

**ACUERDO MEDIANTE EL CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES EXPIDE EL MODELO DE COSTOS DE RED DE ACCESO FIJA PARA SERVICIOS DE ACCESO Y COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA PASIVA.**

**ANTECEDENTES**

- I. **Decreto de Reforma Constitucional.** 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 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones*" (en lo sucesivo, el "Decreto"), mediante el cual se creó al 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 lo sucesivo, la "Constitución") y en los términos que fijen las leyes.

El artículo Octavo transitorio, fracción III del Decreto, confirió la atribución al Instituto para determinar la existencia de Agentes Económicos Preponderantes en los sectores de radiodifusión y de telecomunicaciones, e imponer las medidas necesarias para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia y, con ello, a los usuarios finales.

- II. **Determinación del Agente Económico Preponderante.** Con fecha 6 de marzo de 2014, el Pleno del Instituto en su V Sesión Extraordinaria, aprobó por acuerdo P/IFT/EXT/060314/76 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 MEXICO, 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.*" (en lo sucesivo, la "Resolución AEP").

*JD*

En la Resolución AEP el Pleno del Instituto emitió el Anexo 2 denominado "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" (en lo sucesivo, las "Medidas Fijas").

- III. **Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.** Con fecha 14 de julio de 2014, se publicó en el DOF el "DECRETO por el que se expiden la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, y la Ley del Sistema Público de Radiodifusión del Estado Mexicano; y se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en materia de telecomunicaciones y radiodifusión", (en lo sucesivo, el "Decreto de Ley") entrando en vigor la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTyR") el 13 de agosto del 2014.
- IV. **Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones.** El 4 de septiembre de 2014 se publicó en el DOF el "ESTATUTO Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones" (en lo sucesivo, el "Estatuto"), mismo que entró en vigor el 26 de septiembre de 2014.
- V. **Consulta Pública.** El 25 de septiembre de 2015, mediante Acuerdo P/IFT/250915/419 el Pleno del Instituto en su XXI Sesión Ordinaria determinó someter a Consulta Pública por un plazo de treinta días hábiles contados a partir del día hábil siguiente al de su publicación en el portal de Internet del Instituto, los modelos de costos para los Servicios Mayoristas de Usuario Visitante, de Comercialización o Reventa del servicio por parte de los Operadores Móviles Virtuales, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva, Arrendamiento de Enlaces Dedicados Locales, de Larga Distancia Nacional, de Larga Distancia Internacional, y Servicios de Desagregación Efectiva de la Red Local, incluyendo los servicios de coburgación, que serán prestados por el AEP en el sector de las telecomunicaciones. En ese sentido, la consulta pública de mérito se realizó del 1 de octubre al 11 de noviembre de 2015.

- VI. **Ofertas de Referencia.** El 24 de noviembre de 2015, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/241115/174 el Pleno del Instituto en su XLVI Sesión Extraordinaria aprobó la "RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA EL ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, PRESENTADA POR TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A.B. DE C.V., APLICABLES DEL 1 DE ENERO DE 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017".

Asimismo, mediante Acuerdo P/IFT/EXT/241115/175, el Pleno del Instituto aprobó la "RESOLUCIÓN MEDIANTE LA CUAL EL PLENO DEL INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES MODIFICA Y AUTORIZA AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA EL ACCESO Y USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA PASIVA, PRESENTADA POR TELÉFONOS DEL NOROESTE, S.A. DE C.V., APLICABLES DEL 1 DE ENERO DE 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017".

En virtud de los citados Antecedentes, y

#### CONSIDERANDO

**PRIMERO.- Competencia del Instituto.** De conformidad con el artículo 28, párrafos décimo quinto y décimo sexto de la Constitución, el Instituto 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. Asimismo, es autoridad en materia de competencia económica de los sectores de radiodifusión y telecomunicaciones, por lo que en éstos 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; impondrá límites a la concentración nacional y regional de frecuencias, al concesionamiento y a la propiedad cruzada que controle varios medios de comunicación que sean concesionarios de radiodifusión y telecomunicaciones que sirvan a un mismo mercado o zona de cobertura geográfica, y ordenará la desincorporación de activos, derechos o partes

necesarias para asegurar el cumplimiento de estos límites, garantizando con ello lo dispuesto en los artículos 6o. y 7o. de la Constitución.

Ahora bien, en cumplimiento con lo establecido en el artículo Octavo transitorio, fracción III del Decreto, el Instituto determinó la existencia de Agentes Económicos Preponderantes en los sectores de radiodifusión y de telecomunicaciones, e impuso las medidas necesarias para evitar que se afecte la competencia y la libre concurrencia y, con ello, a los usuarios finales. Dichas medidas incluyen las Medidas Fijas, mismas que están relacionadas con información, oferta y calidad de servicios, acuerdos en exclusiva, limitaciones al uso de equipos terminales entre redes, regulación asimétrica en tarifas e infraestructuras de red, incluyendo la desagregación de sus elementos esenciales y, en su caso, la separación contable, funcional o estructural de dichos agentes.

Por otro lado, el artículo Trigésimo Quinto transitorio del Decreto de Ley dispone que las resoluciones administrativas en materia de preponderancia que el Instituto hubiere emitido previamente a la entrada en vigor del mismo, continuarán surtiendo todos sus efectos, por lo que la Resolución AEP y sus anexos se encuentran vigentes.

**SEGUNDO.- Medidas.** El acceso a la infraestructura pasiva del AEP resulta de suma importancia para que se permita a otros concesionarios realizar una oferta competitiva en el mercado, al no tener que incurrir en elevados costos de inversión por el despliegue de infraestructura en aquellas zonas donde no les sea posible alcanzar una escala mínima de operación que permita cubrir las inversiones realizadas.

Asimismo, es importante mencionar que para el despliegue de la obra civil, en diversas ocasiones los operadores enfrentan obstáculos legales y reglamentarios para obtener las autorizaciones necesarias, generando incertidumbre en cuanto al tiempo y condiciones en los que se realizará el despliegue de infraestructura, lo que afecta la capacidad de los operadores para desplegar sus redes conforme a la planificación y tiempos previstos.

En este mismo sentido, los concesionarios que ya prestan servicios requieren complementar su infraestructura de telecomunicaciones arrendando a otro operador elementos de red en aquellos lugares o localidades donde no cuentan con la capilaridad suficiente de sus redes; es decir, mediante el esquema de arrendamiento de un servicio mayorista a otro operador que le permita en un mediano plazo alcanzar una escala mínima eficiente para instalar infraestructura

propia. El acceso a insumos provistos por otros operadores le permite a un concesionario complementar su red para ofrecer servicios a los usuarios finales.

Lo anterior configura una situación en la que el agente que controla la principal infraestructura desplegada, en este caso el AEP, es oferente de servicios a los clientes finales a nivel minorista, y al mismo tiempo vende insumos esenciales a nivel mayorista a sus competidores, necesarios para poder ofrecer servicios a los usuarios finales. Al ser dichos insumos difícilmente replicables, tanto técnica como económicamente, el AEP tiene incentivos a negar el servicio mayorista a sus competidores, venderlo a precios poco competitivos, o a incurrir en otro tipo de prácticas que degraden la calidad del servicio prestado, a fin de obtener un mayor porcentaje de ventas del servicio minorista o para retrasar o dificultar la entrada o la expansión de los competidores en la provisión de servicios. Es por ello que en diversos países, las autoridades reguladoras en telecomunicaciones han optado por regular el acceso a la infraestructura pasiva del principal operador.

En suma, la obligación de permitir el acceso a la infraestructura pasiva del AEP en condiciones no discriminatorias es una medida clave para promover el desarrollo de la competencia en los mercados de telecomunicaciones al facilitar el despliegue de las redes, particularmente en la transición hacia redes de acceso de nueva generación, donde la tendencia de acercar la fibra hacia el domicilio del usuario implica la realización de nuevas inversiones por parte de todos los operadores, permitiendo reducir la desventaja a la que se enfrentan los operadores alternativos.

El uso compartido de la infraestructura pasiva promueve una utilización más eficiente de los recursos disponibles al permitir que varias empresas compartan los costos de cierta parte de la infraestructura esencial, evitando duplicidades en su construcción y en sus costos y reduciendo los tiempos para proveer servicios y las inversiones requeridas, permitiendo ofrecer mejores condiciones a los usuarios finales.

El acceso a la infraestructura pasiva es además importante para desarrollar la competencia en zonas rurales, en las cuales el despliegue de infraestructura requiere de la adquisición de una masa crítica que haga rentable la prestación del servicio. De esta forma, al compartirse los costos entre varias empresas se facilita el despliegue en zonas que de otra manera no sería rentable.

En este sentido, la Medida PRIMERA de las Medidas Fijas establece que las mismas serán aplicables al AEP en el sector de telecomunicaciones a través de sus integrantes que cuenten con títulos de concesión de Red Pública de

Telecomunicaciones. Puesto que Teléfonos de México, S.A.B. de C.V. y Teléfonos del Noroeste, S.A. de C.V. son integrantes del AEP y son concesionarios de una Red Pública de Telecomunicaciones, quedan por lo tanto obligados al cumplimiento de las Medidas Fijas, para mayor referencia, la Medida PRIMERA señala:

*"PRIMERA.- Las presentes medidas serán aplicables al Agente Económico Preponderante en el sector de telecomunicaciones a través de sus integrantes que cuenten con títulos de concesión de Red Pública de Telecomunicaciones o que sean propietarios o poseedores de Infraestructura Pasiva, así como de los que lleven a cabo las actividades reguladas en el presente instrumento."*

Asimismo, la Medida VIGÉSIMA TERCERA de las Medidas Fijas establece:

*"VIGÉSIMA TERCERA.- El Agente Económico Preponderante deberá permitir a concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones el Acceso y Uso Compartido de la Infraestructura Pasiva que posea bajo cualquier título legal.*

*Dicha infraestructura deberá estar disponible a los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones sobre bases no discriminatorias considerando las condiciones ofrecidas a sus propias operaciones. El Agente Económico Preponderante no deberá otorgar el uso o aprovechamiento de dichos bienes con derechos de exclusividad"*

(Énfasis añadido)

Con lo cual el Instituto estableció la obligación al AEP de ofrecer a concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones el servicio de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva en su red sobre bases no discriminatorias y sin que exista exclusividad.

Cabe destacar que las concesiones únicas surgen como figura legal en la LFTyR por lo que los servicios ofertados por el AEP deberán hacerse extensivos a los sujetos que cuenten con éste tipo de títulos habilitantes.

Por otra parte, la Medida TRIGÉSIMA NOVENA de las Medidas Fijas establece la regulación aplicable en materia de tarifas en los siguientes términos:

*"TRIGÉSIMA NOVENA.- Las tarifas aplicables a los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva se negociarán entre el Agente Económico Preponderante y el Concesionario Solicitante.*

*Transcurridos sesenta días naturales contados a partir del inicio de las negociaciones sin que las partes hayan celebrado un acuerdo, o antes si así lo solicitan ambas partes, el Instituto determinará las tarifas mediante una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo. Las mencionadas*

*tarifas deberán ofrecerse en términos no discriminatorios, y podrán diferenciarse por zonas geográficas.*

*Las tarifas negociadas entre las partes o determinadas por el Instituto deberán formar parte del Convenio de Servicio Mayorista para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva, dicha información será considerada de carácter público”.*

(Énfasis añadido)

Es decir, además de los términos y condiciones bajo las cuales se tienen que prestar los servicios de acceso y uso compartido de infraestructura, la Resolución AEP estableció que las tarifas aplicables a los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva se encuentran sujetas a libre negociación de las partes. En caso de que los concesionarios involucrados no puedan llegar a un acuerdo sobre el nivel de las tarifas, será el Instituto el que las determine con base en una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo, permitiendo de esta forma que el AEP recupere los costos asociados a la provisión de los servicios, de conformidad con lo expuesto en el Considerando TERCERO.

**TERCERO.- Modelos de Costos.** El modelo de costos, denominado modelo de la red de acceso fijo, se ha implementado siguiendo una metodología de costos incrementales promedio de largo plazo de conformidad con lo establecido en la Medida TRIGÉSIMA NOVENA de las Medidas Fijas, dicho modelo de costos fue desarrollado en formato Excel, el cual contiene los diversos cálculos realizados para la estimación de las tarifas. Con la finalidad de salvaguardar la información contenida y provista por el AEP, el Instituto dispuso un mecanismo denominado “anonimización”, similar al utilizado durante el proceso de Consulta Pública señalado en el antecedente V del presente Acuerdo, para efectos de su publicación y consulta.

### 3.1 Principios de la metodología del modelo

El objetivo del modelo es estimar los costos previstos en que un operador incurriría si tuviera que desplegar su red en un mercado competitivo, de modo que le sea posible proveer todo un servicio o un incremento definido en la demanda de éste. Por ello este enfoque refleja de un modo más realista la decisión de un nuevo operador enfrente sobre construir su propia red o rentar el acceso a la infraestructura de la red del AEP.

El diseño del modelo toma como base a un operador hipotético y la red modelada corresponde con una red moderna equivalente a la del AEP utilizando un enfoque teórico ascendente. Dicha consideración, en lugar de modelar al propio AEP, permite que 1) los costos derivados de las ineficiencias en el diseño de la red no se trasladen a los CS, redundando en precios de acceso a su infraestructura que sean superiores a los de un mercado competitivo, y; 2) para transparentar el que las tarifas de los servicios consideran únicamente la infraestructura, elementos de red y actividades que están estrictamente relacionados con la prestación de los servicios.

Asimismo, el enfoque observado en la implementación del modelo da pie a realizar una aproximación adecuada de los costos por proveer los servicios a través de la red de acceso del AEP, pues permite tomar en cuenta todos los servicios ya provistos por el AEP, y atribuir los respectivos costos comunes y compartidos a los servicios relevantes en función de la demanda de dichos servicios para asegurar que exista una recuperación de los costos de inversión en que el operador en cuestión incurre para el despliegue de su red.

En este sentido, los servicios que son considerados a través del modelo en cuestión son los siguientes:

### ***Servicios relativos a la Oferta de Referencia para Compartición de Infraestructura pasiva fija***

#### *Servicio de acceso y uso compartido de obra civil:*

- Ductos:
  - Acceso a un ducto en arroyo y banqueteta
- Pozos:
  - Uso de vía del pozo, por entrada y/o salida de pozo.
  - Alojamiento de un cierre de empalme
  - Alojamiento de una gaza de fibra óptica
- Postes:
  - Por cable apoyado en el poste
  - Por peso adicional en el poste
  - Por apoyo de protecciones para subidas o aterrizamientos

#### *Servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada:*

- Instalación por tendido de cable
- Empalme por hilo de fibra óptica /cobre.

- Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable

### **Implementación paramétrica**

El modelo de costos sigue una implementación paramétrica, es decir permite al Instituto definir ciertas características de la demanda, parámetros de costos, de la red modelada y de los servicios a ser provistos a través de ésta.

### **Valoración de los activos**

Los activos son valorados con base en activos modernos equivalentes, a partir de información proporcionada por el AEP o bien por terceros.

La decisión de utilizar dicha metodología, es decir emplear costos unitarios actuales de los activos modernos equivalentes que el operador desplegaría hoy en día y no exactamente los activos que ya están instalados, se basa en que los activos de la red del AEP son el resultado de inversiones hechas en el pasado con tecnologías disponibles diferentes de las actuales, lo que no refleja necesariamente la decisión que hoy en día tendría que enfrentar un nuevo operador entrante, pues tendría que desplegar activos modernos y equivalente a los que usa la red del AEP.

### **Vida útil de los activos**

En el modelo se implementaron dos perfiles de vidas útiles: contables y económicas.

### **Demanda mayorista y periodo modelado**

En el modelo la demanda mayorista se basa en una estimación a partir del mercado minorista. La demanda de servicios mayoristas depende de la demanda mayorista de forma directa e indirectamente de la demanda minorista proveniente del AEP y otros operadores.

El AEP compra sólo los servicios activos para fines de "self-supply"; los operadores alternativos tienen la opción de comprar una combinación de los servicios mayoristas del AEP, es decir servicios de infraestructura (por ejemplo, el acceso a los ductos), servicios de desagregación (por ejemplo, servicio de desagregación total del bucle local) o servicios activos (por ejemplo, servicios de acceso indirecto al bucle).



En lo que respecta al periodo modelado, el modelo calcula el costo de los distintos servicios para un año de referencia determinado, asumiendo que la demanda y la cobertura de la red "legacy" (cobre) – y actual – han permanecido relativamente constantes en los últimos años.

### Estimación de las inversiones y metodología de depreciación

El dimensionamiento de los activos de la red ejecutado por el modelo permite dimensionar la cantidad y el tamaño de los activos involucrados en la prestación de los servicios.

Así, mediante dicha información y a partir de los costos de los activos asociados que forman parte a su vez de los datos de entrada del modelo, es posible estimar el total de inversiones incurridas en el despliegue de infraestructura.

Usando una metodología de depreciación anual se logra traducir dentro del modelo, los costos anuales correspondientes y añadir los costos operativos asociados, para posteriormente asignar las tarifas de acuerdo al uso de los activos a cada concesionario.

Para la metodología de depreciación de las inversiones del modelo se consideran varios perfiles de depreciación, pero por defecto se prefija una metodología de anualidad inclinada. Lo anterior debido a que el modelo es uni-anual, por lo que su demanda no crece o decrece y es específica al año considerado. Se desarrolló de esta manera porque no se esperan cambios en la red de cobre del AEP de los operadores en años venideros. La anualidad inclinada conlleva un pago constante con suma fija que tiene en cuenta:

- El costo promedio ponderado del capital nominal antes de impuestos, (WACC, por sus siglas en inglés), estimado por el Instituto en 12.73%, a partir de la actualización a diciembre de 2015 de la WACC utilizada para los modelos de interconexión, a partir de lo siguiente:

	Fijo
Tasa libre de riesgo	4.77%
Beta	0.94
Prima de mercado	6.24%
Ce	15.16%
Cd	6.08%
Apalancamiento	26.81%
Tasa de impuestos	30.00%

CCPP nominal antes impuestos	12.73%
Tasa de inflación	4.00%
CCPP real antes impuestos	8.39%

Donde  $C_e$  es el costo de capital de la empresa antes de impuestos y  $C_d$  es el costo de la deuda.

- La vida útil de los activos.
- La tendencia de los precios de los activos.

### Asignación de costos compartidos

La asignación de costos compartidos se basa en una matriz de enrutamiento ("*routing matrix*", de acuerdo a la terminología del modelo) que responde a una evolución de las matrices de enrutamiento tradicionalmente empleada en modelos similares, con "*transfer charge*"<sup>1</sup> o precios de transferencia al costo.

Este método establece una relación entre la demanda de los distintos servicios modelados (por ejemplo, bucles y ductos) para determinar qué porcentaje de los costos de un servicio deberían ser asignados a otro servicio en función de la relación existente entre ambos servicios y la demanda relevante (por ejemplo, un bucle de X metros de longitud necesitará ductos de Y metros de longitud).

### Asignación de costos comunes

La asignación de costos comunes se basa en un reparto proporcional o EPMU (del inglés, *equi-proportional mark-up*), en el que los costos comunes se recuperan en proporción al costo incremental asignado a los distintos servicios producidos. Su aplicación es sencilla, y resulta en un tratamiento uniforme de todos los servicios del negocio y no necesita parámetros adicionales. Es decir, el AEP recupera los costos comunes a través de un factor que se aplica de manera proporcional a los costos totales.

### Cuota de mercado de operadores alternativos

En el modelo se ha considerado la incorporación a futuro de operadores alternativos (*Other Licensed Operator*, OLO por sus siglas en inglés), de modo que la penetración de la red del operador modelado tome en cuenta la cuota de

<sup>1</sup> El enfoque de *transfer charge* al costo implica definir una relación entre la demanda indirecta de todos los servicios modelados con el objetivo de reflejar los costos relevantes de cada servicio a otro servicio según la relación definida entre los servicios y la demanda relevante.

mercado de éstos y los refleje en el dimensionamiento de la red y los accesos disponibles.

### **3.2 Aspectos relacionados con las especificaciones de la red de acceso modelada**

#### **Tecnología de la red de acceso**

La tecnología de la red de acceso implementada en el diseño de la red del modelo se basa en una red de tipo "legacy" (en cobre), similar a la que posee el AEP.

Cabe mencionar que en el modelo no se han considerado servicios de red de acceso de nueva generación (*next generation access*, "NGA"), no obstante se han tomado en cuenta para realizar la asignación de costos compartidos entre la red legacy y la red NGA debido a la reutilización de ciertos elementos infraestructurales en el despliegue de la red de fibra y la provisión de servicios a través de ésta.

#### **Topología de red modelada en la red de acceso**

Por otro lado, la topología de red modelada en la red de acceso es del tipo eficiente. En este sentido, si el CS optara por desplegar su propia red hoy en día, utilizaría una topología de red que le permitiría optimizar los costos de su despliegue. Esto es congruente con la metodología elegida para la implementación del modelo en el sentido de reflejar de un modo más realista la decisión del CS de construir su propia infraestructura o arrendar la del AEP.

#### **Cobertura del operador modelado**

La cobertura del operador modelado es la cobertura efectiva soportada por la red de acceso fija del operador. Dicha consideración refleja el tamaño real de la red del AEP y permite dimensionar adecuadamente la red diseñada.

#### **Enfoque *scorching***

Como ha sido mencionado previamente, el diseño de la red parte de las ubicaciones de las centrales del AEP que poseen acceso basado en par de cobre. Es decir, la red modelada se ha diseñado siguiendo el enfoque "*modified scorched node*".

Por lo tanto, dicho enfoque determina el costo eficiente de una red en la ubicación de los nodos de la red del AEP que proporciona los mismos servicios que

la red de telecomunicaciones del operador incumbente, permitiendo eliminar ineficiencias en la ubicación de los nodos de la red del AEP manteniendo la topología de red existente.

### **Despliegue**

Bajo la consideración de que la demanda de los servicios de acceso y uso de infraestructura pasiva será relativamente estable en los próximos años se consideró que una aproximación anual de la demanda constante arrojará un resultado suficientemente representativo.

Por ello, el modelo asume que toda la infraestructura pasiva de red es desplegada en el año corriente teniendo en cuenta únicamente la demanda para ese año. Una consecuencia es que los precios estimados por el modelo son válidos únicamente para el año seleccionado. Para el presente modelo las tarifas estimadas son válidas para el año 2016.

### **3.3 Aspectos relacionados con la metodología del análisis geográfico y el diseño de la red**

#### **Análisis geográfico y geotipos**

El análisis geográfico realizado se basa en la identificación de las particiones del territorio mexicano relevantes para el estudio de la red de acceso. Dicho análisis partió de la información que el AEP proporcionó, relativa a sus centrales que poseen acceso basado en par de cobre.

En consecuencia, para el análisis geográfico se modelaron unidades de partición del territorio mexicano a través de la ubicación de las localidades en las que el AEP cuenta con centrales que poseen acceso basado en par de cobre cubriendo un radio de al menos tres kilómetros.

Con base en esta selección, se agruparon para su estudio individual las localidades en geotipos. Para ello, se utiliza como un criterio de clasificación la proporción de edificios por kilómetro de vialidad en cada localidad en la que el AEP cuenta con infraestructura fija, asignando cada una de estas localidades a un geotipo. Se considera que ésta es la aproximación más adecuada en el sentido que dicho enfoque permite calcular la densidad de la infraestructura de la red del AEP.

Posteriormente las localidades se agruparon de acuerdo a la densidad de la longitud de sus calles entre el número de edificios. Dichas agrupaciones se

denominaron geotipos y corresponden a centrales con niveles similares de urbanidad.

### Algoritmos de diseño de red

A partir de una muestra representativa<sup>2</sup> de las localidades se ejecutó una serie de algoritmos que permiten realizar el dimensionamiento de la red de acceso a partir de los resultados del análisis geográfico y que permiten diseñar una red sobre las áreas de centrales asociadas. La información resultado de este proceso se resume en una serie de parámetros que permiten ejecutar el dimensionamiento eficiente de la red, por cada geotipo considerado.

Entre los principales algoritmos utilizados están los siguientes:

- **Agrupación de las localizaciones o edificios** – En la práctica, este proceso consiste en agrupar los edificios de cada localidad. El algoritmo escogido es el “*clustering top-down*”, que obtiene resultados más ajustados a la realidad frente a otros algoritmos como aquellos basados en cuadrículas o rejillas.
- **Obras civiles y cables** – Permite estimar los despliegues de zanjas y cableado en las distintas localidades. El algoritmo utilizado es el de *árbol expandido mínimo*, el cual es menos costoso computacionalmente que otras alternativas pero que permite obtener datos lo suficientemente precisos para el modelo.
- **Medición de distancias** – Se utiliza una función ‘p’ con un *parámetro margen* que tiene en cuenta la altitud y tipología del terreno. La función ‘p’ es un algoritmo flexible y preciso que calcula entre otros el porcentaje de zanjas que es compartido por más de una localización o edificio.
- **Localización del edificio por acometida** – El modelo asume que la localización exacta del edificio se encuentra en el punto limítrofe con la vialidad.
- **Despliegues aéreos** – Los despliegues aéreos se dimensionan en el modelo.

---

<sup>2</sup> Se trata de una muestra representativa de 250 localidades obtenida mediante una técnica de diseño estadístico llamada *muestreo estratificado*. Esta muestra permite reproducir la distribución de los distintos geotipos de las localidades de la base de datos de la que se parte, es decir se obtiene una muestra que tiene una distribución estadísticamente significativa de acuerdo al nivel de urbanidad de las centrales.

- **Costos de excavación** - Se calculan explícitamente los costos de excavación para garantizar una mayor precisión en los resultados del modelo.
- **Despliegues de ductos (tamaño del ducto)** - Se considera que el tamaño del ducto es siempre el mismo, ya que no reduce la precisión del análisis geográfico. Sin embargo, el modelo calcula los costos de varios tipos de ductos en función de su diámetro.

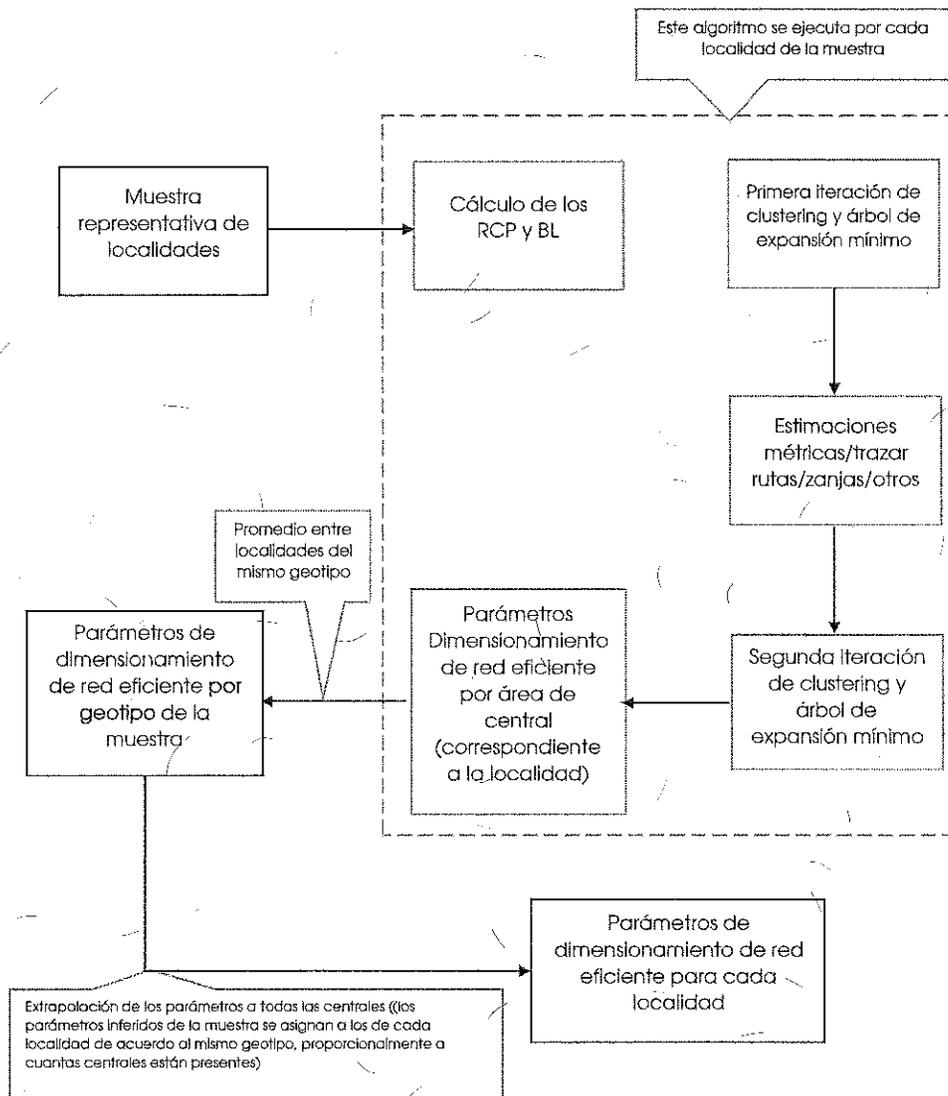


Figura 1 Esquema de los algoritmos de dimensionamiento de la red por geotipo.

Los parámetros anteriores se extrapolan para diseñar una red a partir de las localidades donde se sabe que el AEP tiene centrales cuyo medio de acceso es cobre, de acuerdo al geotipo asociado a la central correspondiente.

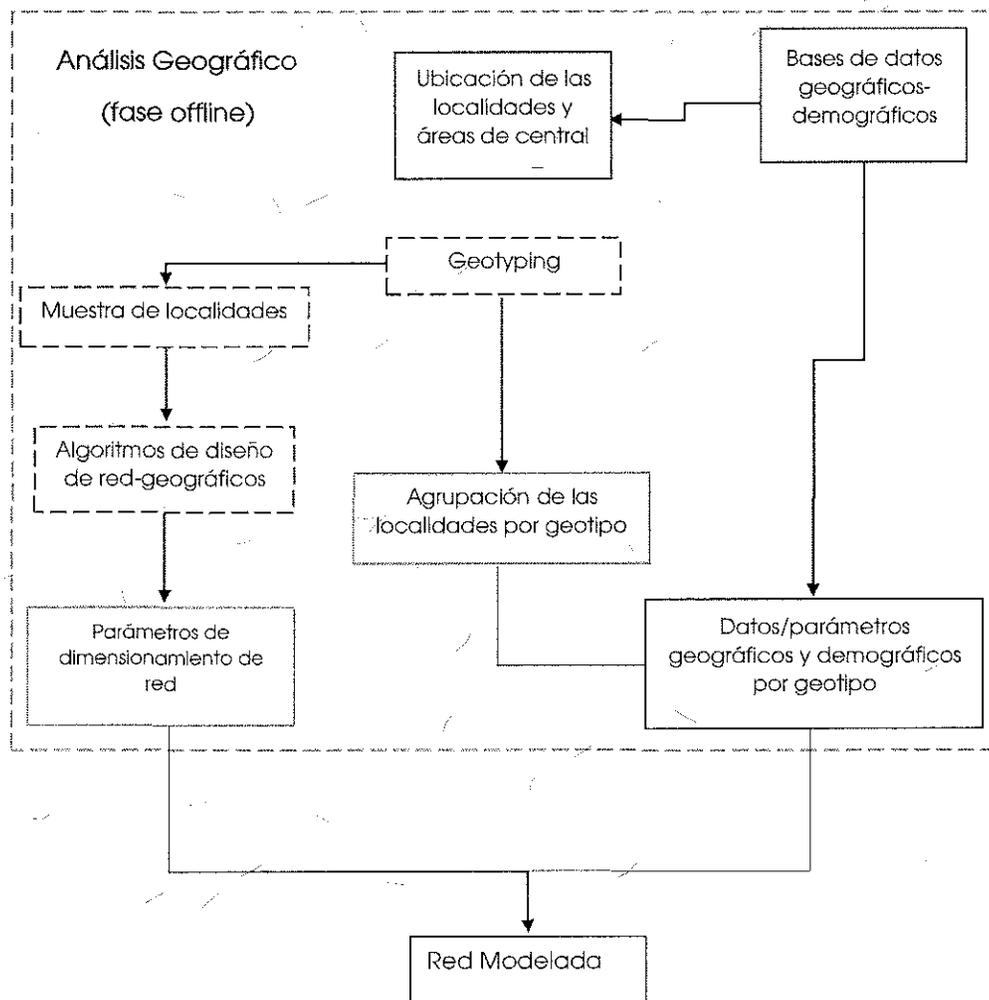


Figura 2 Esquema del algoritmo de dimensionamiento de la red

### 3.4 Aspectos relacionados con el dimensionamiento del modelo

## Bases de datos en la herramienta

El modelo de costos contiene dos bases de datos en torno a las que giran las estimaciones que el modelo lleva a cabo. La primera de ellas, denominada *Base principal*, reúne información a nivel geográfico, demográfico y técnico relativa a 5,911 localidades que tienen centrales con acceso basado en par de cobre (en términos de las áreas de servicio local definidas con las ubicaciones de las localidades y el algoritmo de análisis geográfico previamente descrito).

Por otro lado, la segunda base de datos, denominada *Base de Parámetros de Dimensionamiento* contiene primordialmente los parámetros de dimensionamiento de los activos por geotipo, resultado del análisis estadístico que se realizó sobre la muestra de 250 localidades.

### Base Principal

Esta base de datos se encuentra en la hoja *Input*. Las variables principales son resumidas a continuación:

- Una clave de identificación para la localidad (*ID nodo*),
- El estado donde se encuentra la localidad,
- Nombre de la localidad,
- El tipo de área a la que corresponde (urbana o rural),
- El geotipo que fue asignado a la localidad en los algoritmos geográficos,

También se ofrecen detalles por localidad, en términos de las áreas de servicio local definidas con las ubicaciones de las localidades:

- Número de edificios,
- Número de viviendas totales y habitadas,
- El número de accesos (líneas activas).

TR

Adicionalmente, la base de datos contiene estimaciones de demanda por cada una de las áreas de central a nivel red de acceso legado (cobre) y red de acceso de nueva generación (fibra óptica).

En términos precisos, para la red de cobre se recopilan datos de:

- El número de bucles activos de voz, llamados *Bucles activas - Sólo voz* en la herramienta, para servicios PSTN, ISDN BRA e ISDN PARA.
- El número de bucles activos de banda ancha, denominado en la herramienta como *Bucles activas - Sólo BA* para servicios ADSL y (S)HDSL<sup>3</sup>.
- El número de bucles activos que proveen a la vez servicios de voz y banda ancha, denominados como *Bucles activas - Voz+BA* en la herramienta, para servicios
- El número de bucles terminados y activos en su totalidad.

### Base de parámetros de red

Esta base se encuentra en la hoja *Inputs de red* y es relativa a los parámetros de dimensionamiento de la red que se obtuvieron tras realizar un análisis estadístico sobre una muestra de localidades teniendo como base los algoritmos geográficos y de diseño de red eficiente.

### Dimensionamiento de los activos de red

Para realizar una correcta estimación de las tarifas de los servicios de acceso es necesario calcular primero la cantidad y el tamaño de los activos requeridos para satisfacer la demanda de servicios de la red. Los factores principales que se consideran en el modelo para tal efecto son la demanda de los servicios (que el Instituto define en la hoja *Control*) y los datos geográficos y demográficos de las localidades y los parámetros de dimensionamiento de la red de acceso, junto con algunos supuestos técnicos acerca de la red.

En este sentido, usando la demanda, es posible estimar la cantidad de activos necesaria. El modelo dimensiona la red utilizando los siguientes elementos:

---

<sup>3</sup> Esta categoría se refiere a los servicios HDSL y SHDSL en conjunto.

Factores	Variable estimada
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bucles necesarios por cada servicio.</li> <li>Bucles promedio por caja terminal/de distribución; demanda de un servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cajas terminales/de distribución necesarias para satisfacer la demanda.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de cajas de distribución.</li> <li>Número cajas promedio por pozo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de pozos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distancia promedio entre cajas (terminal y de distribución), número de cajas terminales/de distribución necesarias para satisfacer tal demanda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud de ruta.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud de ruta.</li> <li>Tasas de desglose por tipo de ruta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud de ruta excavada y de ruta aérea.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud de ruta excavada.</li> <li>Tasas de desglose por tipo de ruta excavada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Longitud de ruta que es relativa a zanjas, canalizaciones o a rutas con ductos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La longitud de la ruta excavada con ductos.</li> <li>Tasas de desglose de la ruta por tipo de ductos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>División de la ruta de uno de los tipos de ductos considerados (de acuerdo a su grosor), incluyendo a los que están vacíos y los que se usan para mantenimiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Viviendas habitadas en el área considerada.</li> <li>Proporción del número de postes promedio por hogar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de postes.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de postes.</li> <li>• Distancia promedio entre postes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud de la ruta de postes.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimaciones de la longitud de la ruta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud del cableado.</li> </ul>

Tabla 1 Dimensionamiento de los activos en el modelo

El modelo funciona de manera muy similar para dimensionar los activos de la red primaria y secundaria en función de su demanda.

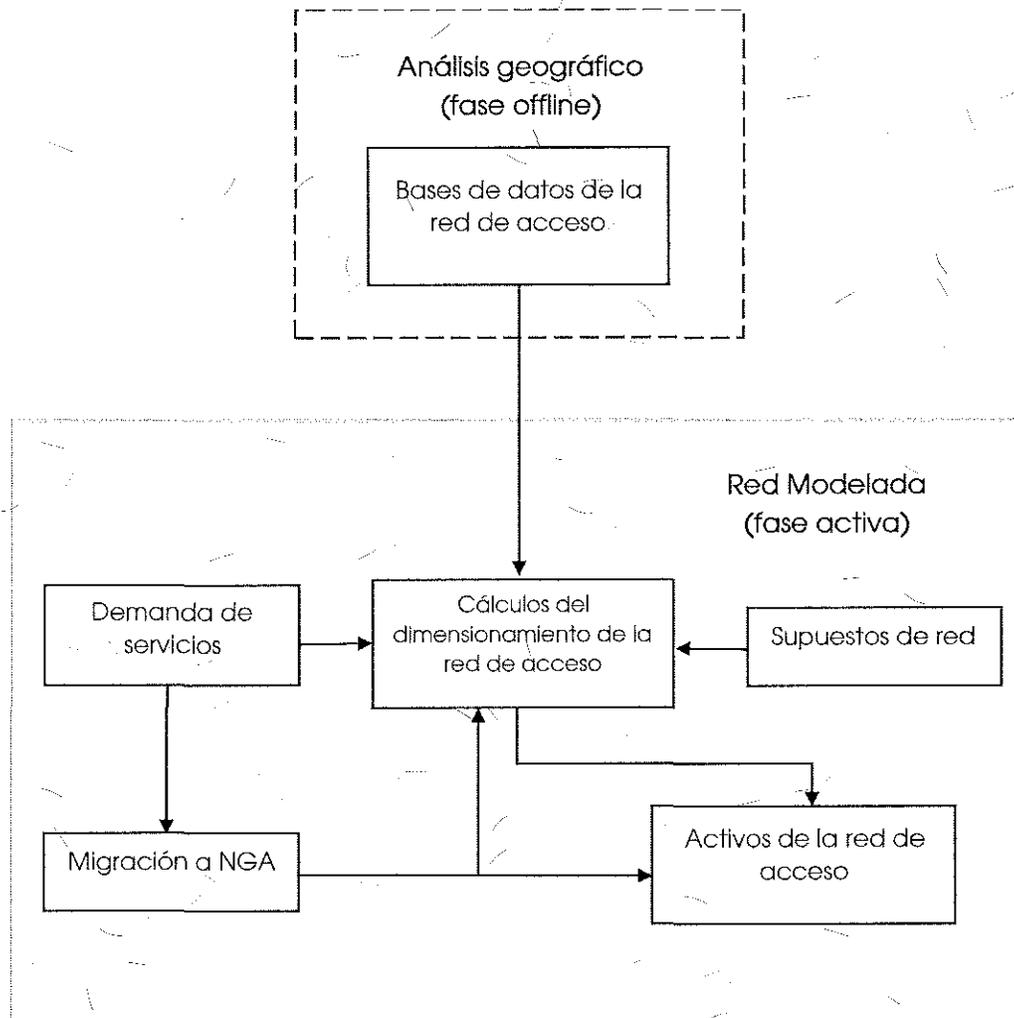
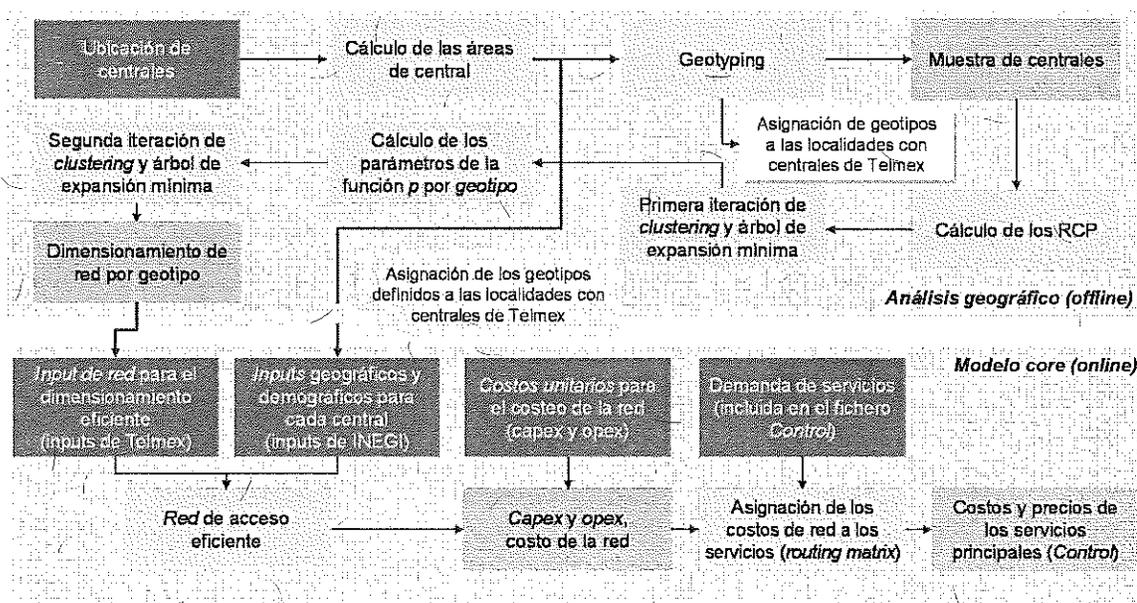


Figura 3 Esquema del dimensionamiento de la red

### 3.5 Estructura de la herramienta (diagrama de flujo)

El modelo de acceso fijo consta de dos módulos claramente diferenciados: una parte *online* o activa y una parte *offline* que alimenta la parte *online*. La parte *offline* del modelo de acceso se divide en dos partes principales - análisis geográfico y algoritmos de red - mientras que la parte *online* define las especificaciones de la red, calcula el costo de sus activos y fija el precio de los servicios mayoristas.



Nota: Las flechas de color rojo representan la relación que existe entre el análisis geográfico y el modelo de acceso fijo core

Figura 4 Diagrama de flujo del modelo

### 3.6 Modificaciones hechas al modelo como resultado de comentarios en consulta pública.

Derivado de las opiniones y comentarios vertidos en la consulta pública sobre el modelo de costos de acceso fijo se realizaron las siguientes modificaciones principales:

- La distribución de los pozos para estimar la tarifa de acceso a los pozos, derivado de información proporcionada por el AEP en consulta pública para los pozos presentes en su red.

- Se despromedió el precio de los ductos entre banqueta y arroyo a partir de dos elementos: la distribución de la longitud de los ductos en banqueta y arroyo, y la distribución del costo unitario de los ductos entre banqueta y arroyo.
- Se incluyó en un cálculo que permite determinar la longitud promedio del bucle de la red primaria y secundaria. La estimación usa la información de la red que se ha dimensionado a partir del proceso de modelado geográfico y emplea la información de los elementos de red, en cantidad y tamaño que se han estimado para el dimensionamiento de la red.

Adicionalmente, como resultado del análisis de información proporcionada por el AEP se realizaron las siguientes adecuaciones al modelo:

- Se implementó el cálculo del precio de los pozos por acceso (entrada y/o salida) en lugar del precio por pozo.
- Se modificó la utilización de los accesos a pozos a 80% con el fin de considerar el mantenimiento que se utilizará tanto por los concesionarios como por el AEP.
- Se alinearon los parámetros del Servicio de Tendido de Cable sobre Infraestructura Desagregada de acuerdo con la descripción del servicio en la Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva autorizada por el Instituto el 24 de noviembre de 2015.
- Se considera que el 100% de las canalizaciones contienen ductos, ya que el parámetro del modelo sometido a consulta pública refiere a que solamente 40% de las excavaciones son realizadas para ductos.
- Se considera un porcentaje de ocupación de los ductos de 46%. Lo anterior tomando como referencia el caso de España de un uso óptimo de 40%, asumiendo un porcentaje adicional de 15%.<sup>4</sup> Prorrateando los ductos dejados vacíos con fines de mantenimiento se obtiene un porcentaje de uso de 37%.

---

<sup>4</sup> La Normativa Técnica de Compartición de Infraestructura para Marco de Telefónica señala que la sección interior máxima de un conducto o subconducto que puede utilizarse para instalar cables suele establecerse en 40%.

### 3.7 Tarifas estimadas por el modelo de acceso fijo.

Como consecuencia de lo anterior, las tarifas resultantes del modelo de costos para los servicios presentes en la Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva, para el año 2016, son los siguientes:

#### Servicios relativos a Oferta de Referencia para el Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva Fija

##### Servicio de acceso y uso compartido de obra civil

##### Ductos:

Diámetro por ducto	Contraprestación anual por metro lineal	
	Canalización en Banqueta	Canalización en Arroyo
35.5 mm	\$9.07 M.N.	\$17.23 M.N.
45 mm	\$11.52 M.N.	\$26.27 M.N.
60 mm	\$23.16 M.N.	\$51.85 M.N.
80 mm	\$35.44 M.N.	\$73.74 M.N.
100 mm	\$82.12 M.N.	\$82.12 M.N.

##### Pozos:

Uso de vía de acuerdo a tipo de pozo	Contraprestación anual por entrada y/o salida de pozo
L1T	\$132.42 M.N.
L2T	\$191.39 M.N.
L3T	\$130.04 M.N.

L4T	\$144.13 M.N.
L5T	\$167.44 M.N.
L6T	\$320.91 M.N.
K2C	\$396.38 M.N.
K3C	\$398.49 M.N.
M2T	\$399.88 M.N.
M1C	\$379.25 M.N.
M3C	\$473.83 M.N.
P2T	\$478.27 M.N.
P1C	\$792.78 M.N.
P2C	\$539.84 M.N.
C1T	\$674.06 M.N.
C2T	\$393.68 M.N.
C3T	\$248.01 M.N.
C1C	\$498.66 M.N.
C2C	\$355.28 M.N.

Concepto	Contraprestación anual
Alojamiento de cierre de empalme	\$26.82 M.N. <sup>5</sup>
Alojamiento de gaza de fibra óptica en un pozo	\$53.63 M.N. <sup>6</sup>

<sup>5</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior.

<sup>6</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior.

*Postes:*

Uso del Poste	Contraprestación
Por cable apoyado en el poste	\$131.44 M.N. (anual)
Por peso adicional en un poste (1 kilogramo)	\$2 M.N. (anual)
Por apoyos de protecciones para subidas o aterrizamientos	\$101.54 M.N. (Por evento)

*Servicio de tendido de cable sobre infraestructura desagregada:*

Concepto	Contraprestación
Instalación por tendido de cable	\$5,835.34 M.N. (por evento) <sup>7</sup>
Empalme por hilo de fibra óptica /cobre	\$204.17 M.N. (por evento)
Uso y mantenimiento de la trayectoria para cable	\$4,473.15 M.N. (anual) <sup>8</sup>

Con base en lo anterior y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 28, párrafos décimo quinto y décimo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 15, fracción I, 17, fracción I, 176 y 177, fracción XXII de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; 4, fracción I y 6, fracción XXXVII del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, y la Medida Trigésima Novena del Anexo 2 "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

<sup>7</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior y una longitud de 300 metros lineales en el tramo de instalación por tendido.

<sup>8</sup> Para un cable de fibra óptica con 36 hilos en su interior y una longitud de 300 metros lineales en el tramo en cuestión.

AL AGENTE ECONÓMICO PREPONDERANTE EN LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES FIJOS" de 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

**PRIMERO.-** Se expide el Modelo de Costos de Red de Acceso Fija para Servicios de Acceso y Compartición de Infraestructura Pasiva, en los términos a que se refiere el Considerando Tercero, por medio del cual se determinan las tarifas aplicables en caso de que las partes no lleguen a convenirlas.

**SEGUNDO.-** Las tarifas resultantes del Modelo de Costos para los servicios de Acceso y Uso Compartido de Infraestructura Pasiva previstas en el Considerando Tercero serán aplicables del 1 de enero al 31 de diciembre de 2016.

**TERCERO.-** Publíquese el presente Acuerdo en el portal de Internet del Instituto Federal de Telecomunicaciones.

El Modelo de Costos de Red de Acceso Fija para Servicios de Acceso y Compartición de Infraestructura Pasiva será publicado en el portal del Instituto Federal de Telecomunicaciones en formato Excel de una manera "anonimizada" a efecto de salvaguardar la información contenida y provista por el Agente Económico Preponderante.

**CUARTO.-** Inscribáse el presente Acuerdo en el Registro Público de Concesiones.



Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar  
Comisionado Presidente



Ernesto Estrada González  
Comisionado



Adriana Sofia Labardini Inzunza  
Comisionada



María Elena Estavillo Flores  
Comisionada



Mario Germán Fromow Rangel  
Comisionado



Adolfo Cuevas Teja  
Comisionado



El presente Acuerdo fue aprobado por el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones en su XIV Sesión Ordinaria celebrada el 8 de junio de 2016, por unanimidad de votos de los Comisionados presentes Gabriel Oswaldo Contreras Saldívar, Ernesto Estrada González, Adriana Sofia Labardini Inzunza, María Elena Estavillo Flores, Mario Germán Fromow Rangel y Adolfo Cuevas Teja; con fundamento en los párrafos vigésimo, fracciones I y III; y vigésimo primero, del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 7, 16 y 45 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión; así como en los artículos 1, 7, 8 y 12 del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones, mediante Acuerdo P/IFT/080616/246.