

**Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)**

## Modelo de Costos incrementales de largo plazo – red de acceso fija

*30 de septiembre de 2015*

# Introducción

## Objetivos del documento

- Este informe describe el modelo de costos para los servicios pasivos en principio de la red de acceso fija del AEP en México – servicios 1), 2) (excluyendo los de coubicación) y 4) (enlaces de interconexión), así como su estructura, metodología, supuestos y dependencias críticas utilizados en su construcción

## Anonimización del modelo

- El objetivo de la consulta pública es el análisis de todas las cuestiones relacionadas con los principios conceptuales utilizados en la elaboración del Modelo de Costos, así como la estructura y parámetros de los mismos.
- Los modelos desarrollados se han poblado y calibrado en parte con información provista por el Instituto y los diferentes actores del mercado
  - las entradas derivadas de estas fuentes son mayoritariamente confidenciales
  - el modelo utiliza números basados en esta información
- Por ello, **el modelo de costos no muestra los resultados finales de los diferentes servicios**. Se han modificado entradas de los modelos públicos para proteger la información confidencial con un porcentaje aleatorio entre -30% y +30%
  - por ejemplo, si una variable tiene un valor de 1 en el modelo confidencial, podría tener un valor de entre 0.70 y 1.30 en el modelo público
- Estos cambios afectan sólo parcialmente los resultados finales del modelo y siguen permitiendo a las partes interesadas el entender el funcionamiento interno de los modelos
- Los cambios efectuados en los modelos están señalados en el archivo Excel con un color especial para el fondo de celda, tal y como se muestra en el ejemplo siguiente:

 Celda anonimizada

## **Principios metodológicos y técnicas de análisis**

Servicios modelados

Diagramas de flujo

Resultados

# Principios metodológicos y técnicas de análisis relevantes adoptadas en el modelo de costos incrementales [1/5]

## Resumen de las opciones metodológicas a implementar en el modelo

Área	Elemento metodológico	Motivación de decisión
Modelo de costos incrementales	Metodología ascendente	Es práctica regulatoria habitual el uso de la metodología ascendente para reflejar la decisión make-or-buy de un nuevo entrante
	Costos promedios incrementales de largo plazo – LR(A)IC	Es la elección más apropiada para los servicios de infraestructura de la red de acceso fija pues calcula los costos incrementales de proveer un servicio considerando todos los servicios ya provistos (atribuyendo los costos compartidos y comunes a los servicios relevantes en función de la demanda de dichos servicios)
	Tipo de Costeo: se valoran los activos en base a activos modernos equivalentes (MEA, del inglés <i>modern equivalent asset</i> )	Se utilizan los costos unitarios actuales de los activos modernos equivalentes que el operador desplegaría hoy en día (no se modeliza exactamente los que ya están instalados)
	Perfil de recuperación de los costos: se considera una metodología de anualidad inclinada para la metodología de depreciación de las inversiones	La anualidad inclinada conlleva un pago constante con suma fija que tiene en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ costo promedio del capital</li> <li>▪ vida útil de los activos</li> <li>▪ tendencia de los precios de los activos</li> </ul>

# Principios metodológicos y técnicas de análisis relevantes adoptadas en el modelo de costos incrementales [2/5]

## Resumen de las opciones metodológicas a implementar en el modelo

Área	Elemento metodológico	Motivación de decisión
Modelo de costos incrementales	Periodo de referencia del modelo: anual	Se asume que la demanda y la cobertura de red legacy permanecen relativamente estables en los próximos años, por lo que un modelo de un solo año arroja resultados suficientemente representativos
	La demanda mayorista se basa en la estimación de la demanda en el 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 <i>self-supply</i> (ej. <i>bitstream</i> ); los operadores alternativos tienen la opción de comprar una combinación de los servicios mayoristas del AEP
	Asignación de costos compartidos: se basa en un <i>routing matrix</i> tradicional con <i>transfer charge</i> al costo	El <i>transfer charge</i> 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
	Asignación de costos comunes: se basa en un reparto proporcional o EPMU (del inglés <i>equi-proportional mark-up</i> )	Los costos comunes son recuperados como un <i>mark-up</i> , esto es de forma proporcional a los costos totales sin <i>mark-ups</i>

# Principios metodológicos y técnicas de análisis relevantes adoptadas en el modelo de costos incrementales [3/5]

## Resumen de las opciones metodológicas a implementar en el modelo

Área	Elemento metodológico	Motivación de decisión
Especificaciones de la red de acceso	La tecnología de la red de acceso se basa en una red legado (cobre)	Los costos unitarios de los servicios NGA serán calculados por los modelos de costos evitados  No obstante, el modelo de costos incrementales tiene en cuenta la demanda de servicios NGA ya que esto permite realizar una imputación adecuada de los costos comunes a servicios
	La topología de red modelada en la red de acceso es eficiente	Refleja de manera más realista la decisión <i>make-or-buy</i> del concesionario solicitante  Si un concesionario solicitante optara por desplegar su propia red hoy en día, probablemente utilizaría una topología de red eficiente
	La cobertura del operador modelado es la cobertura efectiva de la red de acceso fija del operador	Es una opción más realista que refleja el tamaño real de la red del operador
	El enfoque <i>scorching</i> es <i>scorched node</i> (modificado)	Permite eliminar ineficiencias en la ubicación de los nodos manteniendo la topología de red existente <ul style="list-style-type: none"> <li>las fronteras de las áreas de central se deben definir anteriormente con los <i>software</i> geográficos</li> </ul>

## Principios metodológicos y técnicas de análisis relevantes adoptadas en el modelo de costos incrementales [4/5]

### Resumen de las opciones metodológicas a implementar en el modelo

Área	Elemento metodológico	Motivación de decisión
Análisis geográfico	La unidad de partición son las localidades en las que el AEP cuenta con centrales con infraestructura fija	Es el nivel de localidad del AEP más relevante
	El <i>Geotyping</i> se basa en edificios por metro de calzada	Es la mejor aproximación ( <i>proxy</i> ) disponible para la densidad de la infraestructura
	Métodos de muestreo - Muestreo estratificado de áreas de centrales	Es la mejor representación de todas las centrales. La población total de centrales se divide en clases (o estratos) de elementos; para un tamaño dado de la muestra, se determina el número de elementos de cada estrato que debe incluirse

# Principios metodológicos y técnicas de análisis relevantes adoptadas en el modelo de costos incrementales [5/5]

## Resumen de las opciones metodológicas a implementar en el modelo

Área	Elemento metodológico	Motivación de decisión
Algoritmos de diseño de red	Agrupación de localizaciones se basa en un Algoritmo de <i>clustering top-down</i>	Es la opción metodológica mas parecida a la realidad
	Se ha escogido el algoritmo de árbol expandido mínimo (Prim y Dijkstra) para el dimensionamiento de obras civiles y cables	Es la opción metodológica con menos costosa computacionalmente y suficientemente precisa
	Medición de distancias - Función $p$ calibrada con un <i>mark-up</i> para la altitud / tipología del terreno	Es un algoritmo flexible y preciso
	El modelo supone que la localización exacta del edificio se encuentra en el punto limítrofe con la calzada	Se evita suponer la estructura de la red dentro de los edificios
	Los despliegues aéreos se dimensionan en el modelo activo	Mayor facilidad en el desarrollo del modelo y flexibilidad
	Los costos de excavación se diferencian por excavación	Esta opción permite una mayor precisión
	Se considera que el tamaño del ducto es siempre el mismo	Es el supuesto más simple sin reducir precisión de la análisis geográfica. Adicionalmente, se hacen consideraciones sobre desglose de ductos en el modelo activo para informar el costo unitario de los diferentes ductos (diferentes diámetros)

Principios metodológicos y técnicas de análisis

**Servicios modelados**

Diagramas de flujo

Resultados

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [1/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Infraestructura</b> Acceso a los ductos	Acceso a los ductos vacantes en una ruta específica para desplegar cableado para la provisión de servicios de telecomunicaciones  Ductos con tamaño de 35.5mm, 40mm, 60mm, 80mm y 100 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraprestación anual por metro lineal <i>MXN / año / mt</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado un solo tamaño (100mm) en el modelo geográfico y consecuentemente calculado su costo               <ul style="list-style-type: none"> <li>– En este sentido se consideró que el ducto de 100mm de diámetro sería apropiado para un despliegue eficiente de red</li> </ul> </li> <li>▪ El servicio de acceso a los ductos incluye los costos de excavación de la parte de red con ductos y los costos de la fosas de cables y pozo de acometida de central</li> <li>▪ El Instituto ha calibrado sucesivamente los ductos por los diferentes tamaños utilizando una tabla de correspondencia de los ductos (35.5mm, 40mm, 60mm, 80mm y 100mm) necesarios en el tramo infraestructural por un equivalente 100mm               <ul style="list-style-type: none"> <li>– esto es necesario para computar el costo de cada tamaño a partir del costo unitario definido para el 100mm                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 8 ductos de 35.5mm</li> <li>▪ 6 ductos de 40mm</li> <li>▪ 3 ductos de 60mm</li> <li>▪ 2 ductos de 80mm</li> <li>▪ 1 ductos de 100mm</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [2/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Infraestructura</b> Acceso a los pozos	Acceso a los pozos para paso de cables, terminación, alojamiento o empalme para el cableado, por tanto éstos pueden ser utilizados en combinación con los accesos a los ductos y postes  Pozos con 20 diferentes tipologías y tamaños	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación anual <i>MXN / año / pozo</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El IFT ha modelado tres diferentes tamaños de pozos</li> <li>El servicio de acceso a los pozos incluye solamente los costos de provisión y instalación de pozos</li> <li>El IFT ha calibrado sucesivamente todos los pozos para los diferentes tamaños, suponiendo una distribución de los distintos tamaños según los algoritmos del modelación               <ul style="list-style-type: none"> <li>esto es necesario para computar el costo para cada una de las 20 diferentes tipologías de pozo</li> </ul> </li> </ul>
<b>Infraestructura</b> Otros cobros: <ol style="list-style-type: none"> <li>Alojamiento de gaza de fibra óptica en el pozo</li> <li>Alojamiento de cierre de empalme</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Servicio de alojamiento de la fibra óptica en el pozo</li> <li>Servicio de cierre de empalme</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación anual <i>MXN / año / servicio</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El IFT ha modelado estos servicios considerando el tiempo dedicado por un técnico para cada actividad de acuerdo con el tamaño del cable               <ul style="list-style-type: none"> <li>horas por la gaza de fibra óptica</li> <li>horas por el cierre de empalme</li> </ul> </li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [3/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Infraestructura</b> Uso del poste: <b>por cable</b>	Acceso al poste para desplegar un cable (cobre o fibra óptica) en la infraestructura aérea desagregada del AEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraprestación anual <i>MXN / año / cable entre dos postes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado el servicio suponiendo un porcentaje de infraestructura aérea significativa y el mismo desglose de tipología de cables en toda la red</li> <li>▪ El servicio de acceso al poste incluye los costos de provisión e instalación de los postes y de los cables aéreos</li> </ul>
<b>Infraestructura</b> Uso del poste: <b>peso adicional (kg)</b>	Diferentes tamaños de cable desplegados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraprestación anual <i>MXN / año / kg de cable entre dos postes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado el resultado del servicio de “uso del poste: por cable” para calcular el costo equivalente en kg por cada cable instalado en la red eficiente (aérea) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se ha asociado un peso a cada tipo de cable para definir el coste en termino de kg equivalente al servicio de “uso del poste: por cable”</li> </ul> </li> </ul>
<b>Infraestructura</b> Uso del poste: <b>Apoyos de protecciones para subidas o aterramientos</b>	Acceso a las infraestructuras de subida y aterrizaje de poste en proximidad del primer/ultimo poste de cada trata aérea	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraprestación anual <i>MXN / año / aterrizada o subida al poste</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El servicio incluye los costos de infraestructura relevante (ductos) en subida/aterrizaje del poste y la infraestructura subterránea (ductos y excavación) hasta el pozo mas cercano al poste</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [4/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<p><b>Infraestructura</b>            Instalación del tendido de cable            Uso y mantenimiento de la trayectoria para [tendido de] cable</p>	<p>Realización de la conexión de cable desde la coubicación, donde el concesionario solicitante tenga contratados los servicios de desagregación, hasta el pozo más cercano al pozo de acometida de las centrales del AEP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastos de instalación <i>MXN</i></li> <li>▪ Contraprestación anual <i>MXN / año / cable</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado el servicio considerando el despliegue <i>ad hoc</i> de un <b>cable de fibra óptica o cobre</b> desde la sala de coubicación sobre la infraestructura desagregada (ductos y pozos)</li> <li>▪ El servicio de uso y mantenimiento de la trayectoria para tendido de cable incluye los costos de provisión del <b>cable</b>, de terminación del cable al distribuidor general, de excavación, de ductos y <b>pozos</b>, del <b>repartidor</b> de pares (cobre/fibra óptica), del <b> acondicionamiento</b> para trayectorias de cable dentro de la central, y de <b>adecuaciones</b> necesarias a la infraestructura para la prestación del servicio               <ul style="list-style-type: none"> <li>– se incluyó una opción para definir un costo unitario por hilo de fibra óptica dependiendo de una demanda promedia (input variable) de cada cable</li> </ul> </li> <li>▪ Los gastos de instalación son calculados de manera proporcional a un porcentaje de los costos del capital</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [5/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Enlaces dedicados de interconexión</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ E1 (2Mbit/s y múltiplos)</li> <li>▪ STM-1 (155Mbit/s y múltiplos)</li> <li>▪ Ethernet (10Mbit/s a 10Gbit/s)</li> </ul>	<p>Servicio de arrendamiento de líneas o circuitos de transmisión dedicados, para el transporte de señales digitales asociadas a la interconexión entre la red del AEP y de otro concesionario que asegure el intercambio de tráfico público conmutado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastos de instalación <i>MXN / puerta</i></li> <li>▪ Renta mensual <i>MXN / mes / puerta</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado los activos de interconexión considerando las opciones de puertas disponibles (E1, STM-1, y Ethernet), las tarjetas y <i>chassis</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– se incluyó una opción para calcular el costo unitario de la renta mensual por puerta en base al <b>numero de puertas</b> que utilizadas efectivamente en cada <i>switch</i> de interconexión</li> <li>– el precio del servicio incluye también un número de otros elementos que no son dependientes del tipo de puerto, es decir <b>cables</b>, ductos, excavación, <b>MUX</b>, que dependen de la <b>distancia total</b> recorrida y del <b>número de nodos cruzados por el enlace</b></li> </ul> </li> <li>▪ Los gastos de instalación son calculados de manera proporcional a un porcentaje de los costos del capital</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [6/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación SLU – Full</b>	<p>Arrendamiento del sub-bucle de usuario que comprende la trayectoria desde el punto terminal hasta la caja de distribución</p> <p>El concesionario dispone de todas las frecuencias del sub bucle para proporcionar servicios al usuario</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación mensual <i>MXN / mes / usuario</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El servicio de SLU – <i>Full</i> incluye los costos de provisión e instalación que consideran los resultados relevantes de los algoritmos de red: cables, zanjas, ductos, pozos, empalmes en la red secundaria y caja de distribución <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de SLU – <i>Full</i> considera también todos los costos de excavación de la zanjas sin ductos y todos los costos de acometida</li> </ul> </li> <li>Se consideran también costos de mantenimiento ordinario, ocupación del suelo y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc. <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de SLU – <i>Full</i> considera solamente una cuota de los costos de mantenimiento ordinario relativos a los servicios infraestructurales compartidos</li> </ul> </li> </ul>
<b>Desagregación SLU – Shared</b>	<p>Arrendamiento del sub-bucle de usuario para la frecuencias altas del bucle por la trayectoria desde el punto terminal hasta la caja de distribución</p> <p>El concesionario podrá proporcionar el servicio de datos cuando contemporáneamente el AEP proporciona servicios de voz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación mensual <i>MXN / mes / usuario</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay diferencia física (infraestructural) entre el servicio de SLU – <i>Full</i> y el servicio de SLU – <i>Shared</i> (esto es un acuerdo contractual para dedicar las frecuencias más altas para el servicio de banda ancha) <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de SLU – <i>Shared</i> considera solamente una cuota de los costos de mantenimiento ordinario relativos a los servicios infraestructurales compartidos</li> </ul> </li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [7/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación LLU – Full</b>	Arrendamiento del bucle de usuario en toda su trayectoria así que el concesionario disponga de todas las frecuencias del bucle para proporcionar servicios al usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación mensual <i>MXN / mes / usuario</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El servicio de LLU – <i>Full</i> incluye los costos de provisión e instalación que consideran los resultados relevantes de los algoritmos de red: cables, zanjas, ductos, pozos, empalmes en la red primaria y el costo del servicio SLU – <i>Full</i> en la parte de red secundaria <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de LLU considera todos los costos de excavación de la zanjas sin ductos</li> </ul> </li> <li>Se consideran también costos de mantenimiento ordinario, ocupación del suelo y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc. <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de LLU – <i>Full</i> considera solamente una cuota de los costos de mantenimiento ordinario relativos a los servicios infraestructurales compartidos</li> </ul> </li> </ul>
<b>Desagregación LLU – Shared</b>	Arrendamiento de la frecuencia alta del bucle en toda su trayectoria  El concesionario podrá proporcionar el servicio de datos cuando contemporáneamente el AEP proporciona el servicios de voz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación mensual <i>MXN / mes / usuario</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay diferencia física (infraestructural) entre el servicio de LLU – <i>Full</i> y el servicio de LLU – <i>Shared</i> (esto es un acuerdo contractual para dedicar las frecuencias más altas para el servicio de banda ancha) <ul style="list-style-type: none"> <li>el servicio de LLU – <i>Shared</i> considera solamente una cuota de los costos de mantenimiento ordinario relativos a los servicios infraestructurales compartidos</li> </ul> </li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [8/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación</b> Cableado Multipar Interno o Externo	Instalación de cable multipar, tendido sobre escalerillas nuevas o existentes desde el distribuidor general hasta la sala de coubicación del concesionario	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contraprestación única <i>MXN / cableado</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El IFT ha modelado el servicio considerando el despliegue ad hoc de un <b>cable de cobre con longitud y tamaño variables</b></li> <li>▪ El servicio incluye los costos del cable, de terminación del cable al distribuidor general, y un <i>mark-up</i> por la escalerilla y la terminación al distribuidor general <ul style="list-style-type: none"> <li>– el costo de terminación del cable se basa sobre una estimación de tiempo de un técnico de red</li> </ul> </li> <li>▪ Se consideran también costos de mantenimiento ordinario y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc.</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [9/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación</b> Anexo de Caja de Distribución	<p>Conexión de los elementos de red secundaria del concesionario a la caja de distribución del AEP</p> <p>Servicio necesario para la provisión de los servicios SLU</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación única <i>MXN / anexo</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El IFT ha modelado el servicio considerando el despliegue <i>ad hoc</i> de un <b>pozo</b>, un <b>cable de cobre de tamaños variables</b> sobre una infraestructura horizontal con una longitud variable               <ul style="list-style-type: none"> <li>el costo será compartido entre un <b>número variable de diferentes operadores</b> que sean <b>cubicados</b> / utilizan el mismo servicio</li> </ul> </li> <li>El servicio incluye el costo de la infraestructura horizontal, la provisión y instalación de cable y del pozo, y la conexión hasta un repartidor instalado en el pozo y la caja de distribución               <ul style="list-style-type: none"> <li>el costo de terminación del cable se basa sobre una estimación de tiempo de un técnico de red</li> </ul> </li> <li>Se consideran también costos de mantenimiento ordinario y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc.</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [10/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación</b> Tendido de Cable DFO TMX/TNR a DFO CS	Conexión del distribuidor de fibra óptica del AEP al distribuidor del concesionario ubicado en la ubicación para desagregación del concesionaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación única <i>MXN / cable</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El IFT ha modelado el servicio considerando el despliegue ad hoc de un cable de fibra óptica con longitud y tamaño variables</li> <li>El servicio incluye los costos del cable, de terminación del cable al distribuidor general, y un <i>mark-up</i> por la escalerilla y la terminación al distribuidor general               <ul style="list-style-type: none"> <li>el costo de terminación del cable se basa sobre una estimación de tiempo de un técnico de red</li> </ul> </li> <li>Se consideran también costos de mantenimiento ordinario y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc.</li> </ul>

## Servicios modelados en el modelo de costos incrementales de largo plazo para servicios de acceso fijo [11/11]

Servicio	Descripción	Tarifa	Consideraciones
<b>Desagregación</b> Servicio de Concentración y Distribución	Agregación de los flujos del tráfico de datos DSL y GPON entregados a través de una VLAN desde el equipo de acceso hasta el pCAI/NCAI concentrando el tráfico en una zona de cobertura dada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contraprestación mensual  <math>MXN / mes / n * 10Mbit/s</math>            o <math>n * 100Mbit/s</math> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El IFT ha modelado el servicio considerando el despliegue <i>ad hoc</i> de <b>infraestructura y cables con tamaño y longitud variable</b> entre diferentes <b>nodos de red</b></li> <li>El servicio incluye los costos de los cables entre los equipos DSL/GPON y los <i>router</i>, los <i>router</i> mismo (dimensionados considerando puertas, tarjetas, y chasis en base al <b>tráfico por usuario</b>), el cable y la infraestructura (obra civil) entre los equipos DSL/GPON y el <i>router</i> en el nodo de acceso y entre el nodo de acceso y los distribuidores generales en los otros nodos, y finalmente la terminación del todo el cable al distribuidor general             <ul style="list-style-type: none"> <li>el <b>tamaño de los cables y la longitud de infraestructura entre el <i>router</i> y el distribuidor general</b> es variable</li> </ul> </li> <li>El costo total se depreció utilizando la anualidad inclinada y se dividió el costo anual / mensual por el tráfico total llevado en el tramo infraestructural</li> <li>Se consideran también costos de mantenimiento ordinario y otros costos por la cuota relevante del espacio, seguridad, etc.</li> </ul>

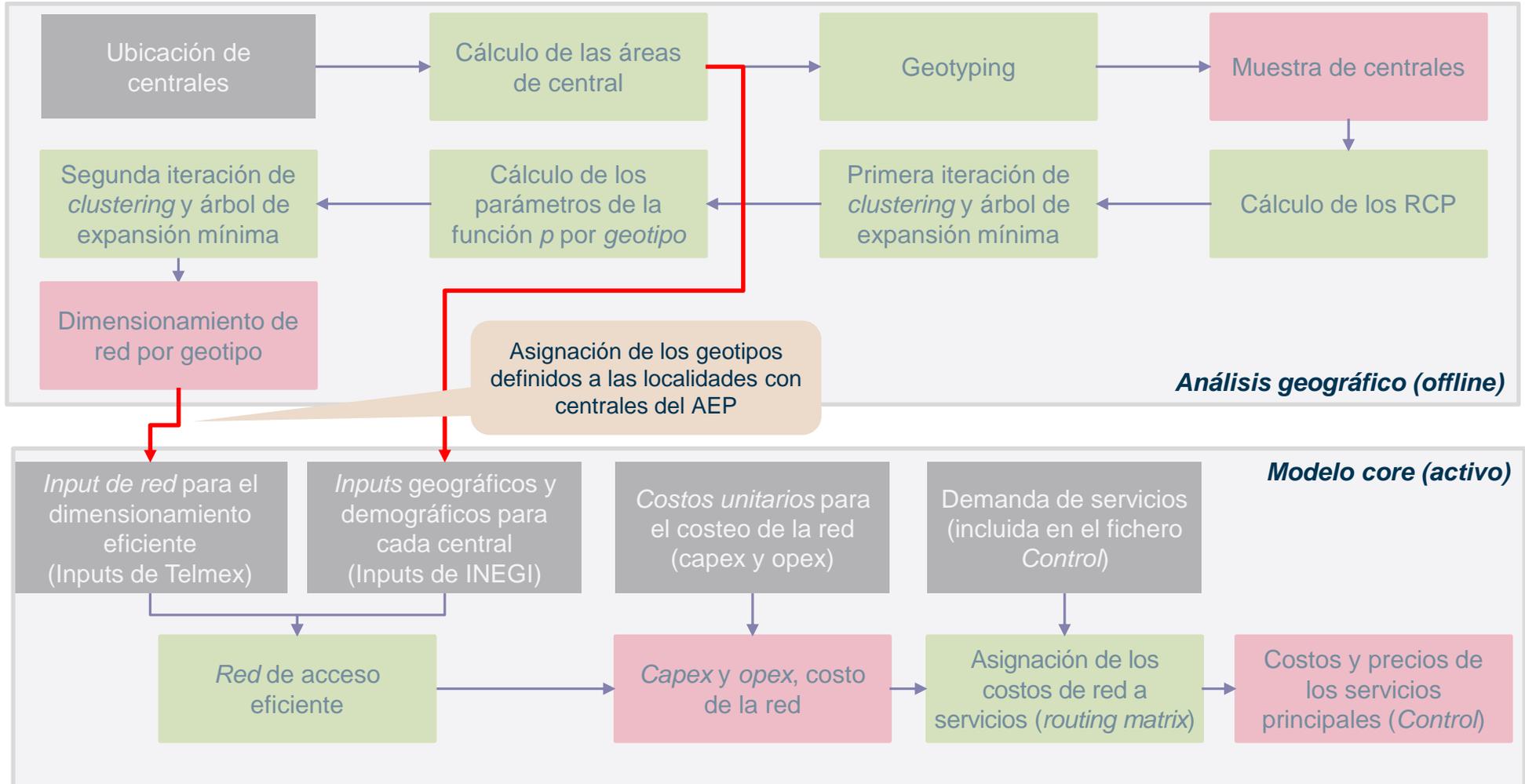
Principios metodológicos y técnicas de análisis

Servicios modelados

**Diagramas de flujo**

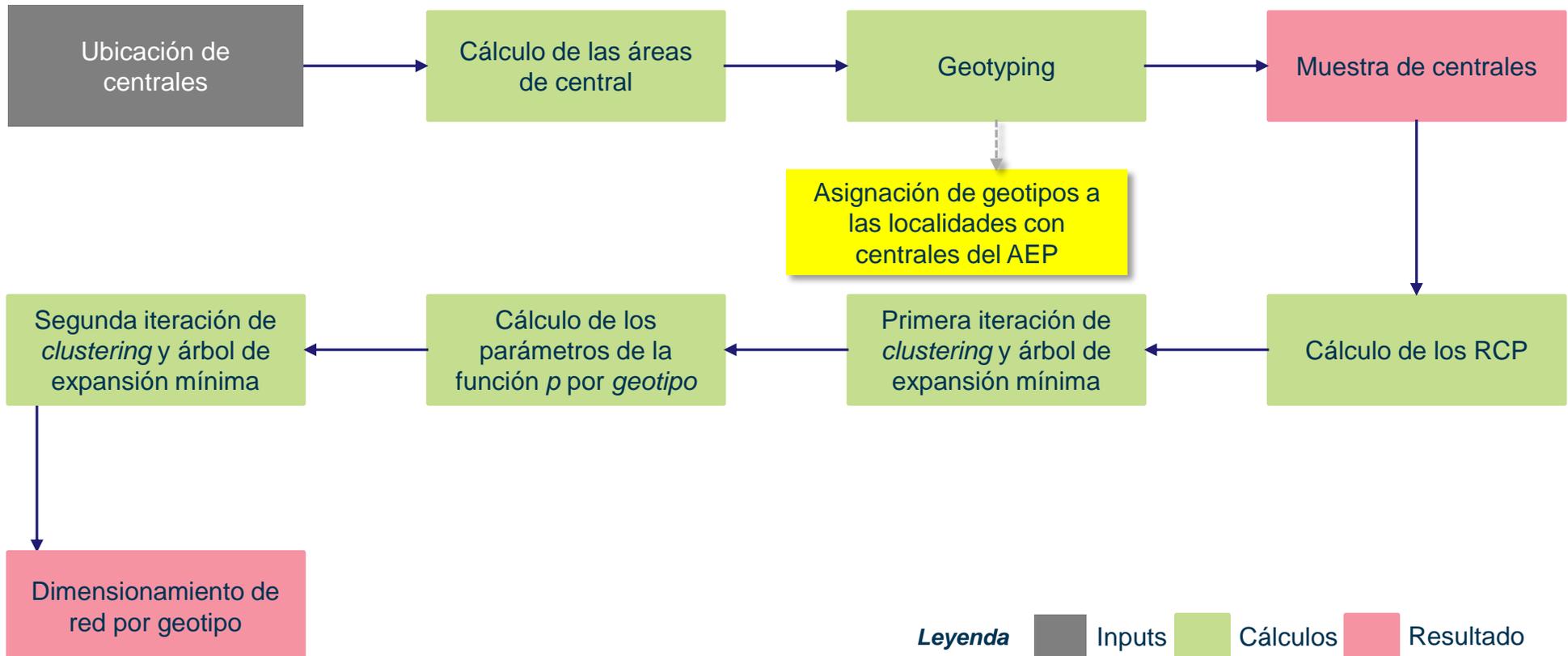
Resultados

# El modelo de acceso fijo utiliza como datos de entrada información geo-demográfica y los drivers de dimensionamiento de una red eficiente

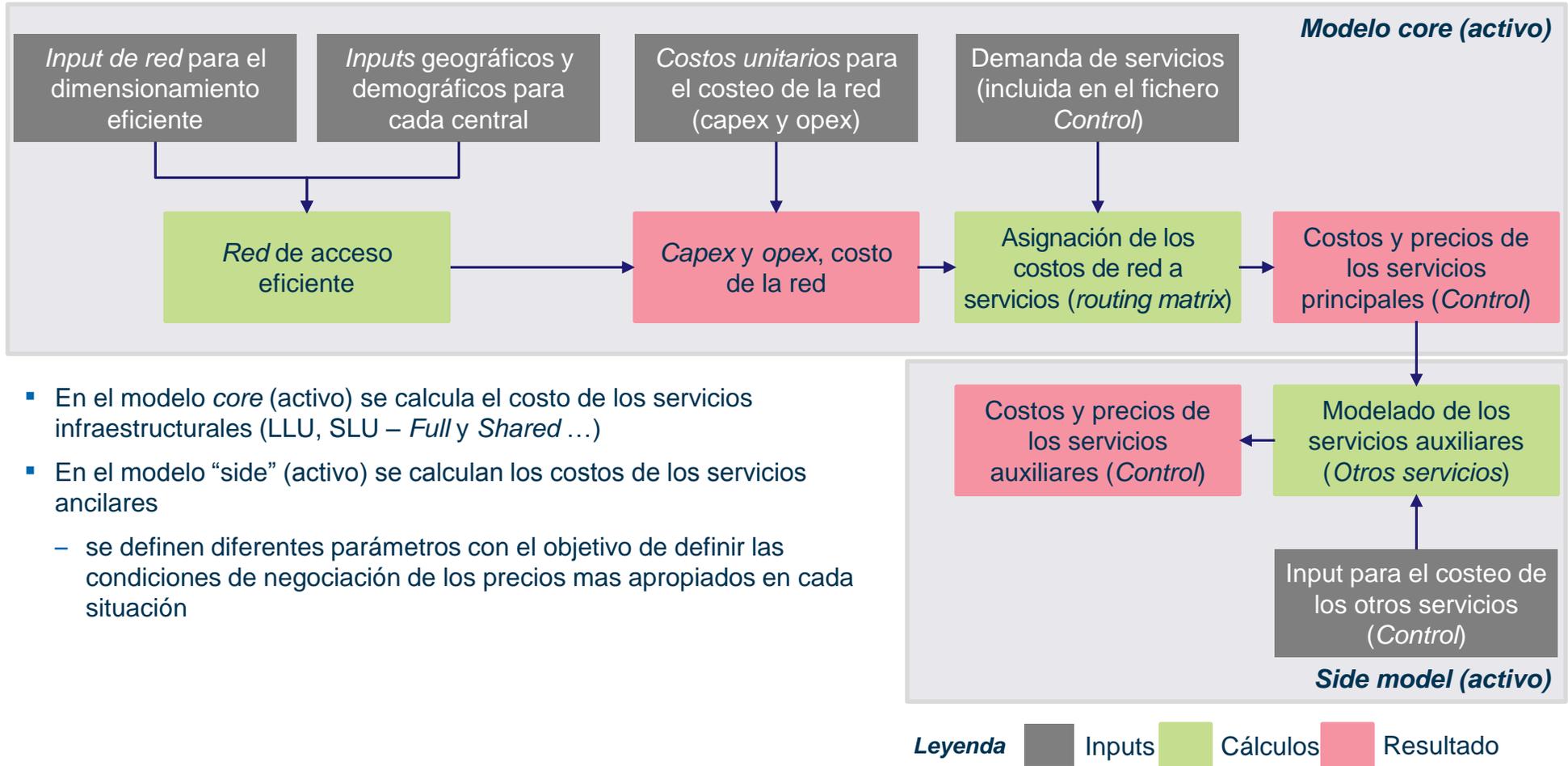


Nota: Las flechas de color rojo representan la relación que existe entre el análisis geográfico y el modelo de acceso fijo core

**El proceso de dimensionamiento de la red de acceso consta de una serie de pasos lineales; es decir, cada paso depende del resultado del paso anterior**



## El modelo arroja como resultado final los precios de los distintos servicios provistos a través del modulo core del modelo



- En el modelo *core* (activo) se calcula el costo de los servicios infraestructurales (LLU, SLU – *Full y Shared* ...)
- En el modelo “side” (activo) se calculan los costos de los servicios ancilares
  - se definen diferentes parámetros con el objetivo de definir las condiciones de negociación de los precios mas apropiados en cada situación

### Notas:

1. El texto en cursiva indica el nombre de la hoja de cálculo correspondiente
2. El modelo se compone de varias hojas de cálculo adicionales (*Input de costos y Costo de cables*) que incluyen cálculos secundarios cuyo objetivo principal es verificar los datos de entrada de costos unitarios

Principios metodológicos y técnicas de análisis

Servicios modelados

Diagramas de flujo

**Resultados**

## Se ha realizado el dimensionamiento de red analizando una muestra representativa de las áreas de central de México

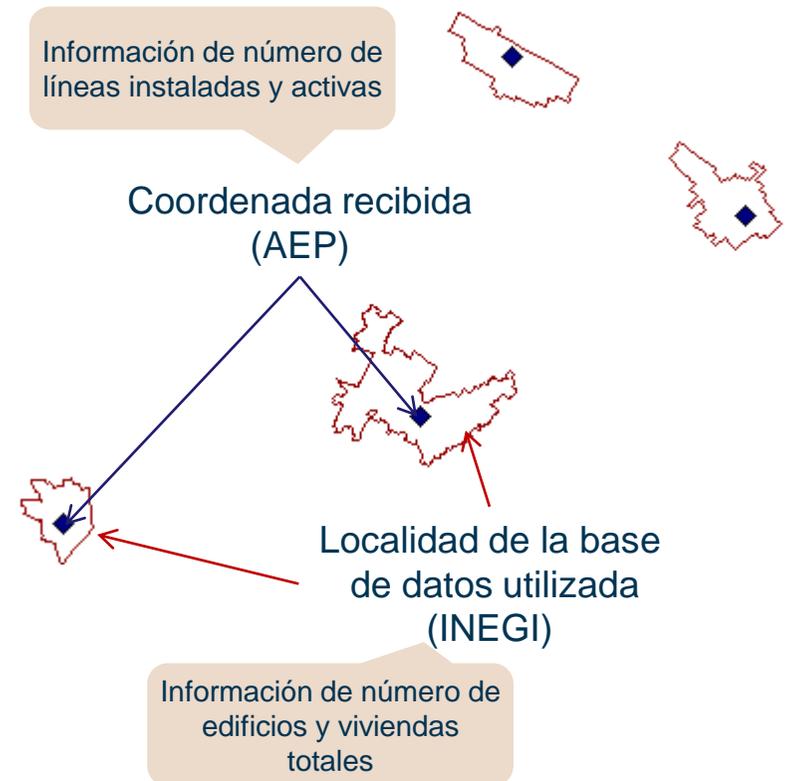
---

- El dimensionamiento se apoya en una base de datos que describe las centrales del AEP con infraestructura fija a nivel de localidad,
- El dimensionamiento de la red se apoya en la selección de una muestra representativa de estas centrales:
  - dicha muestra toma en cuenta la distinción a nivel geotipo (i.e nivel de urbanidad de las centrales consideradas) y su nivel de dispersión de cada geotipo
- Para el diseño de la red se diseñó una muestra de áreas de centrales, considerando un número de centrales proporcional por geotipo y eliminando de la muestra las áreas de central cuya cobertura de telefonía fija excede probablemente su capacidad máxima o posibles valores atípicos
  - seleccionamos una muestra inicial de áreas de central, distribuidas de manera proporcional entre los distintos geotipos, y considerando su nivel de dispersión dentro de cada geotipo
- Este proceso sólo relativo al enfoque geográfico es llevado a cabo para la geotipación y análisis y dimensionamiento geográfico

## El AEP proporcionó información sobre sus centrales al Instituto

- Para la modelación el IFT asoció las localidades del AEP recibidas con otra base de datos utilizada en el análisis geográfico (INEGI)
- Se definieron 5 geotipos considerando el ratio metros de vialidad por edificio a partir de la base de datos (INEGI)
  - se asignaron los 5 geotipos a las localidades del AEP en base a la ubicación en el mapa de la base de datos INEGI
  - algunas de las localidades recibidas no han podido ser asociadas a la base de datos INEGI, puesto que ésta no cubre todas las localidades mexicanas. El IFT consideró que el número de líneas que asociado a dichas localidades no es representativo en términos estadísticos para la modelación
    - dichas localidades fueron asignadas a un nuevo geotipo

### Asignación de la localidad (INEGI) y geotipo con localidad relevantes del AEP



## El cálculo de los edificios presentes en las zonas geográficas de interés se ha basado en diferentes fuentes de información

---

- El cálculo de los edificios presentes en las zonas geográficas de interés para el modelo se ha realizado usando datos del INEGI complementados por Inputs del AEP
- El modelo incorpora estimaciones de los edificios presentes en las zonas de cobertura de las centrales, así como de las viviendas habitadas a partir de datos del INEGI y algunos insumos del AEP:
  - Las estimaciones tomen en cuenta el despliegue de infraestructura de acuerdo a la densidad de población en la zona donde modela la red
  - En el modelo se han incorporado estimaciones de los datos anteriores diferenciadas para los geotipos involucrados; distinguiendo localidades urbanas y rurales

## Los resultados del modelo se basan en un “escenario base” que permite analizar su funcionamiento

Parámetro	Selección	Impacto
Año de referencia	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>El año de referencia es el año para el que se calcula el precio de los servicios. Cuanto a más largo plazo sea el año de referencia, mayor será el impacto en variaciones del WACC</li> </ul>
Método de anualización del capex	Anualidad inclinada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto en la recuperación de costos</li> </ul>
Tendencia de la demanda	-1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mayor demanda futura implicaría un mayor coste del servicio. Sin embargo, con el método de anualización del capex del caso base, variaciones en la demanda no tendrían impacto alguno. Sí lo tendrían por ejemplo con un método de anualización “Anualidad inclinada ajustada”</li> </ul>
Longitud promedio de una ruta aérea	2km	<ul style="list-style-type: none"> <li>El despliegue aéreo es menos costoso para los operadores que el tener que cavar zanjas para el despliegue por tierra. Cuanta más distancia por ruta aérea, menor será el precio del servicio</li> </ul>
Longitud promedio de una subida /aterrizaje de poste	5m	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una mayor longitud promedio implicaría un mayor despliegue (cableado, etc.)</li> </ul>
Inclusión de operador alternativo	No	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que se impute una cuota de mercado a un operador alternativo en los mercados de voz o banda ancha, el precio de los servicios tendería a la baja</li> </ul>

**Nota:** Los parámetros que definen el escenario base se encuentran seleccionados por default en el archivo Excel correspondiente al modelo en cuestión, que se provee como parte de la documentación de la consulta pública

A manera ilustrativa, los resultados mostrados por el modelo se basan en una selección de parámetros específicos que permiten conocer el funcionamiento general del modelo de costos y diferencias en su configuración.

Es probable que la calibración del modelo que se efectúe con base en los comentarios de la consulta **afecte los resultados del modelo, no pudiendo ser considerados éstos como definitivos en ningún caso.**

## Los resultados varían en función de los parámetros seleccionados en el modelo

- De forma ilustrativa, la versión interna del modelo de costos de Acceso fijo (es decir, la versión del modelo que usa como insumos los datos sin anonimizar), estima las siguientes tarifas para los servicios principales en el caso base:
  - **Acceso y Uso Compartido de Infraestructura:**
    - Acceso a los ductos (100 mm): MXN 33.19 / mes
    - Acceso a los Pozos (Pozo L1T): MXN 268.78 / mes
    - Acceso a los Postes: MXN 220.77 / mes
  - **Desagregación:**
    - SLU – Full: MXN 57.21 / mes
    - LLU - Full: MXN 81.52 / mes
    - SLU – Shared: MXN 5.67 / mes
    - LLU – Shared: MXN 6.46 / mes

A manera ilustrativa, los resultados mostrados por el modelo se basan en una selección de parámetros específicos que permiten conocer el funcionamiento general del modelo de costos y diferencias en su configuración.

Es probable que la calibración del modelo que se efectúe con base en los comentarios de la consulta **afecte los resultados del modelo, no pudiendo ser considerados éstos como definitivos en ningún caso.**