En el mercado hipotético competitivo la base de suscriptores de cada operador tendrá el mismo perfil de uso. Por lo tanto, el perfil de tráfico del operador modelado debería ser definido como la media del mercado, manteniendo la consistencia con la escala de dicho operador.[19]

El pronóstico del perfil de tráfico del operador modelado se basará en el perfil de la media del mercado, es decir la base de suscriptores de cada operador tendrá el mismo perfil de uso.

[18] Se entiende por 'perfil' las proporciones de llamadas desde/a varios destinos fijos y móviles, por hora del día y usos de otros servicios.

[19] Por ejemplo, se puede esperar que la proporción de llamadas originadas que son on-net, manteniendo todos los otros factores constantes, estén relacionadas con el tamaño de la base de suscriptores del operador. Claramente, a medida que cambie con el tiempo el tamaño del operador modelado, una proporción cambiante dinámicamente de tráfico tendría que ser estimada como on-net.

Costos mayoristas o minoristas

En el modelo separado verticalmente, los servicios de red (tales como el tráfico) son presupuestados por separado de las actividades minoristas (como las subvenciones de las terminales o el marketing). A los gastos generales se añade un *mark-up* a la red y las actividades minoristas, y se considera para el costo mayorista de suministro de interconexión únicamente los costos de la red más la proporción de los gastos generales.

En el modelo de integración vertical, los costos minoristas se consideran como parte integral de los servicios de red y se incluyen en los costos del servicio a través de un *mark-up*, junto con los gastos generales. En consecuencia, no existe el concepto de acceso 'mayorista' a la terminación de llamadas móviles en el modelo de integración vertical ya que todos los costos minoristas se incluyen en el cálculo de los costos de los servicios.

Este aspecto se describe a continuación.

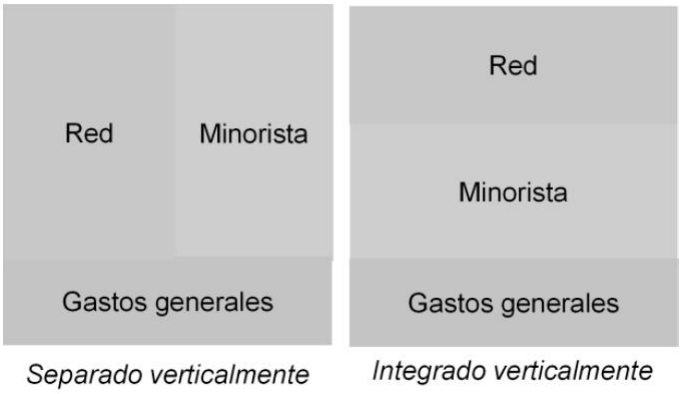

Figura 5. Costos mayoristas o minoristas.

En la Metodología de Costos el Instituto regula los servicios de interconexión entre los que se encuentran los de conducción de tráfico y tránsito que son materia del Modelo Fijo y del Modelo Móvil, es así como únicamente se consideran los costos que son relevantes para la prestación de los servicios mayoristas de un negocio verticalmente separado que se pretenden regular con el desarrollo del modelo.

Sin embargo, los costos comunes a las actividades de red y minoristas pueden ser recuperados a través de los servicios de red mayoristas y los servicios minoristas en el caso de un modelo Costos Incrementales Totales Promedio de Largo Plazo (en lo sucesivo, "CITPLP") (tratados como un *mark-up* del resultado) pero no en el caso de un modelo CILP Puro.

Un enfoque de separación vertical resulta en la exclusión de bastantes costos no relacionados con la red de los costos de terminación. Sin embargo, trae consigo la necesidad de determinar el tamaño relativo de los costos económicos de las actividades minoristas con el fin de determinar la magnitud de los costos generales (*business overheads*, en inglés) a añadir a los costos de red incrementales.

El modelo calculará los costos de red, incluyendo los costos generales en el caso de los servicios sujetos a una metodología CITPLP. La proporción de gastos generales comunes que corresponde a la red se recupera como un costo operativo, que se revisa anualmente con la inflación y se distribuye entre todos los servicios en el caso de un modelo CITPLP, pero se excluyen de los gastos distribuibles al servicio de terminación en un modelo CILP puro. El modelo excluye los costos de naturaleza minorista.

1.4 Aspectos relacionados con la implementación de los modelos

Selección del incremento de servicio

El costo incremental es el costo que incurre un operador para satisfacer el incremento en la demanda de uno de sus servicios, bajo el supuesto de que la demanda de los otros servicios que ofrece el operador no sufre cambios. Por otro lado, es el costo total que evitaría el operador si cesara la provisión de ese servicio particular. De esta forma los incrementos toman la forma de un servicio, o conjunto de servicios, al que se distribuyen los costos, ya sea de forma directa (en el caso de los costos incrementales) o mediante un *mark-up* (si se incluyen los costos comunes). El tamaño y número del incremento afecta la complejidad[20] de los resultados y la magnitud[21] de los costos resultantes.

[20] Entre más incrementos, más cálculos se necesitan en el modelo y más costos comunes (o agregado de costos comunes) tienen que ser distribuidos como *mark-up.*

[21] Por las economías de escala y el mecanismo de márgenes adicionales.

Enfoque CITPLP

El costo incremental total promedio de largo plazo[22] (CITPLP, CIPLP+ o LRAIC+) puede ser descrito como un enfoque de grandes incrementos – todos los servicios que contribuyen a las economías de escala en la red se suman en un gran incremento; los costos de servicios individuales se identifican mediante la repartición del gran costo incremental (tráfico) de acuerdo con los factores de ruteo del uso de recursos promedio.

La adopción de un gran incremento – en general alguna forma de "tráfico" agregado – significa que todos los servicios que son suministrados se tratan juntos y con igualdad. Cuando uno de estos servicios está regulado, se beneficia de las economías de escala promedio y no de una mayor o menor dimensión de estas economías. El uso de un gran incremento también limita los costos comunes a una evaluación del mínimo despliegue de red necesario para ofrecer el servicio.

Este enfoque implica la inclusión de costos comunes, por ejemplo, costos de la red que son comunes a todo el tráfico como pueden ser cobertura, licencias y gastos generales. El uso de un incremento grande implica que los costos comunes para los servicios de tráfico son automáticamente incluidos en el incremento.

Un método generalmente utilizado debido a su objetividad y facilidad de implementación para la repartición de costos comunes es el de Márgenes Equiproporcionales (EPMU), mismo que es consistente con las prácticas regulatorias a nivel mundial.

En el modelo de costos se emplea el método EPMU para distribuir los costos comunes a cada servicio bajo la aplicación de la metodología de CITPLP que incluye el modelo, pero se excluirá el *mark-up* para la aplicación de la metodología de CILP Puro incluida en el modelo (es decir, que el modelo de costos es una herramienta capaz de calcular costos derivados de la aplicación de diferentes metodologías, pues partir de este se puede aplicar la metodología de CITPLP y también la metodología de CILP Puros).

En este contexto es también necesario identificar un incremento de usuarios que capture los costos que varían con el volumen de usuarios (no por cambios en volumen de tráfico). El incremento de usuarios, que capturará estos costos, debe ser definido con cuidado para ser consistente y transparente para las redes fija y móvil. Estos costos son definidos como los costos promedio incrementales cuando nuevos usuarios son agregados a la red.

- En una red móvil, un nuevo usuario recibe una tarjeta SIM para poder enviar y recibir tráfico en el punto de concentración (el aire es la interfaz).
- En una red fija, un nuevo usuario requerirá ser conectado a la tarjeta del conmutador, o equivalente en una red de nueva generación, mediante cobre/cable/fibra que vaya del usuario al punto de concentración.

Para propósitos del modelo este "servicio incremental de usuario" es definido sencillamente como el derecho a unirse a la red de usuarios. Cualquier otro costo, incluyendo los costos requeridos para establecer una red operacional pero sólo con capacidad mínima, son recuperados mediante los incrementos de uso. Por consiguiente, todo el equipo para usuarios será también excluido (p.ej. teléfonos, módems, etc.).

En el siguiente diagrama se encuentran reflejados los costos a incluirse siguiendo este método.

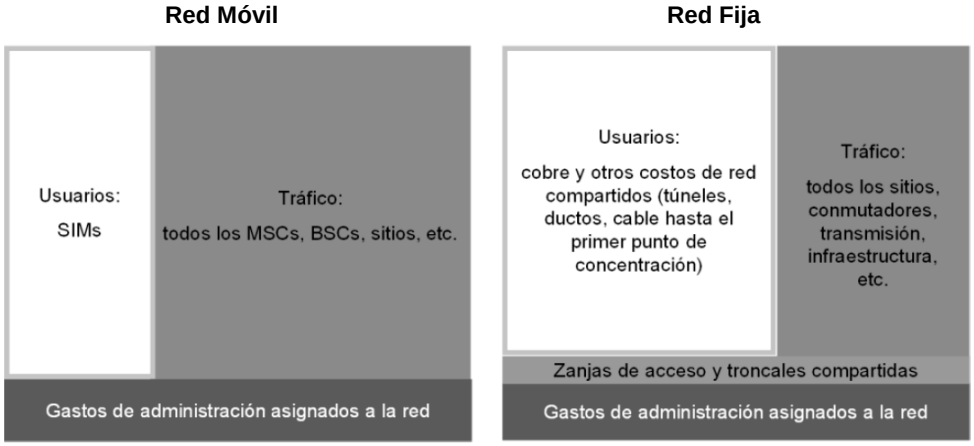

Figura 6. Distribución de costos usando CIPLP Plus.

[22] Se refiere a una vertiente de la metodología de costos incrementales promedio de largo plazo. Específicamente se refiere a los costos incrementales promedio de largo plazo que incorporan costos comunes y compartidos.

Enfoque CILP Puro

El costo incremental de largo plazo puro es acorde a los Lineamientos Tercero y Cuarto de la Metodología de Costos, que a la letra establecen:

> *"**TERCERO.-** En la elaboración de los Modelos de Costos, para los servicios de conducción de tráfico, se empleará el enfoque de Costo Incremental de Largo Plazo Puro, el cual se define como la diferencia entre el costo total a largo plazo de un concesionario que preste su gama completa de servicios, y los costos totales a largo plazo de ese mismo concesionario, excluido el servicio de interconexión que se presta a terceros.*
>
> *La unidad de medida que se empleará en los Modelos de Costos para los servicios de conducción de tráfico cuando éstos se midan por tiempo, será el segundo.*
>
> *La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos."*
>
> *"**CUARTO.-** En la elaboración de los Modelos de Costos, para el servicio de tránsito, se empleará el enfoque de Costo Incremental de Largo Plazo Puro, el cual se define como la diferencia entre el costo total a largo plazo de un concesionario que preste su gama completa de servicios, y los costos totales a largo plazo de ese mismo concesionario, excluido el servicio de interconexión que se presta a terceros.*
>
> *La unidad de medida que se empleará en los Modelos de Costos para el servicio de tránsito cuando éste se mida por tiempo, será el segundo.*
>
> *La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos."*

El CILP Puro calcula los costos de un servicio con base en la diferencia entre los costos totales a largo plazo de un operador que provee el abanico total de servicios y los costos totales a largo plazo de un operador que ofrece todos los servicios salvo el del servicio que se está costeando, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Para el cálculo del CILP Puro, se calcula el costo incremental ejecutando el modelo *con* y *sin* el incremento que se quiera costear. Los costos unitarios son entonces determinados como el cociente entre este costo incremental y el volumen de tráfico incremental del servicio (ver Figura 7).

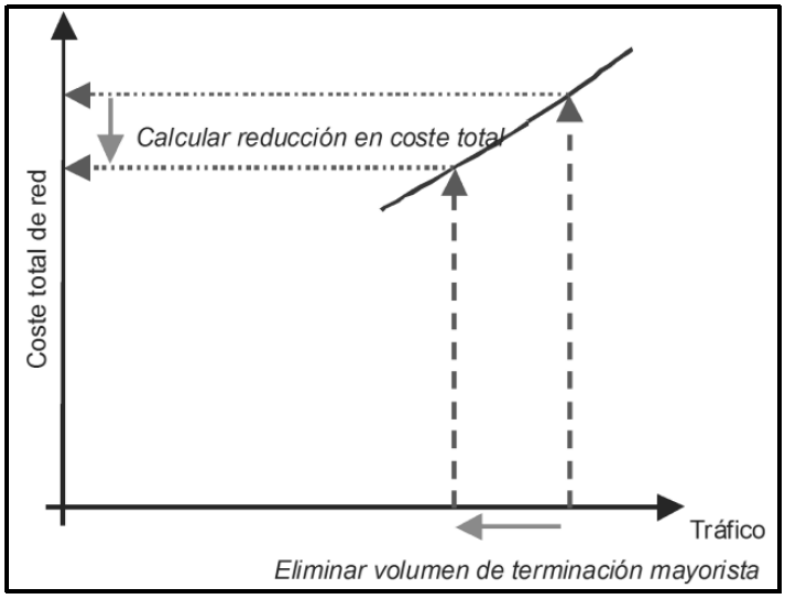

Figura 7. Cálculo del costo incremental del tráfico de terminación.

Debido a los requisitos específicos de la Metodología de Costos, es necesario que el modelo de costos en su aplicación del CIPL Puro:

- Excluya los costos compartidos y comunes a los servicios de interconexión de los asignables a los servicios costeados.
- Permita ser competitivamente neutral con las operaciones móvil y fija.

El cálculo de los resultados obtenidos al aplicar la metodología CILP Puro se basa en los siguientes pasos (ver Figura 8).

- Cálculo de los costos de la red completa del operador, *sin* el incremento del servicio considerado (tráfico de originación, o terminación de otras redes o tránsito).
- Cálculo de los costos de la red completa del operador, *con* el incremento del servicio considerado (tráfico de originación, terminación de otras redes o tránsito).
- Obtención de la diferencia en costos entre los dos cálculos obtenidos y anualización de esta diferencia en base a la metodología de depreciación económica
- División del costo anualizado total por el número de minutos incrementales del servicio considerado para la obtención del costo del minuto incremental.

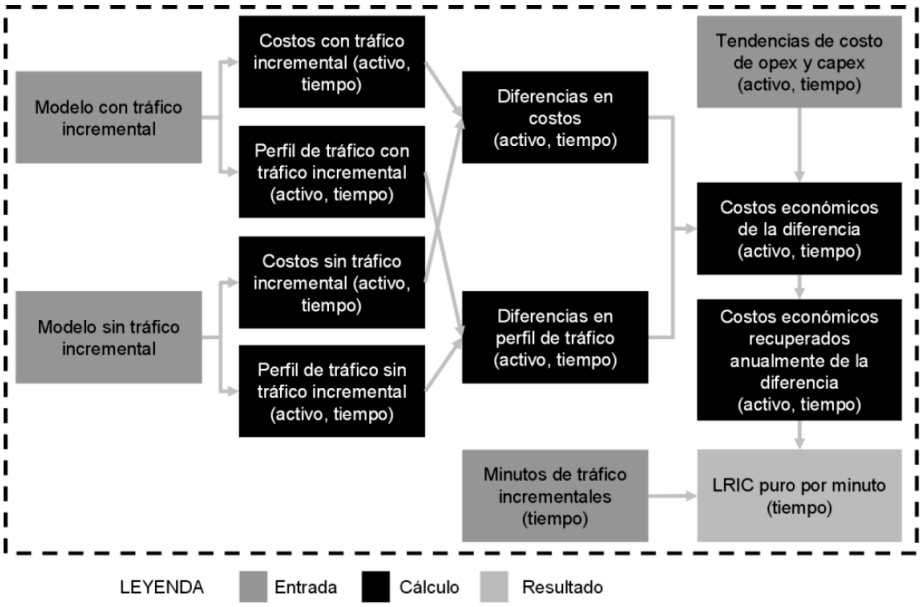

Figura 8. Etapas necesarias para el cálculo del CILP Puro.

De esta forma el modelo calculará los costos bajo la metodología de CILP puro y también es capaz de calcular los costos mediante la metodología CITPLP.

Depreciación

El modelo calcula los costos de inversión y operacionales relevantes. Estos costos tendrán que ser recuperados a través del tiempo para asegurar que los operadores obtengan un retorno sobre su inversión. Para ello, se debe emplear un método de depreciación adecuado. En este punto la Metodología de Costos establece en el Lineamiento Sexto:

> *"**SEXTO.-** La metodología empleada por los Modelos de Costos para la amortización de los activos será la metodología de Depreciación Económica.*
>
> *La Depreciación Económica se define como aquella que utiliza el cambio en el valor de mercado de un activo periodo a periodo, de tal forma que propicia una asignación eficiente de los recursos a cada uno de los periodos de la vida económica del activo."*

En comparación con otros métodos de depreciación, este método considera todos los factores relevantes potenciales de depreciación, como son:

- Costo del Activo Equivalente Moderno (MEA) en la actualidad
- Pronóstico de costo del MEA
- Producción de la red a través del tiempo
- Vida financiera de los activos
- Vida económica de los activos

Como la depreciación económica es un método para determinar cuál es la recuperación de costos económicamente racional debe:

- Reflejar los costos subyacentes de producción: tendencias de precio del MEA
- Reflejar la producción de los elementos de la red en el largo plazo.

El primer factor relaciona la recuperación de costos a la de un nuevo entrante en el mercado (si el mercado es contestable) que podría ofrecer servicios con base en los costos actuales de producción.

El segundo factor relaciona la recuperación de costos con la 'vida' de la red – en el sentido de que las inversiones y otros gastos se van realizando a través del tiempo con la finalidad de poder recuperarlos mediante la demanda de servicio que se genera durante la vida de la operación. En un mercado competitivo estos retornos generan una utilidad normal en el largo plazo (por consiguiente, no extraordinaria). Todos los operadores del mercado deben realizar grandes inversiones iniciales y solo recuperan estos costos a través del tiempo. Estos dos factores no se reflejan en la depreciación histórica, que simplemente considera cuando fue adquirido un activo y en qué periodo será depreciado.

La implementación de depreciación económica a ser usada en los modelos de costos está basada en el principio que establece que *todos los costos incurridos (eficientemente) deben ser completamente recuperados en forma económicamente racional*. La recuperación total de estos costos se garantiza al comprobar que el valor presente (PV) de los gastos sea igual al valor presente de los costos económicos recuperados, o alternativamente, que el valor presente neto (NPV) de los costos recuperados menos los gastos sean cero.

Serie de tiempo

La serie de tiempo, o el número de años para el que se calcularán los volúmenes de demanda y activos, es un insumo muy importante. El modelo de costos empleará una serie de tiempo larga ya que ésta:

- Permite que se consideren todos los costos en el tiempo, suministrando la mayor claridad dentro del modelo con relación a las implicaciones de adoptar depreciación económica;
- Puede ser utilizado para estimar grandes pérdidas/ganancias resultantes de cambios en el costeo, permitiendo mayor transparencia sobre la recuperación de todos los costos incurridos por proveer los servicios;
- Genera una gran cantidad de información para entender como varían los costos del operador modelado a través del tiempo en respuesta a cambios en la demanda o la evolución de la red;

La serie de tiempo debería ser igual a la vida del operador, permitiendo la recuperación total de los costos en la vida del negocio, mas no es práctico identificar qué tan larga será ésta. Debido a esto, se utilizará una serie de tiempo que sea por lo menos tan larga como la vida del activo más longevo y que ambos modelos utilicen esta serie de tiempo.

Para un operador móvil, las vidas más largas de los activos son normalmente entre 25 y 40 años por lo que se llegan a utilizar series de tiempo de hasta 50 años, como es la obra civil. Sin embargo, se pueden asumir vidas aún más largas para algunos activos de las redes fijas como los túneles y ductos. Por lo que los modelos se construyen incorporando un horizonte temporal de 50 años.

Dado que no sería realista efectuar una previsión detallada y precisa para el periodo total del modelo, se realiza un pronóstico para un periodo razonable de tiempo que cubra un periodo similar al periodo regulatorio (de cuatro a diez años), en este caso el periodo regulatorio es de 2024 a 2026.

Tras el periodo regulatorio se hace el supuesto de que el tráfico y el número de suscriptores se estabiliza (su valor se mantiene constante hasta el final del periodo) debido a que ello permite limitar el impacto de errores asociados a un periodo demasiado largo (nuevas tecnologías desconocidas, etc.), así como limitar el impacto que tendría un exceso de demanda en años posteriores sobre el costo final de los servicios modelados debido a la depreciación económica.

Para alinear la duración de las concesiones móviles con la serie de tiempo elegida para el modelo – equivalente a 50 años – se asume que cada concesión de espectro es válida durante un periodo de 20 años y después renovable cada 15 años.

1.5 Costo de capital promedio ponderado (CCPP)

Históricamente se ha desarrollado estimaciones de CCPP diferenciadas para redes fijas y redes móviles. Esta diferenciación surge de la necesidad normativa de reflejar las diferencias naturales de las redes, por lo que la diferenciación permite asegurar que la estimación de los costos de los servicios cursados a través de cada red hace el mayor uso posible de parámetros específicos, a fin de lograr la estimación más precisa en cada caso. Por este motivo, es que se continúa manteniendo la desagregación entre el CCPP de redes fijas y redes móviles.

Asimismo, se realizará una estimación de un CCPP promedio de la industria de las telecomunicaciones en México (diferenciado entre redes fijas y redes móviles) aplicables a los diferentes modelos de costos que pueda desarrollar el Instituto. Esta alternativa se considera apropiada para la definición del CCPP por los siguientes motivos:

- Permite una definición objetiva de un operador eficiente, ya que la utilización de parámetros específicos por operador llevaría a contabilizar las posibles ineficiencias de los operadores.
- Desde un punto de vista estadístico, los valores de un parámetro de un único operador tendrán un mayor error estadístico que aquellos sobre una muestra de empresas.

Cabe destacar que los modelos de costos no representan, directamente, a ningún operador real del mercado. Los modelos desarrollan las hipótesis necesarias para modelar operadores eficientes con una escala o características determinadas. Por este motivo, la utilización de un CCPP específico de un operador concreto no sería apropiado en el contexto de la definición de los operadores modelados. En esta misma línea, no se considera apropiado establecer un cálculo diferenciado para las distintas divisiones de las empresas de telecomunicaciones más que la diferenciación entre redes fijas y móviles la cual surge de una definición normativa.

Periodo de referencia

Los modelos de costos parten de una base de costos incrementales de largo plazo. El concepto de largo plazo implica que los distintos parámetros incluidos para la estimación de costos deben tener una naturaleza fundamentalmente prospectiva, con el objetivo de que sean representativos, al menos para el próximo periodo regulatorio (2024–2026). De esta manera los distintos parámetros que se incluyan en la estimación del CCPP deberán ser, en la medida de lo posible, determinados con esta visión prospectiva, considerando los últimos datos disponibles, pero al mismo tiempo, al representar periodos de largo plazo, se debe ser cuidadoso en suavizar efectos de corto plazo que podrían reflejar de forma inadecuada la prospectiva financiera, por lo que se considera adecuado estimar los parámetros del CCPP con base en promedios de las variables relevantes.

En este sentido, surge una cuestión relacionada con el horizonte de promediado razonable para los parámetros incluidos en los modelos de costos. Este horizonte de promediado es necesario por dos motivos:

- Cada uno de los parámetros se publica con una regularidad diferenciada (por ejemplo, el rendimiento de los bonos del estado, o la cotización de los operadores se puede observar de manera diaria), mientras que la información de los operadores (incluidos sus estados financieros) solo está disponible de manera anual o trimestral.
- Los modelos de costos realizan estimaciones de los costos de los servicios a largo plazo, mientras que las medidas de algunos parámetros pueden sufrir cambios bruscos a corto plazo (por ejemplo, por un cambio transitorio en las condiciones macroeconómicas). El hecho de que se den variaciones significativas en los precios de los servicios regulados a corto plazo podría generar una cierta inseguridad en la industria, lo que conllevaría un posible impacto negativo sobre la inversión y la innovación en el sector.

Sobre esta base, el horizonte de promediado debe asegurar que: i) los distintos parámetros son comparables entre sí, y ii) el CCPP debería suavizar las fluctuaciones a corto plazo de los parámetros. Con este fin, es apropiado tomar un horizonte de promediado de cinco años. Este horizonte permite, por un lado, asegurar que todos los parámetros se pueden estimar con una base temporal homogénea y, adicionalmente, asegurar que se suavizan las fluctuaciones a corto plazo de los distintos parámetros involucrados en la estimación del CCPP, limitando en un futuro la necesidad de realizar ajustes metodológicos en épocas de gran variabilidad en el mercado. Este horizonte de promediado se encuentra alineado con el empleado por reguladores en otros países (como, por ejemplo, España[23], Alemania[24] o Italia[25)] para la estimación del CCPP.

Empresas comparables

Se debe tener en cuenta que algunos parámetros (como los niveles de apalancamiento o la beta) que forman parte del cálculo del CCPP son dependientes de las empresas o industria bajo análisis. Por este motivo, es necesario prestar atención a qué empresa o empresas se emplean para determinar estos parámetros. El CCPP a determinar debe ser representativo no de una empresa concreta, sino que debe representar un promedio industrial, diferenciando entre redes fijas y móviles. Por este motivo, no se hace uso de parámetros específicos de una empresa en la estimación del CCPP, sino que es necesario realizar una comparativa que permita tener una visión amplia de la situación de la industria.

---

[23] CNMC (2023). Verificación contabilidad analítica y WACC. Disponible en: https://www.cnmc.es/sites/default/files/4525505.pdf

[24] Bnetza (2016). Setting the Telecom WACC. Disponible en: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/Telecommunications/Companies/MarketRegulation/CostOfCapital/study2016.pdf?__blob=publicationFile&v=2

[25] AGCOM (2019). Il calcolo del costo medio ponderato del capitale (WACC). Disponible en: https://www.agcom.it/documents/10179/15564025/Allegato+8-8-2019+1565257778860/c95af003-2ac2-48aa-ab9c-1734c32585a7?version=1.0

En este sentido, el mercado mexicano, y también el latinoamericano en general, se encuentra dominado por grandes grupos de operadores de telecomunicaciones. Estos grupos operan en diversos países, dentro y fuera de Latinoamérica, y, en muchos casos, proveen todo tipo de servicios (fijos, móviles, regulados y no regulados) a lo largo de sus operaciones globales. Sin embargo, estas empresas presentan resultados consolidados a nivel global, lo cual conlleva establecer que los parámetros no son realmente representativos, de forma exclusiva, de la situación en México. Adicionalmente, dado que no todos los operadores en México cotizan públicamente, lograr una representatividad absoluta del mercado no es una tarea posible a través de información pública. Esta situación limita la información disponible.

De esta manera, surge la necesidad de incluir en una comparativa no solamente aquellas empresas que estén operando en México, sino por el contrario resulta más apropiado añadir empresas que operen en otros países. Así, dado que solamente existe información pública para un número limitado de operadores en México, esta podría no resultar suficiente para poder realizar una estimación apropiada de los principales indicadores necesarios para poder proceder al cálculo del CCPP en el mercado mexicano. Por este motivo, se ha optado por añadir una serie de empresas para robustecer el análisis.

A la hora de seleccionar la lista de empresas adicionales que sean comparables al caso de México, se considera apropiado tomar como guía las directrices emitidas por el Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas (BEREC, por sus siglas en inglés) y respaldadas por la Comisión Europea. Según el BEREC, todas aquellas empresas comparables deberán[26]:

- Cotizar en bolsa y tener acciones con liquidez.
- Poseer infraestructuras de comunicaciones electrónicas e invertir en ellas.
- Tener sus operaciones principales ubicadas en la región económica objeto de estudio.
- Tener una calificación crediticia razonable[27] .
- No haber participado recientemente en ninguna fusión o adquisición sustancial asociada a infraestructura regulada.

A fin de identificar las empresas de telecomunicaciones que cumplan con estos criterios, se ha realizado una búsqueda exhaustiva a lo largo de las bolsas de valores en México y Latinoamérica.

Por otro lado, es necesario tratar de reflejar las diferencias en los parámetros entre las empresas que disponen de redes fijas y redes móviles. Debido a que cada día hay menos operadores que ofrezcan exclusivamente servicios sobre redes fijas o redes móviles, es necesario llevar a cabo una desagregación de la tipología de cada operador, donde podemos distinguir entre tres tipos de operadores:

Operadores predominantemente móviles – aquellos donde la mayoría de sus operaciones se correspondan con redes móviles.

Operadores predominantemente fijos – aquellos donde la mayoría de sus operaciones se correspondan con redes fijas.

Operadores híbridos fijo–móvil – aquellos donde no se pueda establecer que el operador está centrado exclusivamente (o casi exclusivamente) en redes fijas o móviles.

Para realizar esta desagregación podrían seguirse distintos criterios, como por ejemplo el beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA, por sus siglas en inglés) o el volumen de usuarios. No obstante, esta información no es siempre pública y consistente entre los distintos operadores, por lo tanto, se ha optado por realizar una desagregación cualitativa con base a la información pública de redes y operaciones de cada empresa.

Con base a esta información se puede determinar cada parámetro para el cálculo del CCPP de redes fijas y móviles de la siguiente manera:

CCPP de redes móviles – promedio de los indicadores de los operadores predominantemente móviles o híbridos fijo–móvil.

CCPP de redes fijas – promedio de los indicadores de los operadores predominantemente fijos o híbridos fijo–móvil.

---

[26] BEREC (2022). WACC parameters Report 2022. Disponible en: https://www.berec.europa.eu/sites/default/files/files/document_register_store/2022/6/BoR%20%2822%29%2070%20BEREC%20Report%20on%20WACC%20parameters%202022.pdf

[27] Idealmente BBB/Baa3 o superior.

Formulación general del CCPP

Los modelos deben incluir un retorno razonable sobre los activos, de conformidad con el Lineamiento Noveno de la Metodología de Costos, éste será determinado a través del costo de capital promedio ponderado (CCPP). El CCPP antes de impuestos se calcula de la siguiente forma:

$$CCPP = C_e \times \frac{E}{D+E} + C_d \times \frac{D}{D+E} \times (1-T)$$

Donde:

- C_e es el costo del capital (*equity*).
- E es el valor de los recursos propios del operador (o *equity*).
- D es el valor de la deuda del operador.
- C_d es el costo de la deuda.
- T es el impuesto de sociedades.

Con respecto a estos parámetros, un aspecto a clarificar para el cálculo del CCPP es el tratamiento que se ha de dar al impuesto de sociedades, ya que el CCPP puede medirse *antes* o *después* de impuestos. El objetivo de medir el CCPP después de impuestos es reconocer que los intereses pagados a los acreedores son deducibles de la base imponible (esto es, los impuestos se aplican después de deducir los intereses). En el caso de los modelos de costos, ya que las estimaciones que se realizan son antes de impuestos, es importante aplicar un costo de capital antes de impuestos. Para estimar el CCPP antes de impuestos, es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$CCPP_{AI} = \frac{CCPP}{(1-T)}$$

Integrando esta fórmula sobre la formulación del CCPP después de impuestos se obtiene la siguiente formulación integral para el CCPP antes de impuestos:

$$CCPP_{AI} = C_e \times \frac{E}{D+E} \times \frac{1}{(1-T)} + C_d \times \frac{D}{D+E}$$

Costo del capital (*equity*)

El costo del capital (*equity*) se calcula mediante el método conocido como valuación de activos financieros (CAPM) debido a su relativa sencillez, ya que es lo establecido en el Lineamiento Décimo de la Metodología de Costos por lo que se utilizará en ambos modelos.

El costo del capital (*equity*) se calculará para dos operadores diferentes:

- un operador eficiente de servicios móviles en México.
- un operador eficiente de servicios fijos en México.

El modelo de cálculo a aplicar es el siguiente:

$$C_e = R_f + \beta(R_e)$$

Donde:

- C_e es el costo del capital de la empresa
- R_f es la tasa libre de riesgo, aplicable para el país en el que se calcule el CCPP
- β es la volatilidad del rendimiento de una inversión en relación con el conjunto del mercado
- R_e es la prima de riesgo de mercado.

Cada uno de estos parámetros se trata a continuación.

Tasa de retorno libre de riesgo, R_f

Se tomará la tasa de retorno libre de riesgo a partir del bono estadounidense, añadiendo una prima de riesgo país que represente el diferencial entre el bono mexicano (denominado en dólares americanos) y el bono estadounidense[28]. La formulación de la tasa de retorno libre de riesgo será la siguiente:

$$R_f = R_f(EEUU) + CRP$$

Donde:

- R_f es la tasa de retorno libre de riesgo, aplicable en México
- $R_f(EEUU)$ es la tasa de retorno libre de riesgo en Estados Unidos
- CRP es la prima de riesgo país.

Prima de riesgo del capital, R_e

La prima de riesgo del capital representa el incremento sobre la tasa de retorno libre de riesgo que los inversores demandan del capital (equity), debido a que invertir en acciones conlleva un mayor riesgo que invertir en bonos del Estado.

Se estimará la prima de riesgo del capital (Re) en México a partir de la prima de riesgo en un mercado maduro propuesta por el profesor Damodaran, a la que se añadirá la prima de riesgo país asociada a México, multiplicada por un factor de volatilidad que considere la mayor volatilidad de las acciones frente a los bonos. Se tomará el promedio de los últimos cinco años para los distintos parámetros.

$$R_e = R_e(EEUU) + CRP \times \sigma$$

Donde:

- R_e es la prima de riesgo de mercado aplicable en México
- $R_e(EEUU)$ es la prima de riesgo de mercado en Estados Unidos
- CRP es la prima de riesgo país
- σ representa el factor de volatilidad adicional de las acciones en México sobre el bono mexicano.

Beta para los operadores de telecomunicaciones, β

Para la estimación de la β se tomará una comparativa de empresas de telecomunicaciones, a fin de identificar las β específicas del mercado fijo y el mercado móvil. Las β apalancadas para cada uno de los operadores serán extraídas de Reuters, dado que se trata de una fuente pública y utiliza una metodología de promedio para los últimos cinco años con datos mensuales. La β de cada uno de los operadores comparables será desapalancada con base a los niveles de apalancamiento de cada operador, y se volverá a aplicar el ajuste de apalancamiento con el nivel de apalancamiento definido para los operadores eficientes empleados en el cálculo de los CCPP de redes fijas y móviles.

Como resultado del ejercicio de comparativa se estimará la β asociada a las distintas empresas, así como el nivel del impuesto de sociedades aplicable. A través de la fórmula a continuación se extrae la β 'desapalancada' (*asset*) para cada empresa:

$$b_{asset} = b_{equity} \times \frac{1}{1 + \frac{(1-T) \times D}{E}}$$

Cada empresa será desapalancada con los niveles de apalancamiento propios de la empresa y los impuestos propios del país principal en el que radique. La β desapalancada aplicable para el cálculo del CCPP resultará del promedio simple de las β desapalancadas de las empresas comparables. Se estimarán β diferenciadas para el CCPP de redes fijas y el CCPP de redes móviles, con base a las empresas comparables definidas en cada caso.

Para estimar la β final aplicable para el cálculo del CCPP se hace necesario reaplicar el ajuste de los niveles de apalancamiento e impuestos que se definan para el caso de la industria mexicana.

[28] Estimada con datos de Damoradan para el caso específico de México.

Relación deuda/capital (*D/E*)

El nivel de apalancamiento denota la deuda como proporción de las necesidades de financiamiento de la empresa, y se expresa como:

$$Apalancamiento = g = \frac{D}{D+E}$$

Generalmente, la expectativa en lo que respecta al nivel de retorno del capital (*equity*) será mayor que la del retorno de la deuda. Si aumenta el nivel de apalancamiento, la deuda tendrá una prima de riesgo mayor ya que los acreedores requerirán un mayor interés al existir menor certidumbre en el pago.

Por eso mismo, la teoría financiera asume que existe una estructura financiera óptima que minimiza el costo del capital y se le conoce como apalancamiento objetivo. En la práctica, este apalancamiento óptimo es difícil de determinar y variará en función del tipo y forma de la compañía.

Es así como se evaluará el nivel apropiado de apalancamiento utilizando una selección de empresas comparables. Se tomará el valor en libros de la deuda total de los operadores y el valor de mercado de los recursos propios[29].

Costo de la deuda

El costo de la deuda antes de impuestos se define como:

$$C_d = R_f + R_D$$

Donde:

- R_f es la tasa de retorno libre de riesgo
- R_D es la prima de riesgo de deuda.

La tasa de retorno libre de riesgo debe definirse en consecuencia con la tasa empleada en la definición del costo del *equity*. Esta definición toma el retorno de los bonos gubernamentales estadounidenses a 10 años, promediando de manera aritmética los retornos diarios de los últimos cinco años y añadiendo la prima de riesgo país asociada a México. La fórmula concreta es la siguiente:

$$R_f = R_f(EEUU) + CRP$$

Donde:

- R_f es la tasa de retorno libre de riesgo, aplicable en México.
- $R_f(EEUU)$ es la tasa de retorno libre de riesgo en Estados Unidos.
- CRP es la prima de riesgo país.

La prima de riesgo de deuda de una empresa es la diferencia entre lo que una empresa tiene que pagar a sus acreedores al adquirir un préstamo y la tasa libre de riesgo. Típicamente, la prima de riesgo de deuda varía de acuerdo con el apalancamiento de la empresa – cuanto mayor sea la proporción de financiamiento a través de deuda, mayor es la prima debido a la presión ejercida sobre los flujos de efectivo.

Para definir la prima de deuda, se calcula la diferencia entre el cupón de los bonos emitidos en México por operadores de telecomunicaciones y el rendimiento del bono estadounidense de madurez equivalente en la fecha de emisión del bono. Adicionalmente, para asegurar consistencia con la estimación de la tasa libre de riesgo en México, se descontará la prima de riesgo asociada a los bonos mexicanos en el año de emisión de los bonos. La formulación práctica se muestra a continuación:

$$R_d = C_b - R_f(EEUU) - CRP$$

[29] Para ello se usará información financiera que está públicamente disponible en el portal Tradingview.

Donde:

- R_d es la prima de deuda asociada al bono.
- C_b es el cupón asociado al bono corporativo emitido por la empresa.
- $R_f(EEUU)$ es el retorno de un bono emitido por el gobierno de Estados Unidos y de una duración comparable, en el momento de la emisión del bono corporativo.
- CRP es la prima de riesgo asociada a México en el momento de emisión del bono corporativo.

Tasa de impuestos de sociedades (T)

Para efectos del modelo se utilizará el Impuesto sobre la Renta (ISR) como la tasa adecuada de impuestos corporativos (T), cuyo valor es del 30%.

Inflación

La formulación general del CCPP proporciona una medición por parámetro en términos nominales en dólares. En el caso de los modelos de costos que estimen los costos de los activos en términos reales, es necesario asegurar que el CCPP estimado se encuentra alineado con la aproximación definida en los modelos de costos.

La definición de los distintos parámetros (como el costo de la deuda, la tasa de retorno libre de riesgo y la prima de mercado) se realiza en dólares americanos por lo que el CCPP resultante de este cálculo es nominal, denominado en dólares americanos. De esta manera, para poder obtener el CCPP real a partir del CCPP nominal, es necesario tomar la tasa de inflación en Estados Unidos.

Para obtener el CCPP real[30] a partir del CCPP nominal, podemos hacer uso de la ecuación de Fisher[31]:

$$CCPP_{Real} = \frac{\left(1 + CCPP_{Nominal(USD)}\right)}{(1 + \pi(EEUU))} - 1$$

Donde:

- *π(EEUU)* es la tasa de inflación, medida por el índice de precios al consumidor en Estados Unidos.

Posteriormente, se podrá estimar un CCPP nominal el cual puede ser aplicado a otros modelos definidos por el Instituto, denominado en pesos mexicanos, aplicando la relación de inflaciones entre Estados Unidos y México. Esto se muestra en la siguiente fórmula:

$$CCPP_{Nominal(MXN)} = \left(1 + CCPP_{Nominal(USD)}\right) \times \frac{(1 + (EEUU))}{(1 + \pi(MEX))} - 1$$

Con respecto a las tasas de inflación a emplear, la práctica internacional recomienda el uso de perspectivas a largo plazo (por ejemplo, 10 años). Dicha duración permite asegurar el alineamiento de este parámetro con la definición del resto de parámetros involucrados en el cálculo del CCPP (como, por ejemplo, la tasa de retorno libre de riesgo). Para esta estimación, se emplearán, como fuente inicial, las perspectivas de inflación oficiales para el periodo que se encuentren disponibles en el momento de la estimación del CCPP, y se complementarán los años para los cuales no se disponga de una perspectiva de inflación a través de los objetivos de inflación propuestos por las fuentes oficiales. En concreto, se hará uso de datos publicados por el Banco de México para México y de datos reportados por la Reserva Federal en el caso de Estados Unidos.

En suma, se calculan dos CCPP para los sectores fijo y móvil del entorno mexicano respectivamente, buscando que estos sean representativos a nivel industrial y por tanto aplicables cualquier operador modelado sin importar el modelo o la metodología aplicable a estos. Bajo estas condiciones se obtienen los siguientes resultados[32]:

---

[30] La experiencia ha demostrado que el uso del CCPP real es más transparente para construir modelos ascendentes de costos. Cualquier método utilizado necesitará un factor de inflación ya sea en la tendencia de los precios o en el CCPP.

[31] La ecuación de Fisher expresa la relación entre el la tasa de interés real y la tasa de interés nominal.

[32] Para mayor referencia sobre el desarrollo metodológico usado en los modelos de costos y cálculo del CCPP consultar http://www.ift.org.mx/politica-regulatoria/modelos-de-costos

Parámetro	CCPP de redes móviles	CCPP de redes fijas
Costo de capital (equity)	**9.19%**	**9.15%**
Tasa libre de riesgo en México	3.77%	3.77%
Tasa libre de riesgo en EE. UU.	2.14%	2.14%
Prima de riesgo país para México	1.63%	1.63%
Prima de riesgo de mercado en México	8.22%	8.22%
Prima de riesgo de mercado en EE. UU.	5.02%	5.02%
Factor de volatilidad para México	1.97	1.97
Prima de riesgo país para México	1.63%	1.63%
Beta	0.66	0.65
Costo de deuda	**5.60%**	**5.60%**
Tasa libre de riesgo en México	3.77%	3.77%
Prima de riesgo de deuda	1.83%	1.83%
Apalancamiento	43.45%	44.44%
Tasa de impuesto de sociedades	30.00%	30.00%
CCPP antes de impuestos – nominal en USD	**9.85%**	**9.75%**
Tasa de la inflación en EE. UU.	2.17%	2.17%
CCPP antes de impuestos – real	**7.52%**	**7.42%**
Tasa de la inflación en México	3.30%	3.30%
CCPP antes de impuestos – nominal en MXN	**11.07%**	**10.97%**

Noveno.- Modelos de Costos de servicios no conmutados de interconexión. El Lineamiento Segundo de la Metodología de Costos establece a la letra lo siguiente:

> *"SEGUNDO.- En la elaboración de los Modelos de Costos, para servicios de interconexión distintos a los señalados en los Lineamientos Tercero y Cuarto siguientes, se empleará el enfoque de Costo Incremental Total Promedio de Largo Plazo.*
>
> *El Costo Incremental Total Promedio de Largo Plazo se define como el costo total que una concesionaria podría evitar en el largo plazo si dejara de proveer el Servicio de Interconexión relevante pero continuara proveyendo el resto de los servicios, además de permitir recuperar los Costos Comunes por medio de asignaciones de costos. Se entenderá como Costos Comunes a aquellos en que se incurren por actividades o recursos que no pueden ser asignados a los Servicios de Interconexión de una manera directa. Estos costos son generados por todos los servicios que presta la empresa.*
>
> *Los Costos Comunes se asignarán por medio de la metodología de Margen Equi-proporcional. El Modelo de costos deberá permitir que el Instituto Federal de Telecomunicaciones especifique la unidad de medida de acuerdo con las mejores prácticas internacionales.*
>
> *La unidad monetaria en la que se expresarán los resultados de los Modelos de Costos será en pesos mexicanos."*

Toda vez que los Lineamientos Tercero y Cuarto se refieren a los servicios conmutados de interconexión, se sigue que las tarifas aplicables a los servicios no conmutados de interconexión se deben determinar con base en una metodología de Costo Incremental Total Promedio de Largo Plazo (CITPLP), es así que en la presente sección se aplica ese enfoque para la determinación de las tarifas aplicables a los servicios de enlaces de transmisión entre coubicaciones, enlaces de transmisión de interconexión y coubicación.

Atendiendo el principio de que el órgano regulador únicamente debe intervenir en aquellas situaciones en las cuales se observe una falla de mercado, a efecto de no establecer una sobre regulación se considera adecuado que respecto de las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes el año calendario inmediato siguiente, estas se refieran a un conjunto acotado de servicios que corresponde a los que históricamente han observado un mayor número de diferendos.

MODELO DE COSTOS DE ENLACES DEDICADOS DE INTERCONEXIÓN

En términos de la Condición Segunda el servicio de enlaces de transmisión consiste en el establecimiento de enlaces de transmisión físicos o virtuales de cualquier tecnología, a través de los cuales se conduce Tráfico.

En este sentido el modelo permite calcular los gastos de instalación y las contraprestaciones mensuales correspondientes a los distintos tipos de enlaces dedicados tanto locales como de larga distancia empleados exclusivamente para el transporte de tráfico de interconexión.

El modelo de costos se elaboró con una metodología CITPLP. Bajo esta metodología el modelo calcula las tarifas mayoristas de enlaces dedicados locales, entre localidades e internacionales.

Cabe señalar que conforme a los establecido en las Medidas Fijas el AEP tiene la obligación asimétrica de brindar los servicios de enlaces dedicados conforme las condiciones y tarifas que se aprueben en la oferta de referencia respectiva por lo que el modelo se basa en un operador hipotético representativo del AEP que se nutre con la mejor información disponible.

Asimismo, para el cálculo de tarifas de enlaces dedicados, se usará el CCPP nominal para el sector fijo antes calculado representativo a nivel industrial.

Hipótesis del Modelo de Costos. El módulo de enlaces dedicados tiene la función de calcular el costo total del servicio de enlaces dedicados desglosado para las distintas velocidades disponibles. Para esto, el módulo considera el costo del transporte proveniente Modelo Fijo además de otros costos que pudieran existir, como, por ejemplo, costos del cableado de acceso. El módulo se estructura en dos bloques principales, con el objetivo de costear los principales grupos de servicios involucrados: enlaces dedicados entre localidades y enlaces locales. Estos bloques tienen una estructura similar, aunque tienen ciertas diferencias en términos de sus insumos:

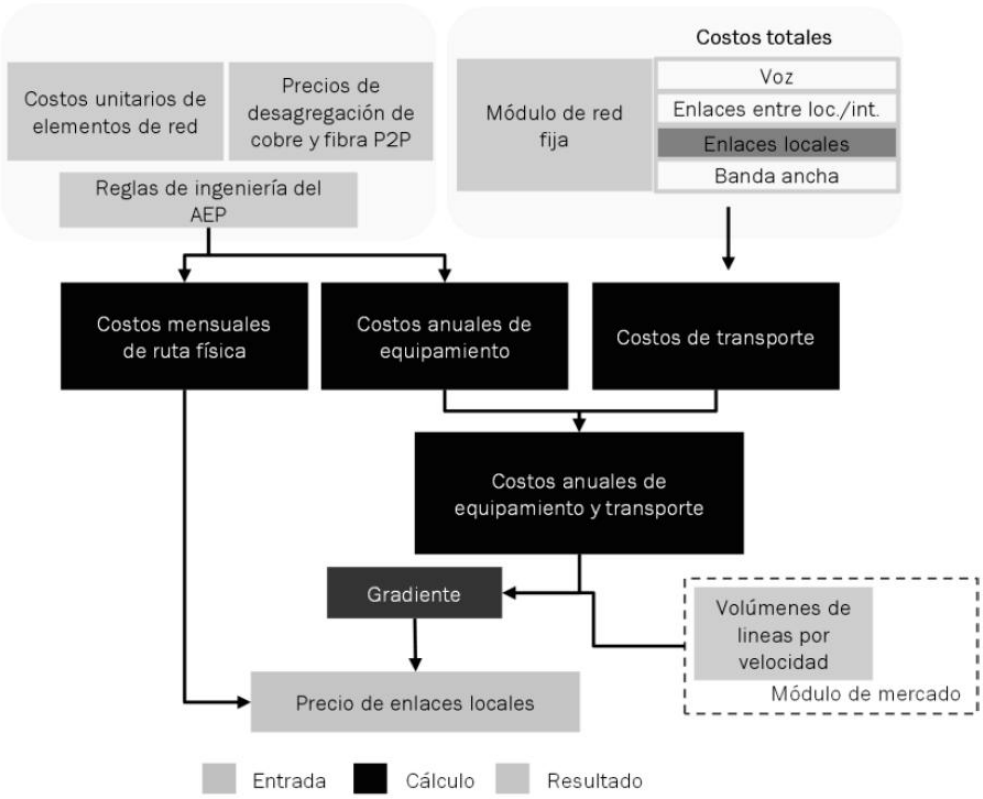

Figura 9. Estructura del módulo de enlaces locales

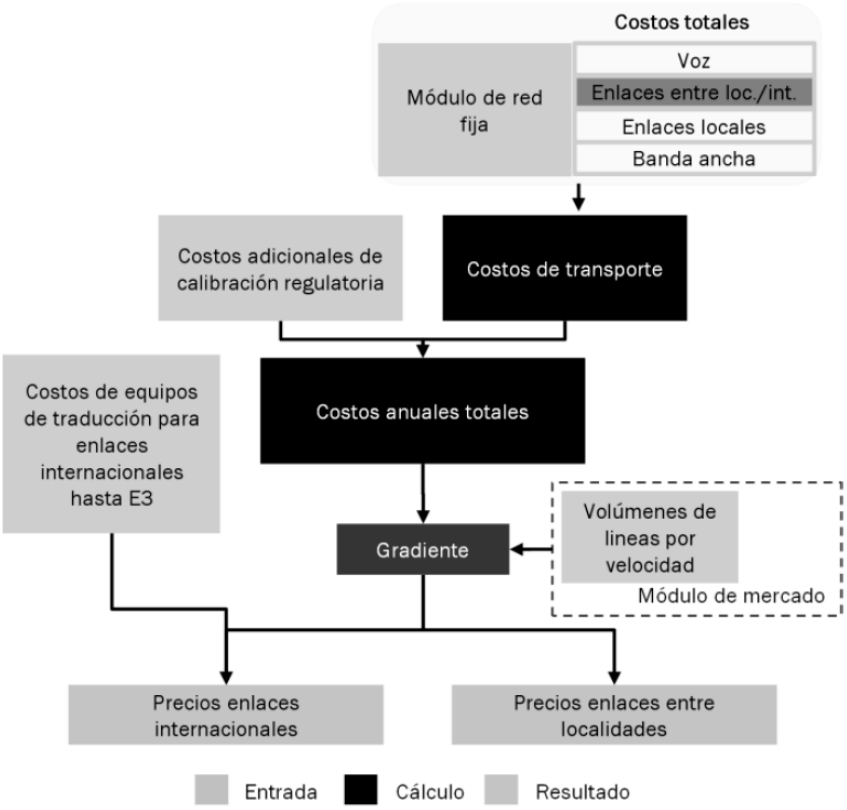

Figura 10. Estructura del módulo de enlaces dedicados entre localidades e internacionales

Enlaces dedicados locales

Para el caso de enlaces locales los costos se calculan con base en un modelo unianual bottom-up que incluye los costos anualizados del equipamiento de red necesarios, los costos de la infraestructura de cobre y fibra, así como los costos de transporte de tráfico entre centrales del operador hipotético representativo del AEP calculado a partir del Modelo Fijo para enlaces dedicados.

Asimismo, se han definido reglas de ingeniería en función de los elementos de red necesarios para ofrecer el servicio de enlaces dedicados.

En línea con la Oferta de Referencia, el modelo costea el precio de una punta de enlace dedicado, pudiendo estar formado el enlace de una o dos puntas que conectan cada una el emplazamiento del operador con una central.

Los enlaces dedicados locales son aquellos que proporcionan conectividad entre dos puntos dentro de una misma localidad. Estos enlaces pueden pasar por más de una central local del operador modelado, siempre y cuando las mismas se encuentren dentro de la misma localidad.

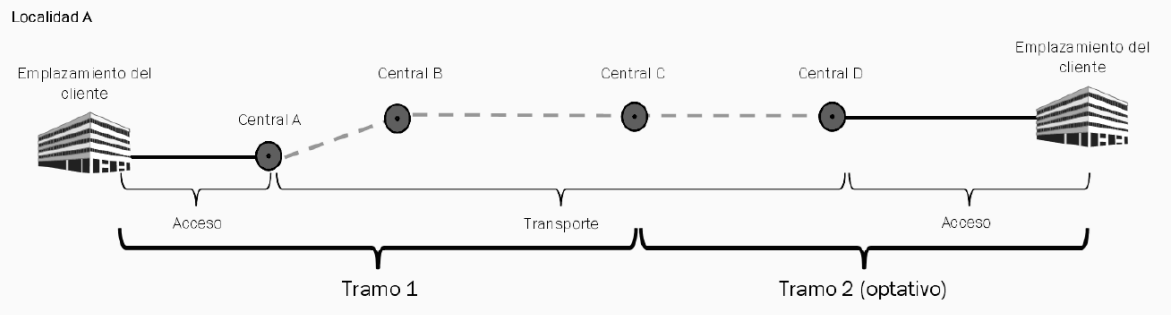

Figura 11. Esquema de enlaces dedicados locales

El AEP, bajo la oferta de referencia, debe ofertar servicios de enlaces dedicados locales para las tecnologías TDM y Ethernet, con lo cual el modelo de costos debe ser capaz de estimar los costos para ambos tipos de tecnología, y para cada una de las velocidades ofertadas. Las tarifas por determinar por el modelo de costos, tanto en su tarifa recurrente como en la tarifa no recurrente, deberán medirse para cada tramo del enlace.

Los costos asociados a la tarifa recurrente del servicio de enlaces dedicados locales pueden desagregarse en las siguientes componentes:

- Cableado de acceso: costos asociados a la red de fibra o cobre necesaria para alcanzar la ubicación final del cliente desde la central local.
- Transporte: costos asociados a los enrutadores, fibra de transporte y otros equipos de la red de transporte que interconectan las centrales locales, los cuales son compartidos con otros servicios de voz y datos provistos a través de la red fija.
- Equipos específicos para enlaces dedicados: costos asociados a equipos específicos a instalar o bien en el emplazamiento de cliente o bien en las centrales locales, pero que son empleados exclusivamente para servicios de enlaces dedicados.

Cabe destacar que el Modelo Fijo presentado se basa exclusivamente en una tecnología NGN de un operador hipotético eficiente, el cual podría no ser completamente compatible con el operador hipotético que brinda los servicios de la oferta de referencia de enlaces dedicados. Por este motivo, se considera razonable que el modelo podrá, de manera adicional considerar un factor de reconciliación que considere los costos adicionales.

Por otro lado, con respecto al componente de cableado de acceso, el modelo no estima los costos del acceso. Por este motivo, el componente de acceso será extraída del modelo integral de acceso vigente aprobado por el Instituto. Los costos de cableado y los costos de equipos específicos serán determinados a través de una serie de reglas de ingeniería que permitan precisar la relación entre los servicios concretos provistos y estas componentes.

Para calcular los costos del equipamiento se han identificado los elementos de red necesarios entre el cliente y la central del AEP. Para cada uno de los elementos se han definido unas reglas de ingeniería que incluye el equipo en el sitio del cliente, el cableado y el equipo de agregación en central como muestra la siguiente figura:

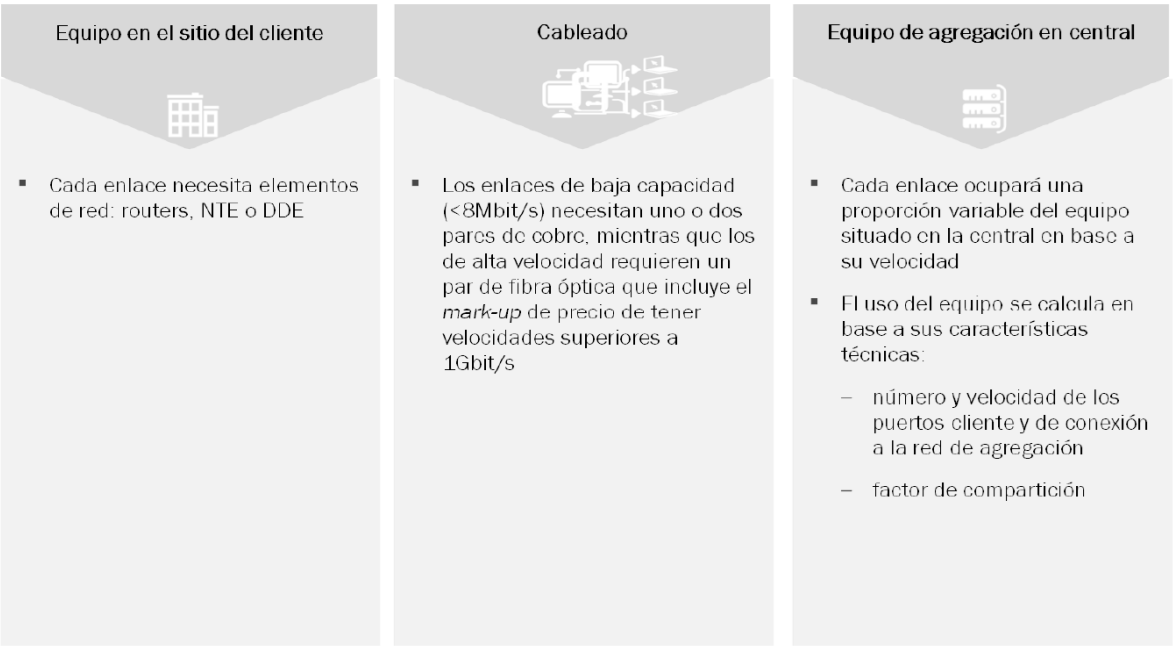

Figura 12. Reglas de ingeniería para calcular los costos de equipamiento

Por su parte, las tarifas de instalación del servicio de enlaces dedicados locales, comprenderá dos componentes diferenciadas:

- Instalación de los equipos específicos: costos asociados a la instalación de los equipos específicos asociados a los servicios de enlaces dedicados locales.
- Activación del servicio: costos del personal del AEP requerido para la instalación y activación del servicio.

Los costos totales de las diferentes componentes de costos (tanto de la tarifa recurrente como de la tarifa no recurrente) serán atribuidos a los servicios específicos con base a un criterio causal. Asimismo, se determinará un gradiente de costos que permita una asignación de los costos. Dicho gradiente se basará en los niveles de precios existentes en el mercado, a fin de asegurar consistencia en su evolución temporal.

De manera adicional, el modelo deberá calcular la tarifa del servicio de tramo local coubicado. Un tramo local coubicado es aquel en el que la entrega del servicio al cliente final se realiza dentro de una central del operador representativo del AEP, en la cual se encuentre coubicado el Concesionario Solicitante (en lo sucesivo, el “CS”). En el cálculo de esta tarifa se seguirán unos principios similares a los seguidos en los tramos locales no coubicados, con las siguientes excepciones:

- Se excluirá la componente de cableado de acceso.
- Se excluirá la componente de transporte.
- Se asegurará que la componente de equipos específicos no recoge los costos de equipos no relevantes para esta modalidad del servicio (por ejemplo, la instalación de los equipos en la ubicación del cliente).

Enlaces dedicados entre localidades

Los enlaces dedicados entre localidades son aquellos que proporcionan conectividad entre dos centrales locales del AEP ubicadas en distintas localidades. Estos enlaces pueden pasar por más de una central local. Estos enlaces no incluyen el tramo local de entrega del tráfico al cliente final.

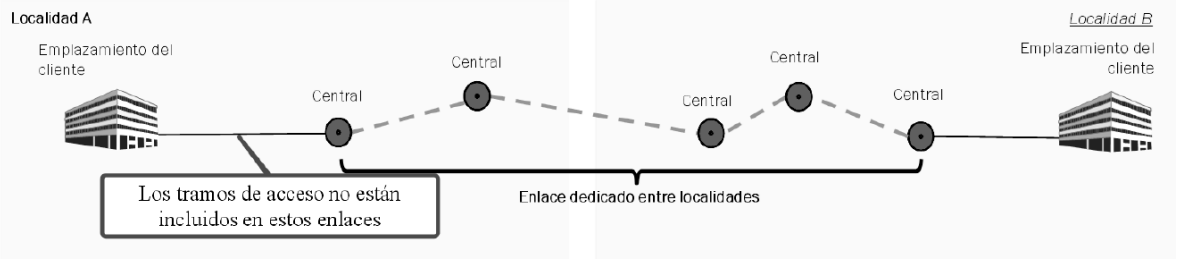

Figura 13. Esquema de enlaces dedicados entre localidades

El AEP debe ofertar servicios de enlaces dedicados entre localidades para las tecnologías TDM y Ethernet, con lo cual el modelo de costos debe ser capaz de estimar los costos para ambos tipos de tecnología, y para cada una de las velocidades ofertadas.

La tarifa recurrente del servicio de enlaces dedicados entre localidades comprenderá exclusivamente el costo asociado al transporte entre las centrales locales. Estos costos incluyen los costos asociados a los enrutadores, fibra de transporte y otros equipos de la red de transporte que interconectan los nodos del operador, los cuales son compartidos con otros servicios de voz y datos provistos a través de la red fija. No se considera necesario la estimación de costos adicionales asociados a equipos específicos, se asume que los costos de estos equipos se recuperan a través de los servicios de enlaces dedicados locales.

Cabe destacar que el Modelo Fijo presentado se basa exclusivamente en una tecnología NGN de un operador hipotético eficiente, el cual podría no ser completamente compatible con el operador hipotético que brinda los servicios de la oferta de referencia de enlaces dedicados. Por este motivo, se considera razonable que el modelo podrá, de manera adicional considerar un factor de reconciliación que considere los costos adicionales.

Las tarifas recurrentes para determinar por el modelo de costos podrán incluir una componente fija por enlace y/o una componente variable en función de la longitud del enlace necesario, medido en kilómetros.

Por su parte, las tarifas de instalación del servicio de enlaces dedicados locales, comprenderá exclusivamente los costos asociados a la activación del servicio (esto es, los costos del personal del operador hipotético requerido para la instalación y activación del servicio). Esta tarifa se presentará como un precio fijo por enlace.

Los costos totales de las diferentes componentes de costos (tanto de la tarifa recurrente como de la tarifa no recurrente) serán atribuidos a los servicios específicos con base a un criterio causal. Asimismo, se determinará un gradiente de costos que permita una asignación de los costos. Dicho gradiente se basará en los niveles de precios existentes en el mercado, a fin de asegurar consistencia en su evolución temporal.

Enlaces dedicados de larga distancia internacional

Los enlaces dedicados de larga distancia internacional son aquellos que proporcionan conectividad entre una central local del AEP y un nodo internacional del operador. Estos enlaces pueden pasar por más de una central local del AEP. Estos enlaces no incluyen el tramo local de entrega del tráfico al cliente final.

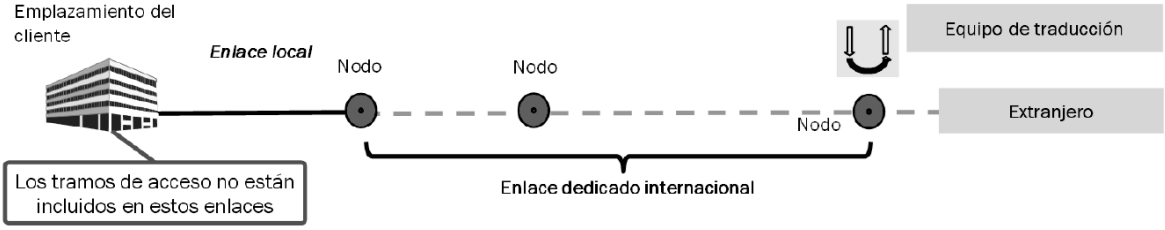

Figura 14. Esquema de enlaces dedicados de larga distancia internacional

El AEP debe ofertar servicios de enlaces dedicados de larga distancia internacional para las tecnologías TDM y Ethernet, con lo cual el modelo de costos debe ser capaz de estimar los costos para ambos tipos de tecnología, y para cada una de las velocidades ofertadas por el AEP.

De manera equivalente a los enlaces entre localidades, la tarifa recurrente del servicio de enlaces dedicados de larga distancia internacional comprende el costo asociado al transporte entre los nodos del operador. Por este motivo, se tomará como base el mismo costo por enlace que el considerado para los enlaces entre localidades equivalentes.

Adicionalmente, los enlaces TDM requieren de equipos de traducción para adaptar el tráfico a países que emplean PDH portadoras-T y SONET. Por ello, el AEP ha de disponer de equipos especiales de traducción de interfaces para poder transportar el tráfico al extranjero. Los costos de estos equipos, los cuales son exclusivos para este tipo de enlaces, se deberán incorporar en las tarifas de estos enlaces para asegurar la recuperación de los costos asociados.

Las tarifas recurrentes a determinar por el modelo de costos podrán incluir una componente fija por enlace y/o una componente variable en función de la longitud del enlace necesario, medido en kilómetros.

Por su parte, las tarifas de instalación del servicio, se basará en la tarifa estimada para los enlaces entre localidades, añadiendo el coste de instalación de los equipos de traducción en el caso de enlaces TDM.

Gradiente

El uso del gradiente en el módulo de enlaces dedicados es necesario ya que existe a nivel comercial un componente de diferenciación entre costos y precios difícil de replicar en un modelo de costos ascendente. Esto se debe a que, generalmente, las estructuras comerciales de precios no están orientadas puramente a costos, sino que toman en cuenta la elasticidad de la demanda (esta estructura se observa en todos los mercados, tanto regulados como no regulados).

El uso del gradiente ayuda a tener en cuenta este efecto y reflejar esta diferenciación de precios de tal forma que se permite asegurar una completa recuperación de los costos asociados al servicio.

El gradiente definido representa el costo proporcional de un enlace de velocidad y tecnología específica con respecto a un enlace de referencia y se estima a partir de los precios de la oferta de referencia aprobada por el Instituto.

El proceso de aplicación del gradiente implica tres pasos principales basados en la demanda y el precio de los enlaces de referencia equivalentes:

1. Calcular el número de enlaces de referencia equivalentes: esto se hace tomando el número total de enlaces según velocidad y distancia (enlaces entre localidades e internacional) y velocidad (enlaces locales) y multiplicando por el gradiente de precios.
2. Calcular el precio del enlace de referencia: para esto se dividen los costos totales que tienen que ser distribuidos (costos de transporte y los costos adicionales de calibración) por el número de enlaces de referencia equivalentes.
3. Finalmente, se calcula el precio de cada velocidad de los enlaces: se multiplica el gradiente por el precio de referencia. En el caso de los enlaces internacionales, se suma al precio resultante los costos de equipos adicionales específicos de cada enlace TDM.

MODELO DE COSTOS DE SERVICIO DE ENLACES DE TRANSMISIÓN ENTRE COUBICACIONES

El servicio de enlaces de transmisión entre coubicaciones consiste en el establecimiento de enlaces de transmisión físicos de cualquier tecnología, a través de los cuales se establece la interconexión entre redes públicas de telecomunicaciones, para el intercambio de Tráfico Público Conmutado entre las coubicaciones de dos distintos concesionarios localizadas en un mismo punto de interconexión.

Estos enlaces podrán suministrarse bajo las modalidades de Enlace de Transmisión de Interconexión entre Coubicaciones Gestionado y Enlace de Transmisión de Interconexión entre Coubicaciones No Gestionado.

En este sentido, el modelo calcula los costos de ambos servicios considera la prestación del servicio de interconexión entre coubicaciones a través de un servicio activo, es decir, un enlace de transmisión entre coubicaciones gestionado; o un servicio pasivo, también conocido como enlace de transmisión entre coubicaciones no gestionado.

Servicio gestionado

El servicio gestionado o activo consiste en la provisión de un medio de transmisión que enlace las coubicaciones de dos concesionarios que se encuentran en una misma central de interconexión, el cual realiza el enrutamiento para transferir información de un punto a otro, en el cual en un punto intermedio del mismo se encuentra un switch de telecomunicaciones y equipo electrónico que permite la gestión y el monitoreo del enlace; la arquitectura de dicho servicio se esquematiza en el siguiente diagrama:

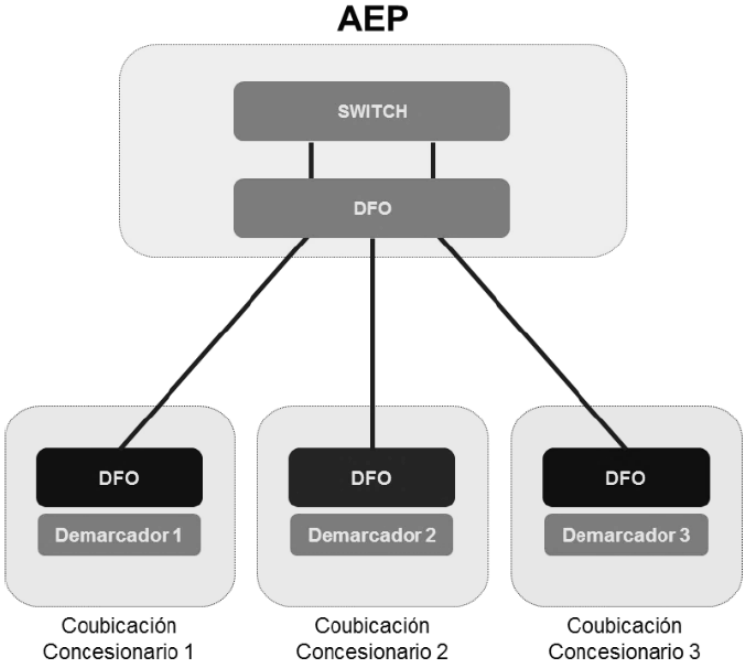

Figura 15. Arquitectura servicio de interconexión cruzada activo.

El concesionario que provee el servicio es el encargado del enrutamiento y del monitoreo del enlace de transmisión. El modelo considera enlaces de transmisión de 1 Gbps y 10 Gbps de capacidad para la provisión del servicio, así como los siguientes elementos:

- Distribuidor de Fibra Óptica: con capacidad de 6 pares dobles de fibra (12 conectores).
- Demarcador: switch que servirá para delimitar la red del concesionario solicitado y del concesionario solicitante, con capacidad de 6 puertos ópticos, cuya capacidad puede ser de 1Gbps o 10Gbps, con un incremento del 2.5 en el Capex para este último caso.
- Equipo de Transporte: switch encargado del enrutamiento del tráfico entre los concesionarios, con capacidad de 16 puertos ópticos de 1 Gbps o 10 Gbps, con un incremento del 2.5 en el Capex para este último caso.
- Jumper Óptico: multimodo dúplex y 10 metros de longitud.

Servicio no gestionado

El servicio no gestionado o pasivo consiste en la provisión de un enlace entre las coubicaciones de dos concesionarios que se encuentran en una misma central de interconexión, a través de la provisión únicamente de infraestructura pasiva, como son escalerillas y cable de fibra óptica, en este servicio pasivo no existe gestión del enlace por parte del AEP, por lo que los concesionarios realizan el monitoreo y gestión del mismo; la arquitectura de dicho servicio se esquematiza en el siguiente diagrama:

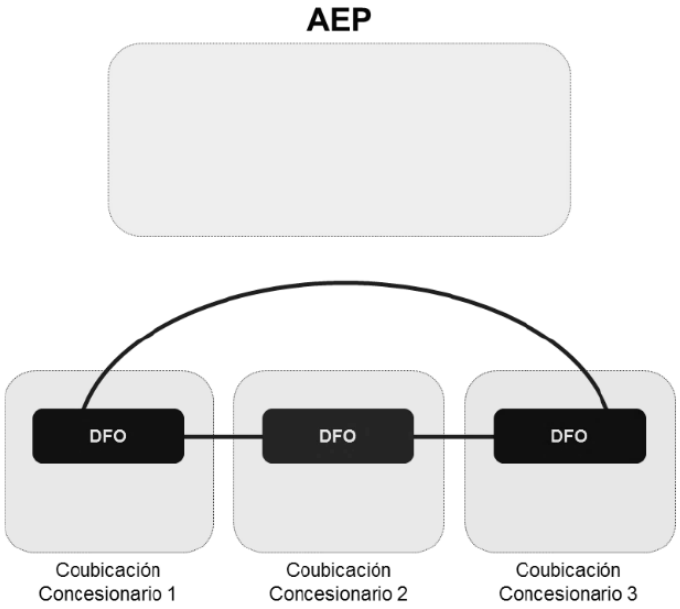

Figura 16. Arquitectura servicio de interconexión cruzada pasivo.

El modelo de costos considera para la provisión del servicio los siguientes elementos:

- Cable Óptico: cable de 12 fibras ópticas
- Escalerilla

La utilización únicamente de elementos pasivos disminuye el Opex y el Capex en relación al servicio gestionado.

Marco metodológico

A efecto de determinar el costo del servicio se señalan las principales hipótesis:

Demanda: Todos los concesionarios solicitantes se encuentran en una misma central del AEP, considerando una media de 2 operadores por central.

Estructura de red:

- Los elementos de red provistos por el AEP para la provisión de este servicio están totalmente separados de su red troncal y de acceso, y sus costos estarán por lo tanto exclusivamente repartidos entre los operadores que se interconecten.
- Los demarcadores empleados para separar la red del AEP de la de los concesionarios están formados por conmutadores ópticos.
- Todos los equipos considerados tienen conexiones de 1 Gbps; emplear equipos con conexiones de 10 Gbps incrementaría el capex en x2.5 para los equipos considerados.

Depreciación: El costo de reposición de los equipos se considera en los costos mensuales en forma de anualización inclinada.

CCPP: Se considera un CCPP nominal antes de impuestos del 10.97% en línea con el calculado por el Instituto para los modelos de costos.

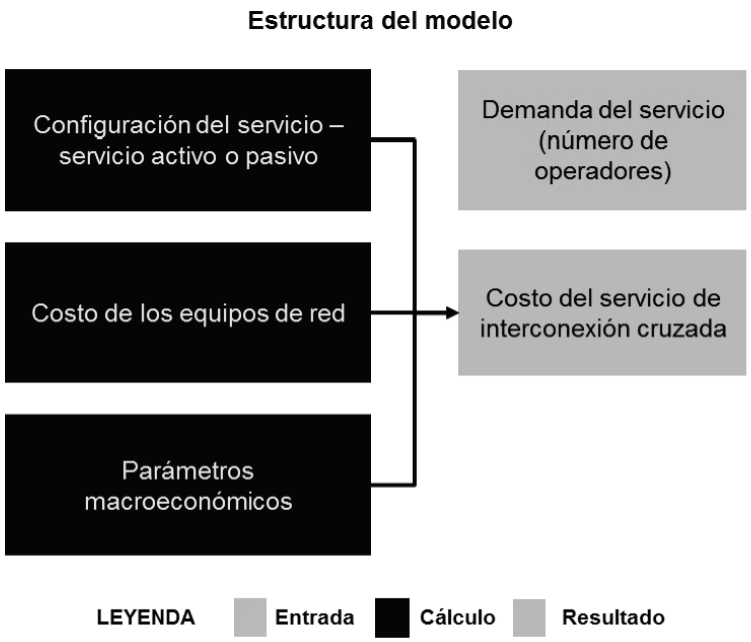

Figura 17. Estructura del Modelo.

El modelo adopta un enfoque orientado al cálculo de los costos de componentes asociados a estos servicios.

El modelo captura elementos de red NGN, considerados como la tecnología moderna equivalente.

El modelo se expresa un vector de precios a 2022 en dólares americanos (USD) reales. Se utiliza el tipo de cambio de 2022 para obtener el vector de precios en pesos reales.

Se aplica una tendencia de costos reales para años futuros y se aplica inflación acumulada para transformar los pesos reales en pesos nominales, las estimaciones de inflación acumulada se hacen con base en información de expectativas del Banco de México.

El servicio de interconexión cruzada se limita a aquel aplicable al establecimiento de interconexión de voz en las instalaciones del AEP: El servicio será ofrecido tanto a operadores fijos como móviles.

Los precios se calculan con base a una estructura de:

- Costos de instalación, que cubre el costo de los elementos instalados (equipo de transporte, distribuidor de fibra óptica, demarcador y jumper óptico) y la mano de obra asociada.
- Costos mensuales, que cubren los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición de equipos.
- Se consideran costos por metro lineal para despliegue y mantenimiento de fibra y escalerilla.

A efecto de determinar las tarifas aplicables se hace el supuesto de que existirán dos coubicaciones en el punto de interconexión.

MODELO DE COSTOS DE COUBICACIÓN

En términos de la Condición Segunda el servicio de coubicación consiste en un servicio para la colocación de equipos y dispositivos de la red pública de telecomunicaciones del Concesionario Solicitante (CS), necesarios para la Interoperabilidad y la provisión de otros Servicios de Interconexión de una Red Pública de Telecomunicaciones con otra, mediante su ubicación en los espacios físicos en la Instalación del Concesionario Solicitado con el que se lleve a cabo la Interconexión, mismo que incluye el suministro de energía, medidas de seguridad, aire acondicionado, y demás facilidades necesarias para su adecuada operación, así como el acceso a los espacios físicos mencionados.

Es así que las facilidades y las condiciones necesarias para prestar el servicio de coubicación como el área a utilizarse, suministro de energía, medidas de seguridad, aire acondicionado, entre otras, no dependen del tipo de red del concesionario que presta el servicio (fija o móvil) ni del tipo de concesionario (AEP o no AEP), pues se refieren únicamente a características del espacio físico donde se instalarán los equipos que permitan salvaguardar la integridad de estos.

En términos de la definición antes señalada el modelo de costos debe ser capaz de calcular el costo correspondiente al espacio en piso ocupado por el Concesionario Solicitante, así como las diferentes facilidades que deben ser provistas por parte del Proveedor Hipotético (en lo sucesivo, “PH”) como suministro de energía, medidas de seguridad, aire acondicionado, y demás facilidades necesarias para su adecuada operación, así como el acceso a los espacios físicos mencionados.

Las facilidades antes mencionadas se modelan suponiendo salas específicamente dedicadas para tales efectos, de este modo se establecen las siguientes hipótesis:

- Las características técnicas de las diferentes salas de la central (sala MDF/ODF/BSC, sala de control, sala de switching/DSLAM y sala de equipos de transmisión).
- La demanda de coubicación en términos del número de concesionarios coubicados.
- Los precios unitarios de los equipos empleados.
- Espacios físicos requeridos.

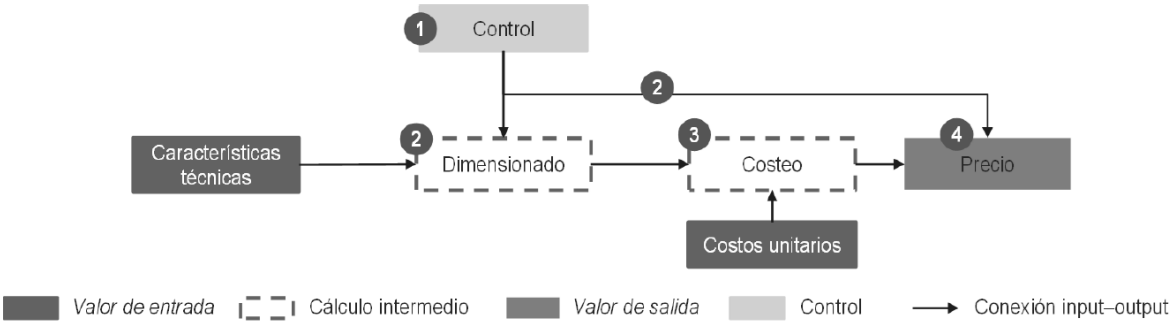

Figura 18. Flujo del modelo.

De esta forma, el modelo de costos de coubicación se compone de los siguientes módulos:

1. Un módulo de *Control* que permite seleccionar el año de referencia, la configuración y las características del emplazamiento (sitio) a dimensionar, los datos de demanda de los concesionarios solicitantes en términos de espacio de coubicación y consumo de energía. El módulo de *Control* también permite seleccionar el tipo de coubicación y la posible inclusión de servicios auxiliares (ej. fuente de energía de respaldo, aire acondicionado).
2. Un módulo de *Dimensionado* que procesa la demanda y los otros parámetros de entrada (p.ej. las características técnicas de las salas de la central del PH) para calcular el dimensionamiento eficiente de la red. Este módulo produce como resultado el número de activos y su tamaño correspondiente.
3. Un módulo de *Costeo* el cual toma los costos unitarios calculados en el módulo de *Costos unitarios* y los multiplica por las unidades de activos obtenidos en el módulo *Dimensionado.*
4. Un módulo de *Precio* en donde se asignan los costos de la red a los distintos servicios y se calcula el precio final del servicio mayorista.

Demanda del servicio

La demanda (espacio para coubicación) es un dato de entrada al modelo que se alimenta de manera externa en términos de:

- Número de operadores que se coubican en la central en el año seleccionado.
- Espacio para la coubicación (en metros cuadrados) por operador.
- Consumo de los equipos (del PH y de los CS) así como el tipo de acometida eléctrica a utilizar (48V DC o 127V AC).

Despliegue y dimensionamiento

El modelo asume que toda la infraestructura pasiva es desplegada en el año corriente teniendo en cuenta únicamente la demanda para ese año, de este modo, el modelo calcula el dimensionamiento de una clase de centrales que comparten características similares.

El modelo implementa un dimensionamiento eficiente, es decir, se modela una red moderna equivalente a la del concesionario solicitado utilizando un enfoque teórico ascendente (bottom-up). Asimismo, el modelo permite seleccionar las características apropiadas de la central a modelar.

En este sentido, es necesario caracterizar el sitio para el que desee calcular el costo según una serie de parámetros técnicos:

- Geotipo: zona de tarificación alta, media y baja, por consiguiente, se refleja un costo diferente por geotipo, considerando que el mercado inmobiliario y de la construcción se pueden comportar de diferente forma dependiendo de la región geográfica de que se trate.
- Propiedad del predio: propiedad del PH, arrendamiento. En este caso se ha utilizado el escenario de un tercero en arrendamiento en virtud de que se considera que refleja mejor las características del mercado.
- Tamaño de la central: El modelo considera 4 tamaños (pequeña, media, grande y muy grande) de acuerdo al número de bucles de cobre terminados en la central. Dicho número de bucles se utiliza como parámetro para dimensionar el tamaño de la central, en este caso se considera una central de tamaño medio, la cual cuenta de 501 a 1450 bucles y que la misma tiene dos pisos.

El tamaño de la central también es aplicable a un operador móvil que presta el servicio de coubicación pues sus centrales tendrían las mismas dimensiones y serían categorizadas de la misma forma y, el espacio de la sala MDF sería utilizado para albergar equipos relacionados con la red de acceso, por lo cual las características de una central de dos niveles y sus dimensiones son aplicables para centrales de un operador móvil y un operador fijo.

- Tipo de coubicación requerida:

– Coubicación interna. La coubicación se lleva a cabo dentro de la central.

– Coubicación externa. La coubicación se lleva a cabo dentro del predio de la central.

– Coubicación equipada. Corresponde a la coubicación tipo 3 (gabinete).

- El espacio de coubicación servirá de base para el dimensionamiento de las salas de coubicación (mínimo 4m2).
- Cabe mencionar que en el caso de coubicación externa difiere de la coubicación interna únicamente en los gastos de instalación, y no así en los costos recurrentes.
- Tipo de acometida eléctrica: AC_127V, DC_48V
- Aire acondicionado: sí (presente), no (ausente).
- Fuente de energía de respaldo: sí (presente), no (ausente).

Por su parte, las salas ubicadas en la central del PH consideradas en el modelo se dimensionan en base a los siguientes parámetros:

Sala	Descripción / dimensionamiento
Sala MDF/ODF HP	Sala donde se conecta el distribuidor general (MDF) del PH o su equivalente óptico (ODF). Esta sala no se comparte con el PH, pero el distribuidor de los CS se conecta al distribuidor principal del PH
Sala coubicación CS	Sala de coubicación para los CS que cuenta con las facilidades técnicas necesarias para la ubicación de sus equipos.
Sala de control	La sala de control se dimensiona en función del tamaño de la central
Sala de *switching*	La sala de *switching* se dimensiona en función del tamaño de la central
Sala equipos de transmisión	La sala de equipos de transmisión del PH se dimensiona en función del tamaño de la central (en la versión corriente del modelo). En esta sala el PH instala también los equipos DSLAM/MSAN
Sala subestación eléctrica	La sala de subestación eléctrica se dimensiona en función de la potencia de los equipos del PH y los CS
Sala planta de emergencia	La sala de planta de emergencia se dimensiona en función de la potencia de los equipos del PH y los CS
Sala baterías	La sala de baterías se dimensiona en función de la potencia de los equipos del PH y los CS
Sala aire acondicionado	La sala de aire acondicionado se dimensiona en función del tamaño de la central
Espacio de *overheads*	El espacio para *overheads* (pasillos, escaleras, baños, etc.) está dimensionado con un *mark-up* del área de las salas 'útiles' (es decir, suma del área ocupada por las salas)

Tabla 8. Dimensionamiento de las salas.

Algunas salas de las centrales del PH (sala MDF/ODF/BSC PH, sala de control, sala de switching, sala de equipos de transmisión y sala de aire acondicionado) se han dimensionado en función de un tamaño de la central promedio; otras se han dimensionado en función de la potencia requerida por los equipos instalados en dichas salas.

Los sistemas de respaldo se dimensionan bottom-up a partir del consumo de energía y del espacio ocupado, respectivamente.

Para el dimensionamiento de las salas de MDF/ODF/BSC, se consideran módulos con dimensiones de 0.18 metros de ancho por 1.30 metros de profundidad. Con base en la capacidad de los módulos MDF y los tamaños definidos para las centrales del PH, se requieren 2 módulos MDF para una central promedio. En el caso móvil se considera que las dimensiones calculadas para la sala son razonables y utilizadas para albergar equipos relacionados con la red de acceso.

Se asumen 1.5 metros para maniobra a cada lado, tanto en ancho como en profundidad, en el cual se incluye el espacio necesario para el aire acondicionado y las acometidas.

Para dimensionar la sala de switching, se consideraron gabinetes de 0.6 metros de ancho por 0.8 metros de profundidad, con un espacio adicional de 1.5 metros para maniobra a cada lado, tanto en ancho como en profundidad. Derivado de lo anterior se proyectaron el número de gabinetes necesarios 4 gabinetes para central media, 8 gabinetes para central grande y 12 gabinetes para central muy grande. Se utilizaron las mismas consideraciones en cuanto a dimensiones y cantidad de gabinetes necesarios para el dimensionamiento de la sala de transmisión.

Sala	Supuestos	Pequeña	Media	Grande	Muy grande
Sala MDF/ODF del PH	Dimensionamiento ascendente (*bottom-up*) en función del número de pares terminados y de la capacidad de un módulo MDF estándar	14m^2	14m^2	17m^2	23m^2
Sala de control	Estimación	10m^2	10m^2	15m^2	15m^2
Sala de *switching* del PH	Número de racks por tamaño de central: 2, 4, 8 o 12 racks	16m^2	21m^2	30m^2	39m^2
Sala de equipos de transmisión del PH	Número de racks por tamaño de central: 2, 4, 8 o 12 racks	16m^2	21m^2	30m^2	39m^2

Tabla 9. Dimensionamiento de las salas del PH.

Los sistemas de respaldo se dimensionan bottom-up a partir del consumo de energía y del respaldo ocupado respectivamente

Sala	Descripción/dimensiones
Sala subestación eléctrica	0.5 m2/kW (p.ej. 25 m^2 para centrales medianas)
Sala planta de emergencia	Se dimensiona el motor y el tanque de diésel en base a la potencia de los equipos y a la fuente de respaldo requerida, más un mark-up de operación. Una maquina típica necesita menos de 10 m^2 de espacio
Sala baterías	0.07m^2/unidad [10-30 unidades de 200Ah necesarias, según la potencia de los equipos]

Tabla 10. Drivers para el dimensionamiento de las salas de energía de la central del PH.

- La potencia requerida por las centrales del PH es un parámetro que se tiene que introducir a la hora de calibrar el modelo.
  - Los valores de este parámetro tienen un impacto en el dimensionamiento de las salas y de los equipos de subestación eléctrica, fuente de energía de respaldo y baterías.

	Backup (horas) en zonas urbanas	Backup (horas) en zonas rurales
Grupos electrógenos diésel	24	48
Baterías de respaldo	4	8

Tabla 11. Fuente de energía de respaldo.

La fuente de energía de respaldo es un servicio adicional que, si está presente, el Concesionario Solicitante que solicita el servicio de coubicación puede contratar, y como tal esta opción se incluye en el modelo. Para tal efecto se considera un respaldo con máquina de emergencia y bancos de baterías.

Para el respaldo por medio del banco de baterías, se considera un banco de 33 baterías con capacidad de 2KW cada una, para proveer un respaldo de hasta 67 KW.

La planta de aire acondicionado se dimensiona en función de la demanda efectiva de los operadores. El suministro de aire acondicionado, utilizando un equipo ya existente con capacidad o un equipo nuevo, es un servicio opcional.

Como se trata de un modelo ascendente (bottom-up) eficiente, se dimensiona el aire acondicionado en función de la demanda efectiva de los operadores. Así, el modelo trata por igual el caso de utilización de la capacidad existente y el caso de utilización de un equipo nuevo. En el modelo se asume que, en cada sala de la central, el 5% del espacio es ocupado por equipos de clima.

Recuperación de costos

El modelo utiliza costos corrientes y una recuperación de los costos con anualidad.

Para el costeo se utiliza el enfoque ascendente y de largo plazo, por lo tanto, se utilizan costos de Activos Modernos Equivalentes (MEA).

En el modelo se consideran las inversiones (capex) para diferentes tipos de centrales en función de sus características, esto es: costos de infraestructura, corriente eléctrica, aire acondicionado y fuente de energía de respaldo, costos del predio.

Asimismo, se consideran los siguientes costos operativos (opex): costos de alquiler y costos de mantenimiento de las centrales.

Activo	Capex	Opex
	Rubro	***Rubro***
Predio	Obras civiles de adecuación	Mantenimiento
	Adquisición	Alquiler
Central del PH	Adquisición, instalación y obras civiles	Mantenimiento
		Alquiler
Sala de coubicación externa	Adquisición, instalación y obras civiles	Mantenimiento
		Alquiler
Subestación eléctrica (AC 127V o DC 48V)	Adquisición e instalación	Mantenimiento
Fuente de energía de respaldo (generador y baterías) **	Adquisición e instalación	Mantenimiento
Aire acondicionado	Adquisición e instalación	Mantenimiento y energía

Tabla 12. Principales conceptos de capex y opex por activo.

Para la recuperación de los costos se implementa una anualidad (annuity), considerando perfiles de vidas útiles contables.

El modelo debe incluir un retorno razonable sobre los activos, de conformidad con el Lineamiento Noveno de la Metodología de Costos, este será determinado a través del costo de capital promedio ponderado (CCPP). El Costo de Capital Promedio Ponderado es el calculado en los modelos de costos de servicios de conmutados de interconexión.

Asignación de costos

En el Módulo de Precio se asignan los costos a los distintos activos y elementos de red en base a una serie de criterios claramente definidos, los cuales constituyen los drivers de asignación de costos para cada activo/elemento de red, principalmente se consideran los siguientes puntos:

a) **Asignación de los costos del predio:** estos costos se reparten de manera proporcional al espacio horizontal ocupado por los operadores considerando el espacio requerido en la central del PH y en la sala de coubicación exterior.

   El área no construida libre se asigna en función del espacio funcional[33] utilizado por cada operador; adicionalmente, el modelo permite asignar el costo total de este espacio al PH.

[33] Espacio funcional utilizado = espacio o sala dedicado a un operador, más cuota de espacio para usos comunes (sala subestación eléctrica, sala planta de emergencia, sala baterías, sala aire acondicionado, sala de control, espacio para overheads).

b) **Asignación de los costos de la central:** se utilizan criterios de asignación diferentes según para qué se utilice la sala:

Activo	Sub-elemento	Servicio	Driver
Predio	Área caseta central	Coubicación (CI/CE)	Espacio funcional* utilizado por operador en la central
	Área sala coubicación externa	Coubicación externa (CE)	Espacio para CE por CS
	Área no construida / libre	Coubicación (CI/CE)	Espacio funcional* utilizado por operador. El modelo permite asignar el costo total de este elemento al PH
Central PH	Sala MDF/ODF PH	Espacio dedicado y asignado en su totalidad al PH	Sala MDF/ODF PH
	Sala coubicación CS	Coubicación interna (CI)	Espacio dedicado a los CS y asignado a cada CS según su demanda de espacio en CI
	Sala de control	Coubicación (CI/CE)	Prorrateo según los espacios dedicados a cada operador.
	Sala de switching PH	Espacio utilizado por PH y por ende los costos de este elemento son asignados al PH en su totalidad	
	Sala de equipos de transmisión	Espacio utilizado por PH y por ende los costos de este elemento son asignados al PH en su totalidad	
	Sala subestación eléctrica	Subestación eléctrica	Energía requerida por cada operador
	Sala planta de emergencia	Fuente de energía de respaldo	Energía requerida por cada operador
	Sala baterías	Fuente de energía de respaldo	Energía requerida por cada operador
	Espacio para overheads	Todos los servicios	Espacio funcional* (excl. overheads) utilizado por cada operador en la central
Sala de coubicación externa		Coubicación externa	Espacio dedicado a los CS y asignado a cada CS en función de su demanda de espacio en CE
Subestación eléctrica		Subestación eléctrica	Energía requerida por cada operador
Fuente de energía de respaldo		Energía de respaldo	Energía requerida por cada operador
Aire acondicionado		Aire acondicionado	Espacio ocupado en las salas de la central

Tabla 13. Drivers principales de asignación de costos a los distintos servicios.

c) **Asignación de los costos de suministro de energía y de la fuente de energía de respaldo:** los costos de este servicio se asignan en función del consumo de energía y de la potencia requerida por los equipos de cada operador. El costo de estos servicios incluye el costo de los equipos y el costo del espacio ocupado por los equipos.

d) **Asignación de los costos del clima**[34]**:** los costos de este servicio se asignan de manera proporcional al espacio horizontal ocupado por cada uno de los operadores en la central, considerando el espacio solicitado para la coubicación y el número de salas compartidas (sala de control, sala de subestación eléctrica, sala planta de emergencia y sala de baterías). El costo de estos servicios incluye el costo de los equipos, el consumo de energía y el costo del espacio ocupado por los equipos.

[34] El suministro de aire acondicionado necesario para mantener las condiciones ambientales para la correcta operación de los equipos.

e) **Asignación de los costos de los racks:** Estos costos se asignan solamente en la coubicación equipada (Tipo 3); la coubicación equipada tiene los mismos drivers de asignación que la coubicación básica/cerrada, al que se añaden los costos específicos de los racks (Capex y Opex), anualizados.

f) **Asignación de costos de los servicios complementarios:** Estos costos son los que corresponden a los servicios complementarios los cuales se separan en costos recurrentes y costos no recurrentes.

- Costos no recurrentes: Incluyen los gastos de instalación de la coubicación (obra civil CI, obra civil CE, instalación eléctrica, costo de clima y racks), gastos de instalación metro lineal de construcción de escalerilla (escalerilla de 6” para F.O. incluye fijación en losa y escalerilla de aluminio de 6” a 8” para cableado UTP Y/O coaxial), gastos de instalación metro lineal de ductería para coubicación externa y gastos en adecuaciones.
- Costos recurrentes: Cuota de mantenimiento, gastos de administración y costo de uso de escalerilla, y otros cobros adicionales relacionados con el interruptor termo magnético.

Regiones de costos

La oferta de espacios físicos depende principalmente del valor de adquisición o alquiler de predios y de las adecuaciones y/u obras civiles necesarias para adaptar estos espacios. Es así que el costo de adquirir o comprar un predio y construir en el mismo en zonas con alta demanda es diferente del costo en zonas de baja demanda por lo que dichos costos pueden diferenciarse dependiendo de la zona o región geográfica de que se trate.

De esta forma, las contraprestaciones por renta mensual del servicio de coubicación dependerán de la región de costo de que se trate reflejándose en la diferenciación de los costos unitarios para el uso de predios, alquiler de los mismos e inversiones relacionadas a adecuaciones y obras civiles, lo cual se encuentra en línea con la práctica observada en precios de los convenios de interconexión que tienen suscritos diversos concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones y que obran en el Registro Público de Concesiones los cuales reflejan en su configuración diferencias intrínsecas de costos de utilización y adecuación de espacios físicos, dichas regiones de costo se clasificarán conforme a lo siguiente:

No	CIUDAD	ESTADO	REGIÓN DE COSTO
1	CD MEXICO	CD MEX	ALTA
2	CELAYA	GTO	ALTA
3	CHIHUAHUA	CHIH	ALTA
4	COATZACOALCOS	VER	ALTA
5	CUERNAVACA	MOR	ALTA
6	GUADALAJARA	JAL	ALTA
7	HERMOSILLO	SON	ALTA
8	LA PAZ	BCS	BAJA
9	MONTERREY	NL	ALTA
10	PUEBLA	PUE	ALTA
11	TIJUANA	BCN	ALTA

Tabla 14. Regiones de costos

En este sentido, el modelo de costos de coubicación permite calcular los gastos de instalación y las contraprestaciones mensuales correspondientes a los distintos tipos de coubicación:

- Tipo 1: Área de 9 m2 con delimitación de tabla roca
- Tipo 2: Área de 4 m2 con delimitación de tabla roca
- Tipo 3: Gabinete

De acuerdo con lo anterior el modelo calcula los cobros recurrentes y no recurrentes para los 3 tipos de coubicación con base en el espacio y la energía utilizada para la prestación del servicio, ambos factores son prorrateados conforme al porcentaje de utilización de las distintas salas por parte de los concesionarios.

Asimismo, el modelo calcula los costos adicionales correspondientes a la capacidad del interruptor termo magnético en caso de que este sea necesario y se debe considerar que las tarifas calculadas no incluyen el consumo de energía eléctrica correspondiente a los equipos del concesionario.

Décimo.- Tarifas de servicios de interconexión conmutados excepto terminación en la red del Agente Económico Preponderante. El artículo 126 de la LFTR señala que, los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones acordarán las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo la interconexión de estas. Asimismo, el artículo 131 señala en su inciso b) que para el tráfico que termina en la red de los concesionarios distintos al Agente Económico Preponderante la tarifa de interconexión será negociada libremente.

Es así que se observa que la propia LFTR privilegia la voluntad de las partes para efectos de que estas puedan acordar las tarifas aplicables a los distintos servicios de interconexión.

Por las razones anteriormente expuestas, se determinan las tarifas que han resultado de las metodologías para el cálculo de los costos de interconexión con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el año 2024 para los concesionarios distintos al Agente Económico Preponderante que se utilizarán para resolver los desacuerdos de interconexión que se presenten en los siguientes términos:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.044972 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.010526 pesos M.N.** por mensaje.

c) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.003294 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

d) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios fijos será de **$0.012817 pesos M.N.** por mensaje.

Tratándose del Agente Económico Preponderante, las tarifas por los servicios de interconexión para el año 2024, que se obtienen del Modelo Móvil y del Modelo Fijo, serán las siguientes:

e) Por servicios de tránsito en red móvil será de **$0.002032 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

f) Por servicios de originación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.004479 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

g) Por servicios de tránsito en red fija será de **$0.002071 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

Las tarifas anteriores ya incluyen el costo correspondiente a los puertos necesarios para la interconexión.

La aplicación de las tarifas indicadas en los incisos a), c), e), f) y g) se calcularán con base en la duración real de las llamadas, sin redondear al minuto, debiendo para tal efecto sumar la duración de todas las llamadas completadas en el periodo de facturación correspondiente, medidas en segundos, sin redondeo y multiplicar los minutos equivalentes a dicha suma, por la tarifa correspondiente.

Las tarifas que han sido estimadas con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el año 2025 para los concesionarios distintos al Agente Económico Preponderante son:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.042221 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.009272 pesos M.N.** por mensaje.

c) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.003343 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

d) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios fijos será de **$0.012760 pesos M.N.** por mensaje.

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Tratándose del Agente Económico Preponderante, las tarifas que han sido estimadas con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el año 2025 son:

e) Por servicios de tránsito en red móvil será de **$0.002046 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

f) Por servicios de originación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.004550 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

g) Por servicios de tránsito en red fija será de **$0.002092 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Asimismo, las tarifas que han sido estimadas con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el año 2026 para los concesionarios distintos al Agente Económico Preponderante son:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.039135 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.007916 pesos M.N.** por mensaje.

c) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.003370 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

d) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios fijos será de **$0.012616 pesos M.N.** por mensaje.

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Tratándose del Agente Económico Preponderante, las tarifas que han sido estimadas con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo por los servicios de interconexión para el año 2026 son:

e) Por servicios de tránsito en red móvil será de **$0.002046 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

f) Por servicios de originación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.004593 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

g) Por servicios de tránsito en red fija será de **$0.002099 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Décimo Primero.- Tarifa del servicio de interconexión conmutado de terminación en la red del Agente Económico Preponderante. Tratándose del Agente Económico Preponderante, las tarifas de interconexión que cobrará del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 que han resultado de las metodologías para el cálculo de los costos de interconexión con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el servicio de terminación, serán las siguientes:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.013900 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.002823 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

c) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.004712 pesos M.N.** por mensaje.

Las tarifas anteriores ya incluyen el costo correspondiente a los puertos necesarios para la interconexión.

La aplicación de las tarifas indicadas en los incisos a) y b) se calcularán con base en la duración real de las llamadas, sin redondear al minuto, debiendo para tal efecto sumar la duración de todas las llamadas completadas en el periodo de facturación correspondiente, medidas en segundos, y multiplicar los minutos equivalentes a dicha suma, por la tarifa correspondiente.

Las tarifas de interconexión que han sido estimadas para el Agente Económico Preponderante con base en el Modelo Móvil y del Modelo Fijo para el año 2025 son:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.012255 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.002858 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

c) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.004083 pesos M.N.** por mensaje

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Asimismo, las tarifas de interconexión que han sido estimadas para el Agente Económico Preponderante con base en el Modelo Móvil y el Modelo Fijo para el año 2026 son:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad "El que llama paga" será de **$0.009785 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.002874 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

c) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.003117 pesos M.N.** por mensaje.

Lo anterior, en la inteligencia que, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 137 de la LFTR, este Instituto, en el último trimestre del año que corresponda, publicará las tarifas que hayan resultado de las metodologías de costos emitidas por el Instituto, mismas que estarán vigentes en el año calendario inmediato siguiente.

Décimo Segundo.- Las tarifas por los Servicios no conmutados de Interconexión, calculadas con base en los costos por los Servicios de Interconexión que se obtienen del Modelo Enlaces Dedicados de Interconexión, el Modelo de Coubicación y el Modelo de Enlaces de Transmisión entre coubicaciones para el año 2024 serán las siguientes:

Tarifas por servicios de coubicación

Las tarifas por el servicio de coubicación de Tipo 1: Área de 9m2 (3x3), de Tipo 2: Área de 4m² (2X2), y de Tipo 3: Gabinete, de un operador fijo, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024, serán las siguientes:

Concepto	Gastos de instalación (Pesos M.N.)
Coubicación de Tipo 1 (3x3)	**$117,140.57**
Coubicación de Tipo 2 (2x2)	**$65,719.64**
Coubicación de Tipo 3 (Gabinete)	**$127,001.96**
Coubicación externa de Tipo 3 (Gabinete)	**$214,143.70**

Las contraprestaciones por renta mensual dependerán del nivel de costo de la región económica de que se trata, siendo éstas:

	Contraprestación Mensual (Pesos M.N.)		
	Región de costo		
Concepto	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Coubicación de Tipo 1 (3x3) por metro cuadrado	**$1,200.41**	**$1,131.11**	**$1,113.68**
Coubicación de Tipo 2 (2x2) por metro cuadrado	**$1,200.41**	**$1,131.11**	**$1,113.68**
Coubicación de Tipo 3 (Gabinete)	**$3,043.01**	**$2,841.68**	**$2,623.67**

Las tarifas señaladas no incluyen el consumo de energía eléctrica correspondiente a los equipos del concesionario.

Las tarifas por el servicio de coubicación de Tipo 1: Área de 9m2 (3x3), de Tipo 2: Área de 4m² (2X2), y de Tipo 3: Gabinete, de un operador móvil, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 serán las siguientes:

Por gastos de instalación:

Concepto	Gastos de instalación (Pesos M.N.)
Coubicación de Tipo 1 (3x3)	**$117,140.57**
Coubicación de Tipo 2 (2x2)	**$65,719.64**
Coubicación de Tipo 3 (Gabinete)	**$127,001.96**
Coubicación externa de Tipo 3 (Gabinete)	**$214,143.70**

Las contraprestaciones por renta mensual dependerán del nivel de costo de la región económica de que se trata, siendo éstas:

	Contraprestación Mensual (Pesos M.N.)		
	Región de costo		
Concepto	**Alto**	**Medio**	**Bajo**
Coubicación de Tipo 1 (3x3) por metro cuadrado	**$1,205.92**	**$1,136.66**	**$1,118.77**
Coubicación de Tipo 2 (2x2) por metro cuadrado	**$1,205.92**	**$1,136.66**	**$1,118.77**
Coubicación de Tipo 3 (Gabinete)	**$3,052.41**	**$2,851.10**	**$2,632.12**

Las tarifas señaladas no incluyen el consumo de energía eléctrica correspondiente a los equipos del concesionario.

Las regiones de costo se clasificarán de conformidad con lo indicado en el Considerando Octavo.

Tarifas por el servicio de enlaces de transmisión de interconexión entre coubicaciones

a) No gestionado

Por costos de instalación de una sola vez:

Concepto	Gastos de instalación (Pesos M.N.)
Despliegue de fibra por metro lineal	**$59.30**
Construcción de escalerilla por metro lineal	**$553.42**

Las contraprestaciones por renta mensual serán las siguientes:

Concepto	Contraprestación mensual (Pesos M.N.)
Escalerilla y fibra por metro lineal	**$16.36**

b) Gestionado.

Por costos de instalación de una sola vez:

Concepto	Gastos de instalación (Pesos M.N.)
Por cada coubicación por un enlace de 1 Gbps	**$154,560.67**
Despliegue de fibra por metro lineal	**$59.30**
Construcción de escalerilla por metro lineal	**$553.42**

Por gastos de mantenimiento mensuales:

Concepto	Contraprestación Mensual (Pesos M.N.)
Por cada coubicación y por un enlace de 1 Gbps	**$1,535.51**
Escalerilla y fibra por metro lineal	**$16.36**

Las tarifas del servicio de enlaces dedicados de interconexión serán las que el Instituto determine en la Oferta de Referencia de Arrendamiento de Enlaces Dedicados locales y de interconexión aprobada a Red Nacional Última Milla S.A.B. de C.V. y Red Última Milla del Noroeste S.A. de C.V. aplicable del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 para los enlaces locales con velocidad de transmisión Ethernet de 1 Gbps.

Lo anterior, otorga certeza jurídica a las partes toda vez que se define la tarifa del servicio mayorista de enlaces dedicados y del servicio de enlaces de interconexión a través de una misma metodología.

Décimo Tercero.- Consulta pública y Análisis de Impacto Regulatorio. El artículo 51 de la LFTR establece que para la emisión y modificación de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general, así como en cualquier caso que determine el Pleno, el Instituto deberá realizar consultas públicas bajo los principios de transparencia y participación ciudadana; asimismo señala que previamente a la emisión de reglas, lineamientos o disposiciones administrativas de carácter general de que se trate, el Instituto deberá realizar y hacer público un análisis de impacto regulatorio o, en su caso, solicitar el apoyo de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria.

En este sentido, el Pleno del Instituto estimó conveniente someter a consulta pública el Anteproyecto de Acuerdo. Al efecto, una vez concluido el plazo de consulta respectivo, se publicaron en el portal de Internet del Instituto todos y cada uno de los comentarios, opiniones y propuestas concretas recibidas respecto del Anteproyecto materia de dicha consulta pública. En relación con lo anterior, se menciona que, durante la consulta pública de mérito, se recibieron 6 participaciones de concesionarios y del público en general.

De las manifestaciones y propuestas realizadas, el Instituto identificó oportunidades de precisión y mejora del instrumento regulatorio de mérito, logrando clarificar y robustecer su contenido. Las respuestas y comentarios a las participaciones recibidas del público durante el periodo de consulta pública se encuentran disponibles en la página de Internet del Instituto.

Por otra parte, la Unidad de Política Regulatoria del Instituto realizó el Análisis de Impacto Regulatorio correspondiente, mismo que fue sometido formalmente a opinión no vinculante de la Coordinación General de Mejora Regulatoria del propio Instituto.

Como consecuencia de lo anterior, mediante oficio IFT/211/CGMR/209/2023 del 18 de octubre de 2023, la Coordinación General de Mejora Regulatoria emitió la opinión no vinculante respecto del "*Anteproyecto de las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y las tarifas que resulten de las metodologías de costos que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024*".

El Análisis de Impacto Regulatorio del "*Anteproyecto de las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y las tarifas que resulten de las metodologías de costos que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024*", fue debidamente publicado en la página de Internet del Instituto, en el espacio destinado para los procesos de consultas públicas, a efecto de darle debida publicidad.

Por las razones antes expuestas, con fundamento en los artículos 6 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y artículos 1, 2, 3, 4 fracción I, 7, 15 fracción I, 16, 17 fracción I, 51, 127, 131, 137, 177 fracción XV de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, 1, 4 fracción I y 6 fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones y la "*Resolución mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones determina al Grupo de Interés Económico del que forman parte América Móvil, S.A.B. de C.V., Teléfonos de México, S.A.B. de C.V., Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V., Radiomóvil Dipsa, S.A.B. de C.V., Grupo Carso, S.A.B. de C.V. y Grupo Financiero Inbursa, S.A.B. de C.V. como Agente Económico Preponderante en el sector de telecomunicaciones y le impone las medidas necesarias para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia*", el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones emite el siguiente:

Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las condiciones técnicas mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

Capítulo I

Disposiciones Generales

Primera.- El presente Acuerdo tiene por objeto establecer las condiciones técnicas mínimas necesarias para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones, y determinar las tarifas de los Servicios de Interconexión que han resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTR") mismas que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024.

Capítulo II

Definiciones

Segunda.- Para efectos del presente Acuerdo, los siguientes términos tendrán el significado que a continuación se indica:

Agente Económico Preponderante:	Aquel que fue declarado mediante Acuerdo P/IFT/EXT/060314/76.
Conducción de tráfico:	Servicio por medio del cual un Concesionario conduce señales de telecomunicaciones a través de su Red Pública de Telecomunicaciones, ya sea que éstas hayan sido originadas o se vayan a terminar en la misma, o bien que su origen y terminación corresponda a otras Redes Públicas de Telecomunicaciones a las cuales ofrezca el servicio de Tránsito.
Compartición de Infraestructura para interconexión:	El uso por dos o más Redes Públicas de Telecomunicaciones de la infraestructura que resulta necesaria para la provisión de Servicios de Interconexión, tales como, equipo, sitios, ductos, canalizaciones, postes, torres, y otros elementos, dentro de las instalaciones del Concesionario, aun cuando dicha infraestructura pueda también ser utilizada para otros servicios.
Concesionario Solicitado:	Concesionario al cual se le solicitan los Servicios de Interconexión.
Concesionario Solicitante:	Concesionario que solicita los Servicios de Interconexión.

Coubicación:	Servicio de Interconexión para la colocación de equipos y dispositivos de la Red Pública de Telecomunicaciones del Concesionario Solicitante, necesarios para la Interoperabilidad y la provisión de otros Servicios de Interconexión de una Red Pública de Telecomunicaciones con otra, mediante su ubicación en los espacios físicos en la Instalación del Concesionario Solicitado con el que se lleve a cabo la Interconexión, mismo que incluye el suministro de energía, medidas de seguridad, aire acondicionado, y demás facilidades necesarias para su adecuada operación, así como el acceso a los espacios físicos mencionados.
Enlaces de Transmisión:	Servicio de Interconexión o capacidad que consiste en el establecimiento de enlaces de transmisión físicos o virtuales de cualquier tecnología, a través de los cuales se conduce Tráfico.
Facturación y Cobranza:	Servicio de Interconexión que presta el Concesionario Solicitado, el cual incluye el procesamiento de los registros para la emisión de la factura y su impresión, el envío, la cobranza y gastos de contabilidad a efecto de cobrar al Suscriptor del Concesionario Solicitante por los servicios prestados.
Interconexión:	Conexión física o virtual, lógica y funcional entre redes públicas de telecomunicaciones que permite la conducción de tráfico entre dichas redes y/o entre servicios de telecomunicaciones prestados a través de las mismas, de manera que los usuarios de una de las redes públicas de telecomunicaciones puedan conectarse e intercambiar tráfico con los usuarios de otra red pública de telecomunicaciones y viceversa, o bien permite a los usuarios de una red pública de telecomunicaciones la utilización de servicios de telecomunicaciones provistos por o a través de otra red pública de telecomunicaciones.
Interconexión Cruzada:	Interconexión directa realizada entre concesionarios que tienen presencia y/o espacios de coubicación en el mismo punto de interconexión. Para lo cual el propietario de las instalaciones proveerá las estructuras de soporte y el medio de transmisión para dicha interconexión. Dicho medio de transmisión podrá ser gestionado o no gestionado.
Puertos de Acceso:	Punto de acceso en los equipos de conmutación de una Red Pública de Telecomunicaciones.
Servicios de Señalización:	Servicios de Interconexión que permiten el intercambio de información entre sistemas y equipos de diferentes redes de telecomunicaciones necesarios para establecer el enlace y la comunicación entre dos o más Usuarios, utilizando formatos, procesamientos y protocolos sujetos a normas nacionales y/o internacionales. Este servicio incluye la funcionalidad misma, los Puertos de Señalización, los Enlaces de Señalización y los Puntos de Transferencia de Señalización.
Servicio de Tránsito:	Servicio de Interconexión para el enrutamiento de Tráfico que el concesionario de una Red Pública de Telecomunicaciones provee para la Interconexión de dos o más Redes Públicas de Telecomunicaciones distintas, ya sea para la Originación o Terminación de Tráfico dentro del territorio nacional.
Servicios Auxiliares y Conexos:	Servicios que forman parte de los Servicios de Interconexión necesarios para la Interoperabilidad de las Redes Públicas de Telecomunicaciones, que incluyen, entre otros, los servicios de información, de directorio, de emergencia, de cobro revertido o de origen, vía operadora, y los demás que se requieran para permitir a los Usuarios de un Concesionario comunicarse con los Usuarios de otro Concesionario y tener acceso a los servicios suministrados por éste último o por algún otro proveedor autorizado al efecto.

Servicios de Interconexión:	Servicios que se prestan entre concesionarios de servicios de telecomunicaciones, para realizar la interconexión entre sus redes e incluyen, entre otros, la conducción de tráfico, su originación y terminación, enlaces de transmisión, señalización, tránsito, puertos de acceso, coubicación, la compartición de infraestructura para interconexión, facturación y cobranza, así como otros servicios auxiliares de la misma y acceso a servicios. Los servicios de interconexión que deben ser proporcionados por los Concesionarios son los siguientes: I. Conducción de tráfico, que incluye su originación y terminación, así como llamadas y servicios de mensajes cortos. II. Enlaces de transmisión; III. Puertos de acceso; IV. Señalización; V. Tránsito; VI. Coubicación; VII. Compartición de infraestructura; VIII. Auxiliares conexos, y IX. Facturación y Cobranza; La prestación de todos los servicios será obligatoria para el agente económico preponderante; la prestación de los servicios de interconexión establecidos en las fracciones I a IV será obligatoria para todos los concesionarios; mientras que los servicios establecidos en las fracciones V a IX únicamente los deberán prestar cuando se actualice la hipótesis de no discriminación establecida en el artículo 125 de la LFTR.

Aquellos términos no definidos en el presente Acuerdo tendrán el significado que les corresponda conforme a la LFTR, al Plan Técnico Fundamental de Interconexión e Interoperabilidad, al Plan Técnico Fundamental de Señalización, al Plan Técnico Fundamental de Numeración, así como los demás ordenamientos legales, reglamentarios o administrativos aplicables en la materia, o aquellos que los sustituyan.

Capítulo III

Condiciones Técnicas Mínimas

Tercera.- La interconexión entre las redes públicas de telecomunicaciones deberá llevarse a cabo en los puntos de interconexión que cada concesionario haya designado, los cuales deberán establecerse mediante el protocolo de internet (IP).

El Concesionario Solicitado deberá proporcionar un listado de los puntos de interconexión que tenga disponibles al Concesionario Solicitante para realizar el intercambio de tráfico, dicho listado deberá contener la siguiente información:

- Nombre e identificación de los puntos de interconexión.
- Dirección y coordenadas geográficas de los puntos de interconexión.
- Direcciones IP de los Controladores de Frontera de Sesión (SBC del inglés Session Border Controller) y/o de los gateways que permitan la interconexión.

Los concesionarios deberán contar con redundancia entre sitios o entre puntos de interconexión para garantizar la continuidad en la prestación del servicio.

Los concesionarios cuando así convenga a sus necesidades de tráfico podrán establecer redundancia física con conexión a dos puntos de interconexión en la misma ciudad con diversidad de trayectoria.

Cuarta.- Los concesionarios deberán conducir el tráfico dentro de su red pública de telecomunicaciones hasta los puntos de interconexión donde se realizará el intercambio de tráfico. Para tal efecto, a elección del Concesionario Solicitante el intercambio de tráfico en dichos puntos de interconexión se realizará a través de puertos de acceso y enlaces de transmisión en los cuales se permitirá el intercambio de tráfico de cualquier origen o destino dentro del territorio nacional, así como de cualquier tipo (local, entre localidades, tránsito, móvil y/o fijo).

Los concesionarios interconectados podrán realizar acuerdos para intercambiar tráfico que sean acordes a la arquitectura de sus redes y a sus necesidades de interconexión siempre que ello les permita llevar a cabo una efectiva y eficaz interconexión e interoperabilidad de sus redes públicas de telecomunicaciones.

Quinta.- Los enlaces de transmisión para realizar la interconexión deberán tener las siguientes características:

- Tecnología Ethernet de 1 Gbps.
- Fibra óptica monomodo con conector LC de acuerdo con el estándar 1000 BASE–LX especificado en IEEE 802.3-2022[35].
- Tamaño de trama de 1 536 bytes, la utilización de Jumbo Frames será de común acuerdo entre las partes.

La interconexión física para el intercambio de tráfico de interconexión IP se establecerá empleando una topología SBC-SBC, mediante el establecimiento de enlaces dedicados punto a punto entre los concesionarios que intercambian tráfico.

Figura 1. Topología de interconexión SBC-SBC

Los SBC deberán contar con la capacidad de procesamiento de tráfico necesaria para soportar la totalidad de tráfico de interconexión que reciban.

Tratándose del servicio de mensajes cortos, la interconexión se llevará a cabo de manera directa, mediante el establecimiento de enlaces dedicados entre los concesionarios que intercambian tráfico.

Los concesionarios podrán establecer otros esquemas de interconexión siempre que ello les permita llevar a cabo una efectiva y eficaz interconexión e interoperabilidad de sus redes públicas de telecomunicaciones.

En el caso de que el Concesionario Solicitado sea el Agente Económico Preponderante, los enlaces y puertos de acceso para la interconexión podrán establecerse atendiendo las características, parámetros y condiciones establecidos en las Ofertas de Referencia que resulten aplicables.

A elección del Concesionario Solicitante el tipo de tráfico del servicio de voz que se podrá intercambiar a través de los enlaces de transmisión será de cualquier origen o destino dentro del territorio nacional, así como de cualquier tipo (local, entre localidades, tránsito, móvil, fijo).

Los concesionarios interconectados deberán tener redundancia en los enlaces de transmisión que favorezca la continuidad en la prestación del servicio.

[35] IEEE Standard for Ethernet, 802.3-2022.

Sexta.- Los puertos de acceso que proporcione el Concesionario Solicitado serán de capacidades acordes a la capacidad del enlace de transmisión de interconexión.

A elección del Concesionario Solicitante el tipo de tráfico del servicio de voz que se podrá intercambiar a través de los puertos de acceso será de cualquier origen o destino dentro del territorio nacional, así como de cualquier tipo (local, entre localidades, tránsito, móvil y/o fijo).

Los concesionarios interconectados deberán tener redundancia en los puertos de acceso que favorezca la continuidad en la prestación del servicio.

Los puertos de acceso de acuerdo con la tecnología utilizada deberán cumplir las siguientes características:

Interconexión IP

Los enlaces de transmisión y puertos de acceso deberán proporcionarse con una capacidad inicial de al menos 10 Mbps o 100 Mbps y deberán ser modulares en saltos de 10 Mbps o 100 Mbps, todo ello a elección del Concesionario Solicitante, con independencia de que el canal físico soporte las velocidades señaladas en la Condición Quinta.

Séptima.- La interconexión de redes públicas de telecomunicaciones se sujetará a la utilización de los siguientes protocolos de señalización.

Interconexión IP

El protocolo de señalización SIP-IP será obligatorio para la interconexión directa entre concesionarios y de acuerdo con la Recomendación IETF RFC 3261[36] y recomendaciones complementarias.

1. Interconexión plano de control

1.1 Métodos y Encabezados de Campo SIP

1.1.1 Métodos SIP aplicables para sesiones de VoIP

Para el modelo de interconexión VoIP se considerarán los siguientes métodos.

#	Mensaje SIP	Estado	Referencia
1	ACK	M	De acuerdo a RFC 3261
2	BYE	M	De acuerdo a RFC 3261
3	CANCEL	M	De acuerdo a RFC 3261
4	INVITE	M	De acuerdo a RFC 3261
5	UPDATE	M	De acuerdo a RFC 3311[37]
6	PRACK	M	De acuerdo a RFC 3262[38]
7	OPTIONS*	M	De acuerdo a RFC 3261

*con Max-Forwards = 0, para verificar que el objetivo es alcanzable

Tabla 1. Métodos aplicables para una sesión VoIP

El método OPTIONS será utilizado como método de “keep alive” de la siguiente forma:

El nodo A envía de manera periódica el método Options al nodo B, y el nodo B responde con un “200 OK”. Si el nodo B deja de responder o envía una respuesta SIP 503 (Servicio no disponible) entonces el nodo A bloquea la ruta pero continúa enviando el mensaje. En el momento en el que el nodo B vuelve a responder se reactiva la ruta.

Se cumplirá con los campos de encabezado aplicables para los métodos definidos en la Tabla 1, de acuerdo con la recomendación correspondiente.

[36] IETF RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol.
[37] IETF RFC 3311, The Session Initiation Protocol (SIP) UPDATE Method.
[38] IETF RFC 3262, Reliability of Provisional Responses in the Session Initiation Protocol (SIP).

1.1.2 Relaciones confiables

A los elementos que conforman una red que tiene un acuerdo de interconexión se les llama dominio confiable.

Los dominios confiables en este caso determinan el cumplimiento de las configuraciones y especificaciones en este documento.

1.1.3 Peticiones

Las solicitudes SIP se deben componer de un formato básico, la primera línea debe contener información del nombre del método o petición, la URI a la que se está realizando la solicitud y la versión del protocolo separados por un espacio simple:

Ejemplo:

INVITE sip:<5512345678@operador.mx o dirección ip>;user=phone SIP/2.0

1.1.4 Campos de encabezado método INVITE

Los campos de encabezado que conformarán la petición INVITE inicial son los siguientes:

#	Campo de encabezado	Referencia
1	Via	RFC 3261
2	Supported	RFC 3261
3	Session-Expires	RFC 4028[39]
4	Min-SE	RFC 4028
5	Max-Forwards	RFC 3261
6	To	RFC 3261
7	From	RFC 3261
8	Call-ID	RFC 3261
9	CSeq	RFC 3261
10	Contact	RFC 3261
11	Content-Type	RFC 3261
12	Content-Length	RFC 3261
13	Allow	RFC 3261

Tabla 2. Campos de encabezado método INVITE.

La contestación a la petición INVITE será la respuesta SIP 100 “Intentando”, siempre que dicha petición progrese con éxito.

1.1.5 Encabezados adicionales SIP aplicables para sesiones de VoIP

Adicionalmente, se considerarán los siguientes encabezados:

#	Encabezado	Estado	Referencia
1	Privacy	M	De acuerdo a RFC 3323[40]
2	Reason (en una respuesta)	M	De acuerdo a RFC 3326[41]
3	P-Asserted-Identity	M	De acuerdo al RFC 3325[42]
4	P-Early-Media	O	De acuerdo al RFC 5009[43]

Tabla 3. Encabezados adicionales SIP para VoIP.

[39] IETF RFC 4028, Session Timers in the Session Initiation Protocol (SIP).
[40] IETF RFC 3323, A Privacy Mechanism for the Session Initiation Protocol (SIP).
[41] IETF RFC 3326, The Reason Header Fiel for the Session Initiation Protocol (SIP).
[42] IETF RFC 3325, Private Extensions to the Session Initiaton Protocol (SIP) for Asserted Identity within Trusted Networks.
[43] IETF RFC 5009, Private Header (P-Header) Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Authorization of Early Media.

1.2 Protocolo de Descripción de Sesión

La solicitud INVITE incluirá en el cuerpo, una descripción de la sesión en formato Protocolo de Descripción de Sesión (“SDP”, por sus siglas en inglés) de acuerdo con la Recomendación IETF RFC 4566[44], en la cual se señalan las características del medio.

El mensaje SDP se compondrá de los siguientes campos y se respetará el orden especificado.

Tipo	Descripción	Estado
v	Versión del protocolo	M
o	Identificador de la sesión	M
s	Nombre de la sesión	O
i	Información de la sesión	O
c	Información de conexión – no se requiere si está incluida en todos los medios	M
a	Cero o más líneas de atributos de sesión	M
t	Tiempo que la sesión se encuentra activa	M
m	Información del protocolo de transporte (media)	M
a	Cero o más líneas de atributos de los medios	M

Tabla 4. Campos SDP.

Nota: Cada sesión debe contener un campo “c” en la descripción de sesión o en la descripción del medio si está presente en ambos la descripción del medio sobreescribe la descripción de sesión.

1.2.1 Notación

En las tablas 1 y 3 el código de estado “M” y “O” significan lo siguiente:

Código		Tratamiento en el envío	Tratamiento en la recepción
M	Obligatorio	Significa que el encabezado de campo debe estar presente en la petición cuando se requiera.	Significa que el mensaje debe estar presente en la respuesta, y que el campo de encabezado debe ser comprendido por la red que responde.
O	Opcional	Significa que el uso del encabezado de campo en la petición se realizará de común acuerdo entre los concesionarios.	Significa que el tratamiento de la recepción se realizará de común acuerdo entre los concesionarios.

Tabla 5. Códigos de Estado.

1.3 Descripción del medio de transporte

Una descripción de sesión puede contener un número de descripciones de medios.

Cada campo de medios está conformado por los siguientes subcampos:

m=<medio> <puerto> <transporte> <lista fmt>

En el subcampo <medio> el cual corresponde al tipo de medio, se deberá enviar “audio”

En el subcampo <puerto> el cual corresponde al puerto de transporte al cual se enviará el flujo de medios, en el caso de transporte basado en UDP el valor deberá estar en el rango de 1024 a 65535, respetando los números de puertos definidos por la IANA destinados para un uso específico, en el caso de RTP debe ser un número par.

En el subcampo <transporte> el cual corresponde al protocolo de transporte se deberá especificar RTP/AVP.

En el subcampo <lista fmt> el cual corresponde al tipo de carga útil del medio correspondiente a los códecs que se podrán utilizar. El primero de éstos es el formato de mayor preferencia en la sesión.

Se definirán los atributos rtpmap para cada formato de medio especificado de acuerdo con la Recomendación RFC 3551[45] por ejemplo:

a=rtpmap:18 G729/8000

Para el caso de métodos, encabezados o atributos que no aparecen en este documento, el Concesionario receptor de la señalización es libre de procesarlos o ignorarlos.

[44] IETF RFC 4566, SDP: Session Description Protocol.
[45] IETF RFC 3551, RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control.

1.4 Número de saltos entre las redes

El número de saltos máximo que un mensaje SIP puede realizar entre las redes será de 70, y se decrementará en 1 en cada salto, por lo que el valor del encabezado de campo Max-forwards será 70 como valor máximo y al llegar a 0 sin que la petición alcance su destino será rechazada con una respuesta de error 483 (Demasiados saltos).

1.5 Actualización de sesión

Los temporizadores de actualización de sesión deberán ser manejados conforme a la recomendación RFC 4028.

La petición INVITE inicial debe contener los siguientes campos de encabezado: Supported:timer, Session Expires, Refresher:uac, Min-SE.

Los valores correspondientes a los campos de encabezado Session Expires y Min-SE estarán sujetos al proceso de negociación entre el UAS y el UAC. El valor del campo de encabezado Session Expires deberá estar dentro del intervalo de 90s-1800s. El valor del campo de encabezado Min-SE no podrá ser menor a 90s.

Por omisión se considerarán los siguientes valores: Supported:timer, Session Expires:1800, Refresher:uac, Min-SE:600

La actualización de la sesión SIP se realizará a través de un UPDATE, el tiempo de envío del método UPDATE será a la mitad del tiempo definido en el campo de encabezado Session-Expires.

1.6 Modelo de Oferta/Contestación

Para el establecimiento de una llamada se enviará en la petición INVITE inicial la oferta SDP con las características del medio y conexión, de acuerdo con la Recomendación RFC 3264[46]. La contestación de la oferta debe ser dada en la respuesta provisional SIP 18x ó 200 OK.

El tipo de mensaje “application/sdp” debe ser soportado por los métodos INVITE, PRACK y UPDATE y las respuestas a estos métodos.

1.7 Notificación del proceso de la llamada

Se entenderá como “early media” o medio temprano al tono de timbrado, anuncios y en general, a cualquier medio que es intercambiado antes de que una sesión sea aceptada por el usuario que se llama.

1.8 Manejo de respuesta 180

La respuesta 180 debe cumplir con las reglas para la reproducción de tono de llamada de acuerdo con la Recomendación RFC 3960[47]. Si se recibe la respuesta 180 sin medio temprano entonces se deberá proveer un “Ring back tone” sin exceder de 90 s.

1.9 Envío de anuncios sobre el RTP

Debe estar permitido el envío de información dentro de banda sobre el RTP unidireccional que se establece con la respuesta 183 con SDP, de tal forma que se abra el canal de audio sin exceder de 90 s.

1.10 Transmisión de Fax y DTMF

Con respecto a la marcación por tonos o sistema multifrecuencial (Dual Tone Multi Frequency, DTMF) se utilizarán las Recomendaciones RFC 4734[48] y RFC 4733[49] en lo relacionado a los eventos 0-9, *, #, A, B, C, D.

La transmisión de Fax debe ser en la modalidad de módem/fax en donde una vez establecida una llamada de voz es prioritario establecer primero la sesión de Módem sobre IP (MoIP) y posteriormente conmutar al protocolo T.38, conforme al anexo F de la Recomendación T.38 de la UIT-T.

Para las sesiones de MoIP se debe negociar el medio en el modo de datos en banda vocal (VBD) de acuerdo con lo siguiente:

m=audio1024-65535 RTP/AVP 8 0

Una vez establecida la sesión MoIP se podrá negociar el medio para FoIP (T.38) conforme al anexo F de la recomendación T.38 de la UIT-T con las siguientes características:

m=image1024-65535 udptl t38

---

[46] IETF RFC 3264, An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP).
[47] IETF RFC 3960, Early Media and Ringing Tone Generation in the Session Initiation Protocol (SIP).
[48] IETF RFC 4734, Definition of Events for Modem, Fax, and Text Telephony Signals.
[49] IETF RFC 4733, RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals.

1.11 Temporizadores de SIP

El concesionario al recibir el mensaje INVITE debe cumplir con la Recomendación IETF RFC 3261 sobre temporizadores.

Temporizador	Significado	Valores recomendados
T1	Estimación del RTT	500ms (valor por omisión)
T2	Intervalo de retransmisión máximo para peticiones no INVITE y respuestas INVITE	4s
T4	Duración máxima que un mensaje permanecerá en la red	5s
Timer A	Intervalo de retransmisión de la petición solamente para UDP	inicialmente T1
Timer B	Vencimiento del temporizador de la transacción INVITE	64*T1
Timer C	Vencimiento de la transacción INVITE en el proxy	> 3min
Timer D	Tiempo de espera para retransmisiones de respuestas	> 32s para UDP 0s para TCP/SCTP
Timer E	Intervalo de retransmisión de peticiones distintas al INVITE, solamente para UDP	inicialmente T1
Timer F	Vencimiento del temporizador de transacción diferente del INVITE	64*T1
Timer G	Intervalo de retransmisión de la respuesta al INVITE	inicialmente T1
Timer H	Tiempo de espera para recibir un ACK	64*T1
Timer I	Tiempo de espera para retransmitir el ACK	T4 para UDP 0s para TCP/SCTP
Timer J	Tiempo de espera para peticiones distintas al INVITE	64*T1 para UDP 0s para TCP/SCTP
Timer K	Tiempo de espera para retransmisiones de respuestas	T4 para UDP 0s para TCP/SCTP

Tabla 6. Temporizadores SIP.

2. Interconexión Plano Usuario

2.1 Transporte de voz

Para el transporte de los paquetes de voz, los concesionarios harán uso de los protocolos UDP y RTP, por su mejor aprovechamiento del ancho de banda y su mejor adaptación a la naturaleza de tiempo real de las comunicaciones de voz.

El protocolo UDP (User Datagram Protocol) se utilizará de acuerdo con la Recomendación IETF RFC 768[50]. Para la transmisión de información en tiempo real (audio) se usará el protocolo de sesión RTP (Protocolo de Transporte de Tiempo real) de acuerdo con las recomendaciones IETF RFC 3550[51] y 3551.

2.2 Control de la Transmisión

Los concesionarios podrán utilizar el protocolo RTCP (Protocolo de control de transporte en tiempo real) conforme a la recomendación IETF RFC 3550 para fines de verificar las condiciones de la transmisión.

[50] ETF RFC 768, User Datagram Protocol.
[51] IETF RFC 3550, RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.

2.3 Códec de voz

Dentro de la negociación inicial SDP, la red origen deberá enviar los perfiles de codificación y compresión de voz siguientes:

1) G.729 Payload Type: 18
2) G.729b Payload Type: 18
3) G.711 Ley A Payload Type: 8
4) AMR-NB Payload Type: 96-127
5) AMR-WB Payload Type: 98

En el modelo de oferta/contestación la red origen propondrá la preferencia en el orden de uso de los códecs y la red destino determinará el códec a utilizar.

La red de tránsito no realizará ningún proceso de transcodificación permitiendo fluir los paquetes de voz, tal como las redes extremas lo hayan negociado, por lo que no se modificarán los descriptores de sesión del protocolo SDP.

2.4 Numeración e identificación

2.4.1 Formato de Numeración E.164

Se utilizará el formato de numeración conforme al estándar E.164[52] en la SIP URI en donde el número contendrá la información necesaria para enrutar la llamada siguiendo el formato de Número Nacional (NN) establecido en el Plan Técnico Fundamental de Numeración, así como aquellas disposiciones que lo modifiquen o substituyan.

En donde:

NN (Número Nacional) = es el número de directorio a 10 dígitos

El formato de numeración que se utilizará para el caso de códigos especiales será el establecido en el Plan Técnico Fundamental de Numeración, así como aquellas disposiciones que lo modifiquen o lo sustituyan.

2.4.2 URI

Para la interconexión de voz IP, el formato de URI habrá de adaptarse al formato TEL URI de acuerdo con lo establecido dentro de la Recomendación IETF RFC 3966[53] y se conformará de la siguiente forma:

<sip:Número @ hostportion>; user=phone

En donde:

Número representa la tel URI compuesta por el número de directorio E.164, en formato nacional

hostportion es el identificador asociado al dominio o dirección IP en el que se encuentra el recurso identificado por la tel URI

user= phone es el parámetro de la URI que indica el tipo de recurso que se está identificando (en este caso un teléfono)

Ejemplo: <sip: 5550154000@operador.mx o dirección IP>;user=phone

2.4.3 Identificación del número llamante

El número llamante (número A) consistente en la SIP URI del originador de la petición, se enviará en los campos de encabezado From y P-Asserted-Identity del método INVITE con formato de NN.

Ejemplo: From:<sip: 5550154000@operador.mx o dirección IP>;user=phone

Si se recibe una petición INVITE con From igual a unknown@unknown.invalid o unavailable@unavailable.invalid, se asumirá que se trata de tráfico internacional/mundial y se aceptará la llamada. Los concesionarios deberán limitarse a emplear este valor exclusivamente a casos de llamadas provenientes de interconexión internacional en los que no se reciba el identificador del número llamante válido.

---

[52] ITU E.164, The international public telecommunication numbering plan.
[53] IETF RFC 3966, The tel URI for Telephone Numbers.

En todos los casos deberá enviarse en el encabezado From y P-Asserted-Identity la categoría de usuario y el encabezado de campo privacidad, cuando se requiera. En ningún caso el encabezado de campo privacidad o cualquier otro, podrán ser utilizados para ocultar el envío del número de A en el intercambio de tráfico entre Concesionarios.

Para todos los escenarios de tráfico nacional el envío de número de A se apegará a lo establecido en el Plan Técnico Fundamental de Señalización, así como aquellas disposiciones que lo modifiquen o substituyan.

2.4.4 Códigos de Identificación de Operadores

Al número de B, el cual se encuentra en la SIP URI hacia la cual se dirigió la petición, se le antepondrán los parámetros asociados a la portabilidad numérica. Dichos parámetros, así como el procesamiento correspondiente, se apegarán a lo establecido en la Recomendación IETF RFC 4694[54] así como al Plan Técnico Fundamental de Numeración, al Plan Técnico Fundamental de Señalización, así como aquellas disposiciones que los modifiquen o sustituyan.

El número de B así como los códigos de identificación de operadores se enviarán en los campos de encabezado Request URI del método INVITE.

Ejemplo: <sip: IDD + IDO +NN@operador.mx o dirección IP>;user=phone

2.5 Versión IP

Se deberá utilizar el esquema de direccionamiento IPv6, se podrá utilizar direccionamiento IPv4 de común acuerdo entre las partes.

2.6 Flujos de Señalización

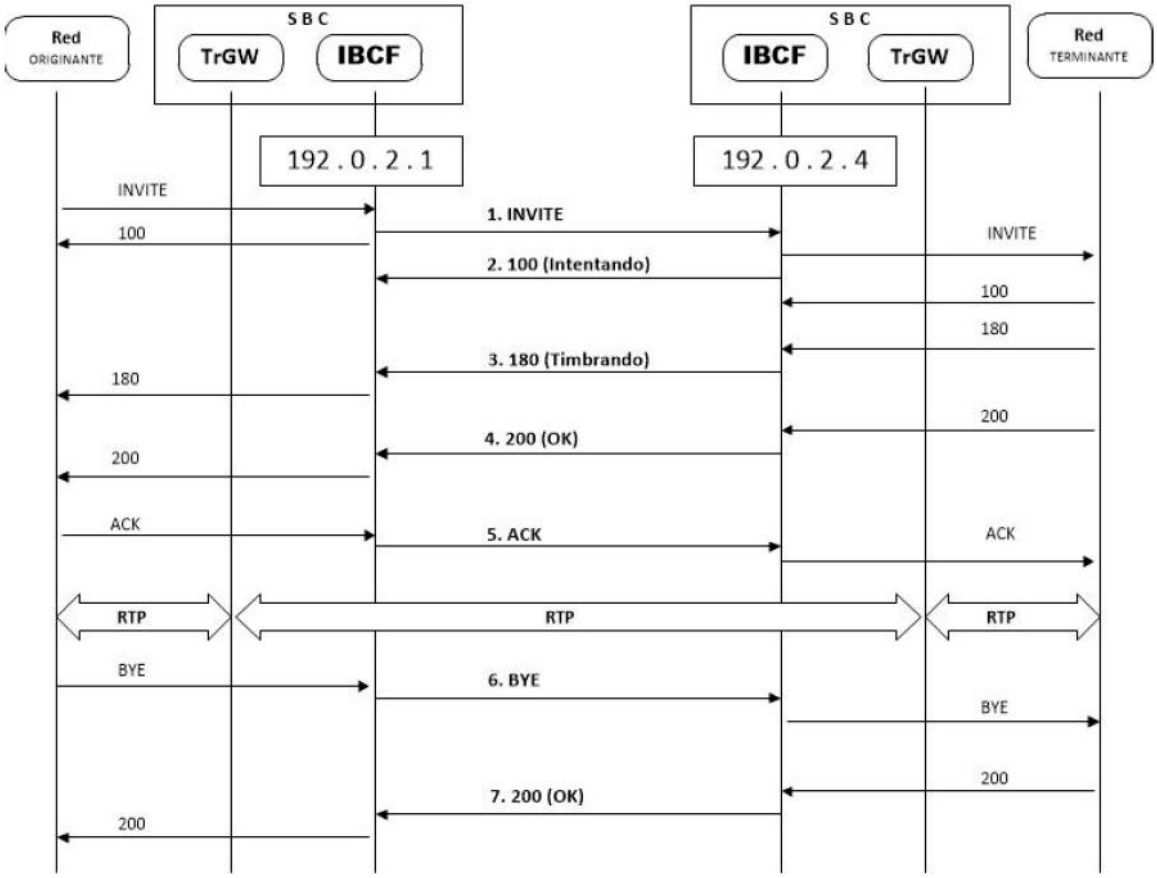

Diagrama 1. Establecimiento de una llamada básica.

[54] IETF RFC 4694, Number Portability Parameters for the tel URI.

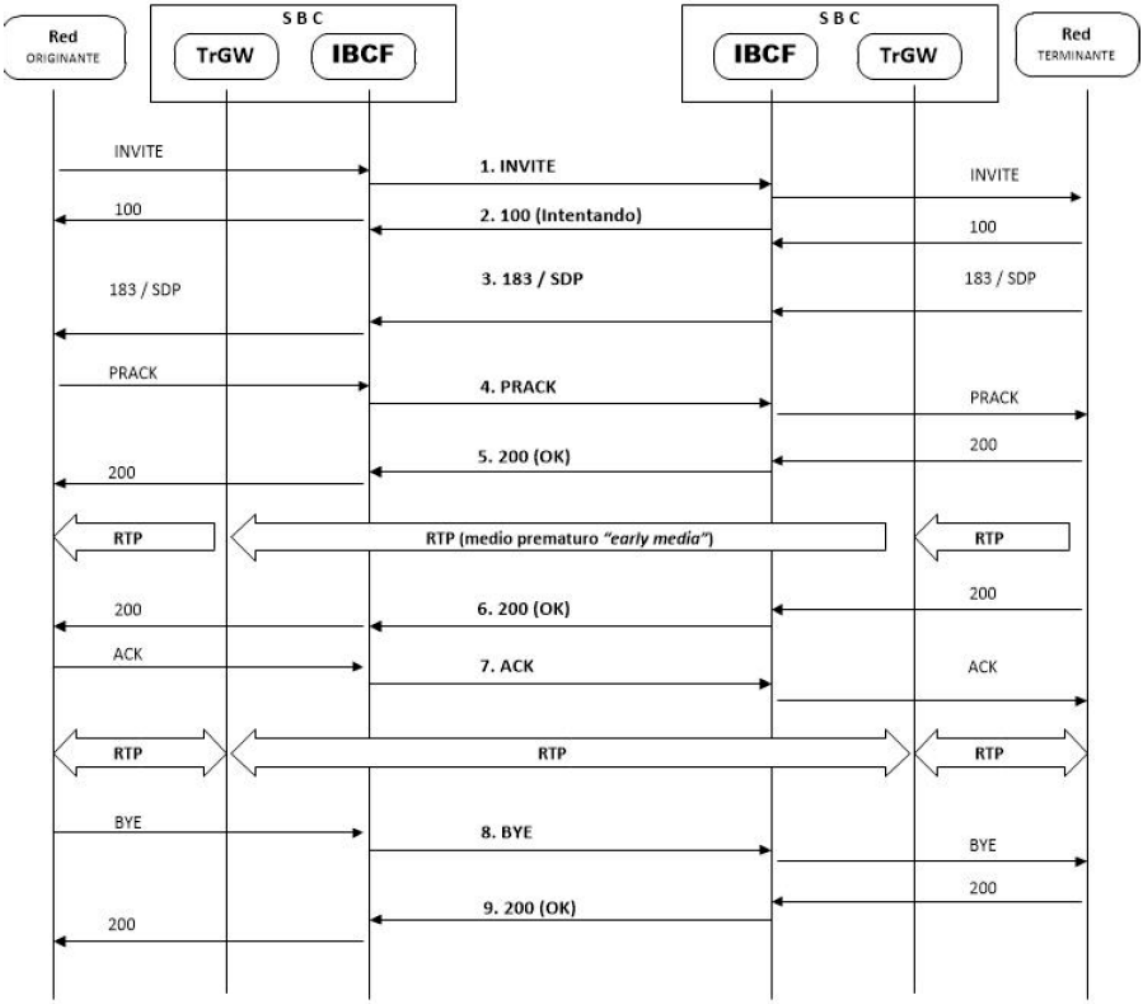

Diagrama 2. Establecimiento de una llamada básica con medio temprano.

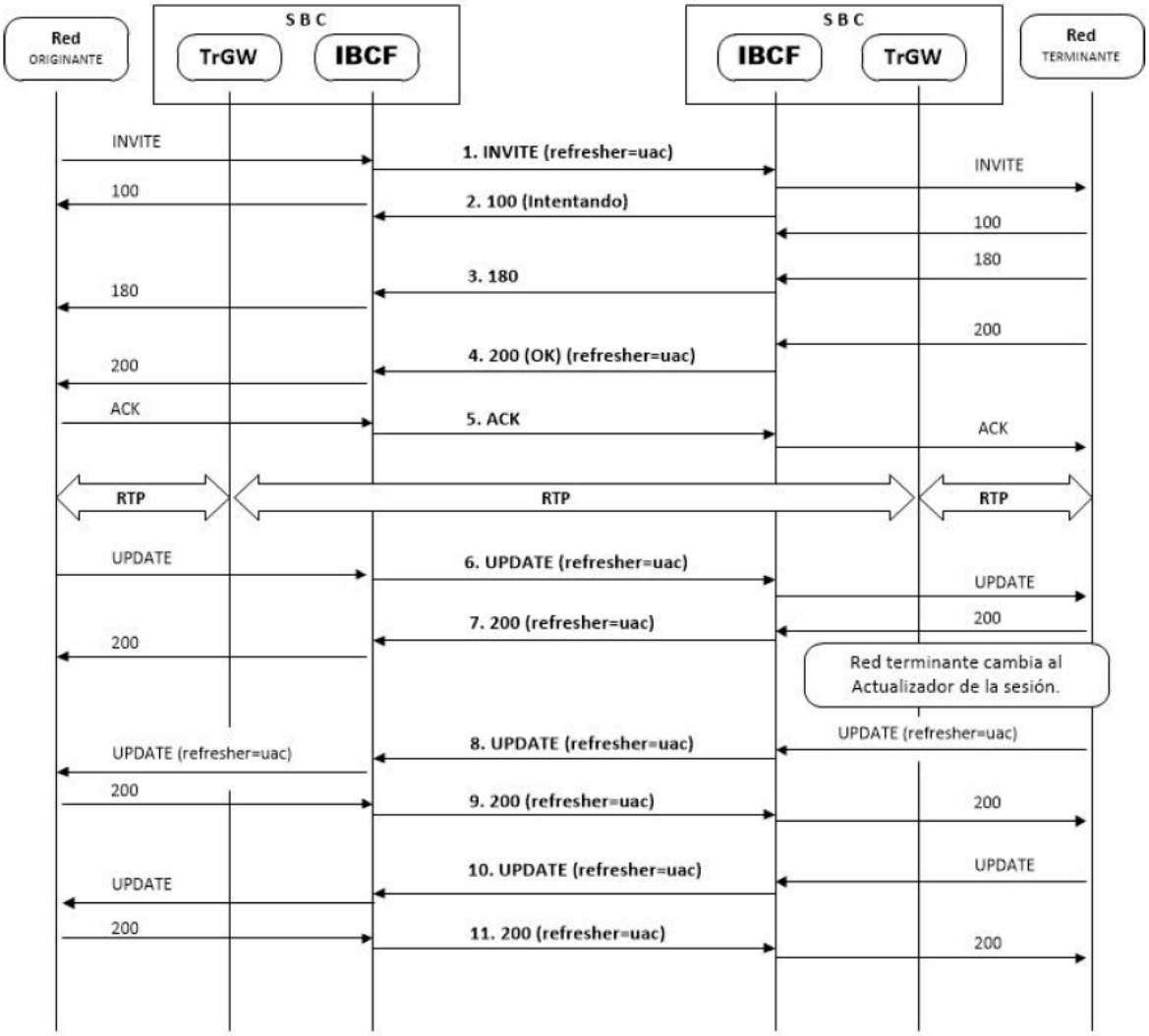

Diagrama 3. Actualización de sesión.

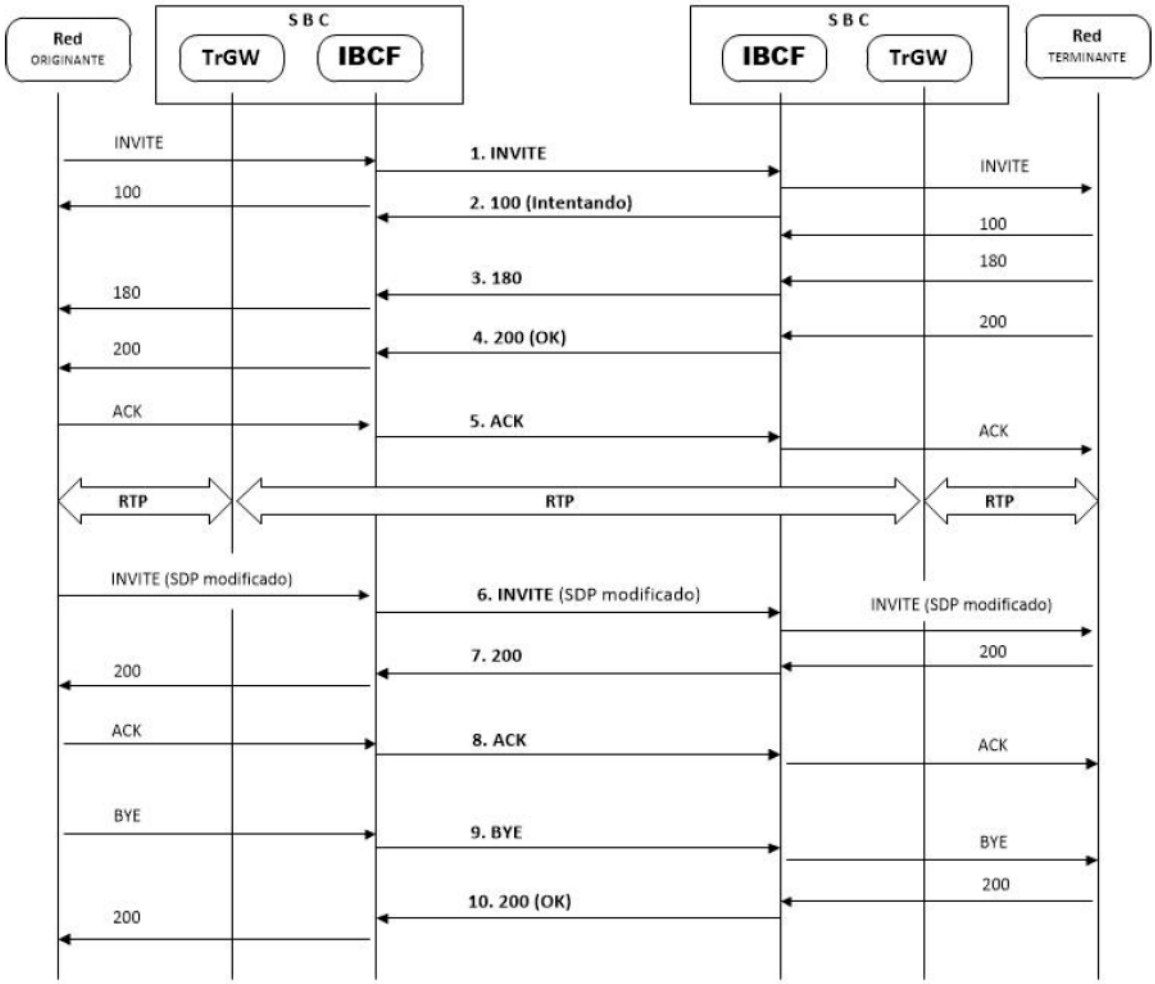

Diagrama 4. Actualización del medio.

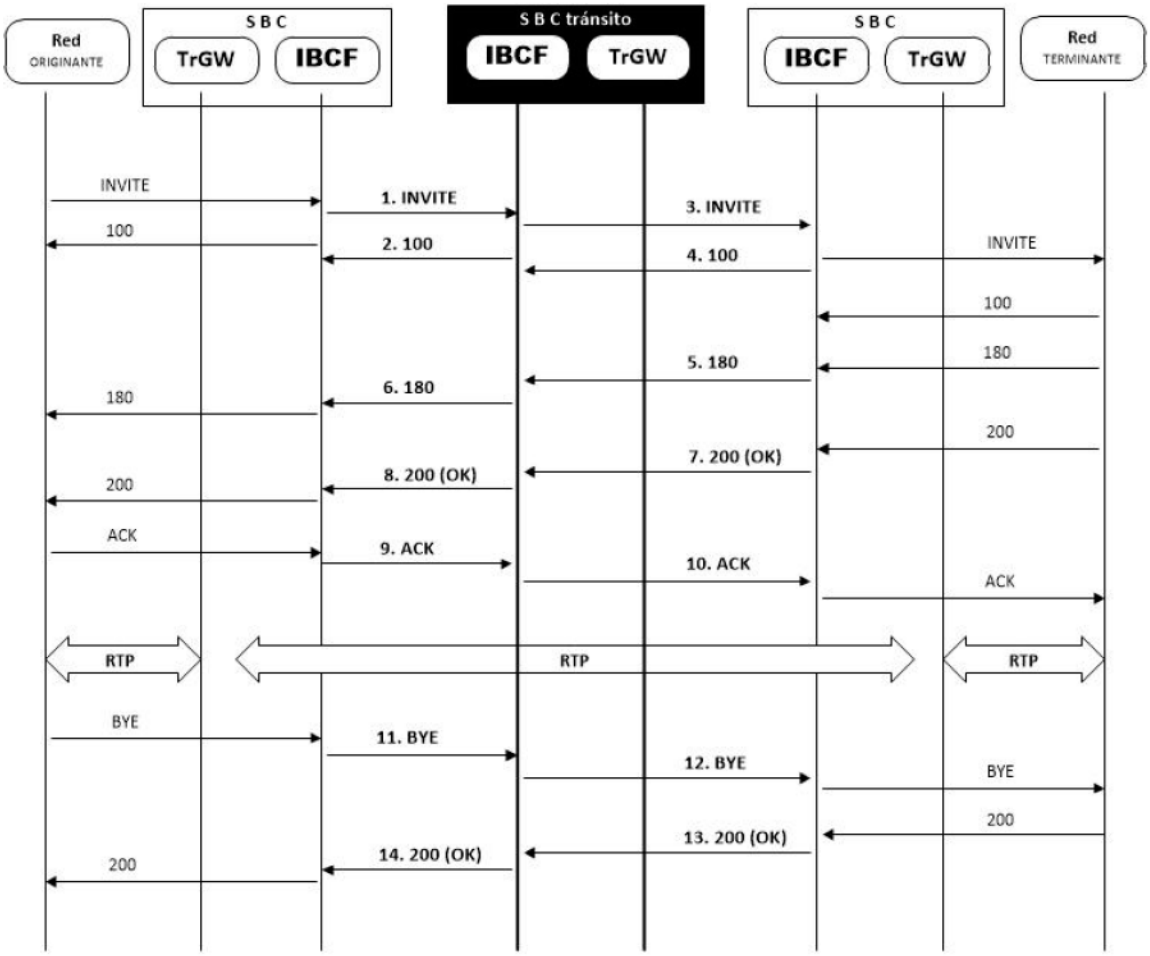

Diagrama 5. Establecimiento de una llamada de tránsito.

2.7 Liberación de las peticiones

Se realizará la liberación de la sesión en los siguientes casos:

- Cancelación de la petición con el método CANCEL. Valor de causa 31 (Normal. Sin especificar)
- Terminación de la petición con el método BYE. Valor de causa 16 (liberación normal de la llamada)
- Recepción de algún código de estado 4xx, 5xx, o 6xx.

Código	Descripción
1xx	Temporales; petición recibida, se procesa la petición[55]
2xx	Exitoso; la acción fue recibida, entendida, y aceptada con éxito
3xx	Redirección; se requieren acciones adicionales para terminar la petición
4xx	Error de cliente; la petición contiene sintaxis errónea o no se puede llevar a cabo en ese servidor
5xx	Error de servidor; el servidor no pudo llevar a cabo una petición al parecer válida
6xx	Falla global; la petición no se puede satisfacer en ningún servidor

Tabla 7. Códigos generales de respuesta SIP.

Los servicios de transferencia de llamadas y redireccionamiento de llamadas se prestarán de acuerdo con la Recomendación RFC 5359[56].

El encabezado REASON debe estar presente en cualquier CANCEL o BYE, de acuerdo con lo siguiente:

Componente del campo de encabezado	Valor	Descripción de la causa de liberación
Protocolo	SIP	Parámetros indicadores de la causa
Causa del protocolo	Cause=XX	Valor de causa definido de forma numérica
Descripción de la causa de liberación	Text=xxxxxxxxxxxxx	Valor alfanumérico

Tabla 8. Códigos generales de respuesta SIP.

No.	Motivo de rechazo	Mensaje SIP
1	Formato de número inválido o sintaxis incorrecta de la petición.	400 Petición incorrecta
2	Número cambió	410 Se fue
3	Número destino incompleto	484 Dirección incompleta
4	Destino descolgado	502 Compuerta incorrecta
5	Marcar a un número que no existe en la red destino	604 No existe en ninguna parte

Tabla 9. Códigos de respuesta SIP[57].

2.8 Calidad de servicio

Los Concesionarios habrán de respetar las Recomendaciones ITU Y 1540[58] e ITU Y 1541[59], debiéndose alcanzar niveles de calidad correspondientes a la clase de servicio 0 para el tráfico de voz y a la clase de servicio 2 para el tráfico de señalización.

Los concesionarios podrán identificar el tráfico de acuerdo con la arquitectura de Diferenciación de Servicio (DiffServ) y de acuerdo con la Recomendación RFC 4594[60] con el fin de facilitar la gestión de la calidad de servicio de los tráficos de voz y señalización IP.

Lo anterior con independencia de las disposiciones administrativas que para regular la calidad en la prestación del servicio de interconexión emita el Instituto.

---

[55] Las respuestas temporales, indican que el servidor contactado está realizando una cierta acción y todavía no tiene una respuesta definitiva.
[56] IETF RFC 5359, Session Initiation Protocol Service Examples.
[57] Conforme a la recomendación 3261.
[58] ITU Y.1540, Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters.
[59] ITU Y.1541, Network performance objectives for IP-based services.
[60] RFC 4594, Configuration Guidelines for DiffServ Service Classes.

2.9 Seguridad

La conexión física entre concesionarios corresponderá a un modelo punto a punto.

Los concesionarios podrán acordar otros esquemas de conectividad, en cuyo caso determinarán los mecanismos que garanticen la seguridad de la comunicación.

2.10 Tasación y Facturación

El inicio de tasación de la llamada comenzará cuando se reciba el código de respuesta 200 OK del método INVITE, el final de la misma será con el código de respuesta BYE.

Octava.- El servicio de tránsito se proporcionará entre las redes que se encuentren interconectadas de manera directa y bidireccional con la red que presta el servicio de tránsito, esto es, que envíen y reciban tráfico de manera directa con el concesionario que preste el servicio de tránsito.

Novena.- Las condiciones técnicas para la coubicación serán las siguientes:

a) Espacio:	**Con delimitación física**
b) Tipos de coubicación:	Tipo 1 (Local): Área de 9 m^2 (3x3) con delimitación de tabla roca pudiendo utilizar las paredes existentes. Tipo 2 (Local): Área de 4 m^2 (2x2) con delimitación de tabla roca pudiendo utilizar las paredes existentes. Tipo 3 (gabinete): Las dimensiones del gabinete serán las que el Concesionario Solicitado proporcione. El tipo de coubicación será a elección del Concesionario Solicitado siempre y cuando las dimensiones permitan la colocación del equipo del Concesionario Solicitante.
c) Acceso:	7X24 horas todos los días del año atendiendo los procedimientos que para ello establezcan los concesionarios.
d) Contactos eléctricos:	2 contactos dobles polarizados de 127 V $\pm$ 10%, los cuales soportan un máximo de 180 VA con energía no regulada y sin respaldo.
e) Corriente Directa:	- 48 VCD, +20%, -15%, 4 horas mínimo de respaldo.
f) Planta de Emergencia:	Como respaldo de la instalación.
g) Acabado del piso:	Firme de concreto 400 Kg/m^2, sin ondulaciones, máximo 3 mm de desnivel, cubierto con loseta vinílica.
h) Altura libre:	3.0 m para instalación de equipo. Los ductos y escalerillas estarán dentro de esta altura (2.40 m)
i) Sistema de tierras:	Conductor principal de puesta a tierra calibre 1/0 AWG con derivación a cada local con cable calibre 6 AWG con un valor máximo de 5 ohms.
j) Temperatura:	Entre 10 y 25 °C y una humedad relativa entre 40% a 60%.
k) Iluminación:	Iluminación general de sala de 300 luxes medidos en forma vertical bajo la lámpara en la parte anterior y posterior del equipo instalado.
l) Herraje y/o ductería:	Provisto por el propietario del edificio, para conectar el punto de llegada al edificio con las áreas asignadas y con otras coubicaciones en caso de requerirse.
m) Acceso por mantenimiento:	Avisar previamente al centro de control de la Red.
n) Fijación del Equipo:	Anclaje a piso y/o techo de común acuerdo.
o) Identificación de Alimentación:	Identificación de los interruptores termomagnéticos asignados a los Concesionarios en el tablero general de CA.

En caso de que dos concesionarios tengan presencia en un mismo punto de interconexión y ambos manifiesten su intención en llevar a cabo la interconexión cruzada, es decir la interconexión directa entre sí, ésta se realizará por medio de las estructuras de soporte y enlaces de transmisión que deberán ser proporcionados por el concesionario propietario de las instalaciones en que se encuentren coubicados los concesionarios interesados.

Los servicios auxiliares conexos que se requieran para permitir a los Usuarios de un Concesionario comunicarse con los de otro Concesionario como los servicios de emergencia, servicios de cobro revertido, así como el Servicio de Facturación y Cobranza indispensable para el cobro correcto de los servicios proporcionados, se sujetarán a las condiciones que permitan la eficiente prestación del servicio de común acuerdo entre el Concesionario Solicitado y el Concesionario Solicitante, y en su caso, de lo que determine el Instituto al resolver un desacuerdo de interconexión sobre dichos servicios.

Capítulo IV

Tarifas de los Servicios de Interconexión Conmutados

Décima.- El Instituto Federal de Telecomunicaciones determina las tarifas que serán aplicables a los concesionarios de red pública de telecomunicaciones autorizados para prestar el servicio local fijo o móvil distintos al Agente Económico Preponderante que han resultado de la metodología para el cálculo de los costos de interconexión, y que utilizará para resolver los desacuerdos de interconexión que se presenten y que serán aplicables del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.044972 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.010526 pesos M.N.** por mensaje.

c) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.003294 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

d) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios fijos será de **$0.012817 pesos M.N.** por mensaje.

Tratándose del Agente Económico Preponderante, las tarifas por los servicios de interconexión para el año 2024, que han resultado de la metodología para el cálculo de los costos de interconexión, serán las siguientes:

e) Por servicios de tránsito en red móvil será de **$0.002032 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

f) Por servicios de originación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.004479 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

g) Por servicios de tránsito en red fija será de **$0.002071 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

Las tarifas anteriores ya incluyen el costo correspondiente a los puertos necesarios para la interconexión.

La aplicación de las tarifas indicadas en los incisos a), c), e), f) y g) se calcularán con base en la duración real de las llamadas, sin redondear al minuto, debiendo para tal efecto sumar la duración de todas las llamadas completadas en el periodo de facturación correspondiente, medidas en segundos, sin redondeo y multiplicar los minutos equivalentes a dicha suma, por la tarifa correspondiente.

Décima Primera.- El Instituto Federal de Telecomunicaciones determina las tarifas que cobrará el Agente Económico Preponderante por el servicio local fijo y móvil que han resultado de la metodología para el cálculo de los costos de interconexión y que serán aplicables del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 en los siguientes términos:

a) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios móviles bajo la modalidad “El que llama paga” será de **$0.013900 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

b) Por servicios de terminación del Servicio Local en usuarios fijos será de **$0.002823 pesos M.N.** por minuto de interconexión.

c) Por servicios de terminación de mensajes cortos (SMS) en usuarios móviles será de **$0.004712 pesos M.N.** por mensaje

Las tarifas anteriores ya incluyen el costo correspondiente a los puertos necesarios para la interconexión.

La aplicación de las tarifas indicadas en los incisos a) y b) se calcularán con base en la duración real de las llamadas, sin redondear al minuto, debiendo para tal efecto sumar la duración de todas las llamadas completadas en el periodo de facturación correspondiente, medidas en segundos, y multiplicar los minutos equivalentes a dicha suma, por la tarifa correspondiente.

Capítulo V

Tarifas de los Servicios de Interconexión no Conmutados

Décima Segunda.- El Instituto Federal de Telecomunicaciones determina las tarifas por los Servicios de Interconexión no conmutados que han resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión de conformidad con la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y que utilizará para resolver los desacuerdos de interconexión que se presenten, en los siguientes términos:

Las tarifas por el servicio de coubicación de Tipo 1: Área de 9m2 (3x3), de Tipo 2: Área de 4m² (2X2), y de Tipo 3: Gabinete, de un operador fijo, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 serán las siguientes:

Por gastos de instalación:

a) **$117,140.57 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 1

b) **$65,719.64 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 2.

c) **$127,001.96 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3 (Gabinete)

d) **$214,143.70 pesos M.N.** por coubicación externa de Tipo 3 (Gabinete).

Las contraprestaciones por renta mensual dependerán del nivel de costo de la región económica de que se trata, siendo éstas:

Región de costo alto:

e) **$1,200.41 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

f) **$3,043.01 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Región de costo medio:

g) **$1,131.11 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

h) **$2,841.68 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Región de costo bajo:

i) **$1,113.68 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

j) **$2,623.67 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Las tarifas señaladas no incluyen el consumo de energía eléctrica.

Las tarifas por el servicio de coubicación de Tipo 1: Área de 9m2 (3x3), de Tipo 2: Área de 4m² (2X2), y de Tipo 3: Gabinete, de un operador móvil, del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 serán las siguientes:

Por gastos de instalación:

a) **$117,140.57 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 1

b) **$65,719.64 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 2.

c) **$127,001.96 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3 (Gabinete)

d) **$214,143.70 pesos M.N.** por coubicación externa de Tipo 3 (Gabinete).

Las contraprestaciones por renta mensual dependerán del nivel de costo de la región económica de que se trata, siendo estas:

Región de costo alto:

a) **$1,205.92 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

b) **$3,052.41 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Región de costo medio:

c) **$1,136.66 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

d) **$2,851.10 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Región de costo bajo:

e) **$1,118.77 pesos M.N.** por metro cuadrado por coubicación de Tipo 1 y Tipo 2.

f) **$2,632.12 pesos M.N.** por coubicación de Tipo 3.

Las tarifas señaladas no incluyen el consumo de energía eléctrica.

Las tarifas por el servicio de enlace de transmisión de interconexión entre coubicaciones gestionado del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024, serán las siguientes:

Por costos de instalación de una sola vez y dependiendo de la velocidad del enlace contratado:

a) Por cada coubicación y tratándose de un enlace de 1 Gbps: **$154,560.67 M.N.**

b) Despliegue de fibra por metro lineal: **$59.30 M.N**.

c) Construcción de escalerilla por metro lineal: **$553.42 M.N.**

Por gastos de mantenimiento mensuales:

d) Por cada coubicación y tratándose de un enlace de 1 Gbps: **$1,535.51 M.N.**

e) Escalerilla y fibra por metro lineal: **$16.36 M.N.**

Las tarifas, por el servicio de enlace de transmisión de interconexión entre coubicaciones no gestionado del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024, serán las siguientes:

Por costos de instalación de una sola vez:

a) Despliegue de fibra por metro lineal: **$59.30 M.N.**

b) Construcción de escalerilla por metro lineal: **$553.42 M.N**.

Por gastos de mantenimiento mensuales:

c) Escalerilla y fibra por metro lineal: **$16.36 M.N.**

Las tarifas por el servicio de Enlaces Dedicados de Interconexión serán las que el Instituto determine en la Oferta de Referencia de Arrendamiento de Enlaces Dedicados locales y de interconexión presentada por Red Nacional Última Milla S.A.B. de C.V. y Red Última Milla del Noroeste S.A. de C.V. aplicable del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024 para los enlaces locales con velocidad de transmisión Ethernet de 1 Gbps.

Transitorios

Primero.- Publíquese en el Diario Oficial de la Federación, en el último trimestre del año, de conformidad con el artículo 137 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

Segundo.- El presente Acuerdo entrará en vigor al día siguiente de su publicación.

Comisionado Presidente*, **Javier Juárez Mojica**.- Firmado electrónicamente.- Comisionados: **Arturo Robles Rovalo, Sóstenes Díaz González, Ramiro Camacho Castillo**.- Firmado electrónicamente.

Acuerdo P/IFT/251023/457, aprobado por unanimidad en la XXVI Sesión Ordinaria del Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones, celebrada el 25 de octubre de 2023.

Lo anterior, con fundamento en los artículos 28, párrafos décimo quinto, décimo sexto y vigésimo, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 7, 16, 23, fracción I y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

---

*En suplencia por ausencia del Comisionado Presidente del Instituto Federal de Telecomunicaciones, suscribe el Comisionado Javier Juárez Mojica, con fundamento en el artículo 19 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

VANESSA MARISOL SUÁREZ SOLORZA, PROSECRETARIA TÉCNICA DEL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES, EN SUPLENCIA POR AUSENCIA DEL SECRETARIO TÉCNICO DEL PLENO, con fundamento en los artículos 25, párrafo primero de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, 5, párrafo segundo y 16, párrafo primero, fracción XIX y párrafo segundo del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, así como numerales Primero, inciso a) y Cuarto del "Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece el uso de la Firma Electrónica Avanzada para los actos que emitan los servidores públicos que se indican", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de noviembre de 2020, **CERTIFICA:** Que el presente documento, constante de noventa y dos fojas útiles, es una representación impresa que corresponde fielmente con el documento electrónico original suscrito con Firma Electrónica Avanzada emitida por el Servicio de Administración Tributaria, del ***"Acuerdo mediante el cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones establece las Condiciones Técnicas Mínimas para la interconexión entre concesionarios que operen redes públicas de telecomunicaciones y determina las tarifas de interconexión resultado de la metodología para el cálculo de costos de interconexión que estarán vigentes del 1 de enero al 31 de diciembre de 2024"***, aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XXVI Sesión Ordinaria, celebrada el 25 de octubre de dos mil veintitrés, identificado con el número P/IFT/251023/457.

Se certifica con la finalidad de que se publique en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a 31 de octubre de dos mil veintitrés.- Rúbrica.