

Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)

Documentación del modelo de costos para la compartición de la infraestructura pasiva del AEP

30 de septiembre de 2015

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

Objetivos del documento

OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

- Este informe describe el **modelo de costos** para la compartición de infraestructura pasiva de radiodifusión del AEP en México 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

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

Se ha modelado la red del AEP, así como los servicios relacionados con sus negocios de radio y televisión (tanto analógica como digital)

- Para calcular el precio orientado a costos del servicio de acceso mayorista a la infraestructura pasiva (acceso a espacio en caseta, espacio en torre, compartición de antena) del AEP, el IFT ha adoptado las siguientes hipótesis de demanda para el dimensionamiento de dicha infraestructura:
 - se han modelado los emplazamientos existentes que posee Televisa
 - se considera la demanda (futura) por parte de los nuevos operadores, así como la demanda (presente y futura) del AEP
 - a la hora de dimensionar la capacidad de los emplazamientos y por consiguiente sus costos
 - a la hora de imputar los costos a los distintos servicios
 - se asume que la disponibilidad de espacio puede (o no) variar antes y después del apagón analógico
- Las previsiones de demanda tienen un impacto directo sobre el dimensionamiento de la red y el costeo de los distintos servicios
- Además, la demanda del servicio de acceso mayorista a la infraestructura pasiva del AEP (es decir, el espacio físico que necesitan los operadores en las infraestructuras de Televisa para la ubicación de su equipos de radiodifusión) aumenta de manera escalonada en función del número de operadores y transmisores
- Al ser **escalonada y baja** (en términos de unidades de espacio por transmisor), una estimación errónea del nivel de demanda acarrearía consigo errores significativos en el costeo de los distintos servicios, por lo que **el modelo asume un nivel constante de demanda a lo largo del horizonte temporal del modelo, igual al nivel de demanda previsto para el año para el cual se desea calcular el precio del servicio ('el año objetivo' o 'año de referencia')**

Las previsiones de demanda tienen un impacto significativo en el dimensionamiento de la red y, por ende, en el coste de los servicios

Demanda

- El modelo permite al usuario establecer un nivel constante de demanda en el largo plazo

Despliegue de red

- El modelo adopta un **enfoque 'big bang puro'** utilizando la demanda prevista a largo plazo para el año de referencia, que se asume constante.
- En una metodología de dimensionamiento de tipo *'big bang puro'*, existen varios escenarios de compartición y de asignación de costos para el servicio de espacio en caseta y espacio en torre:
 - las diapositivas que siguen presentan estos escenarios y su respectiva implementación en el modelo



Se consideró todas las posibilidades de disponibilidad y compartición de los espacios existentes antes y después del apagón analógico

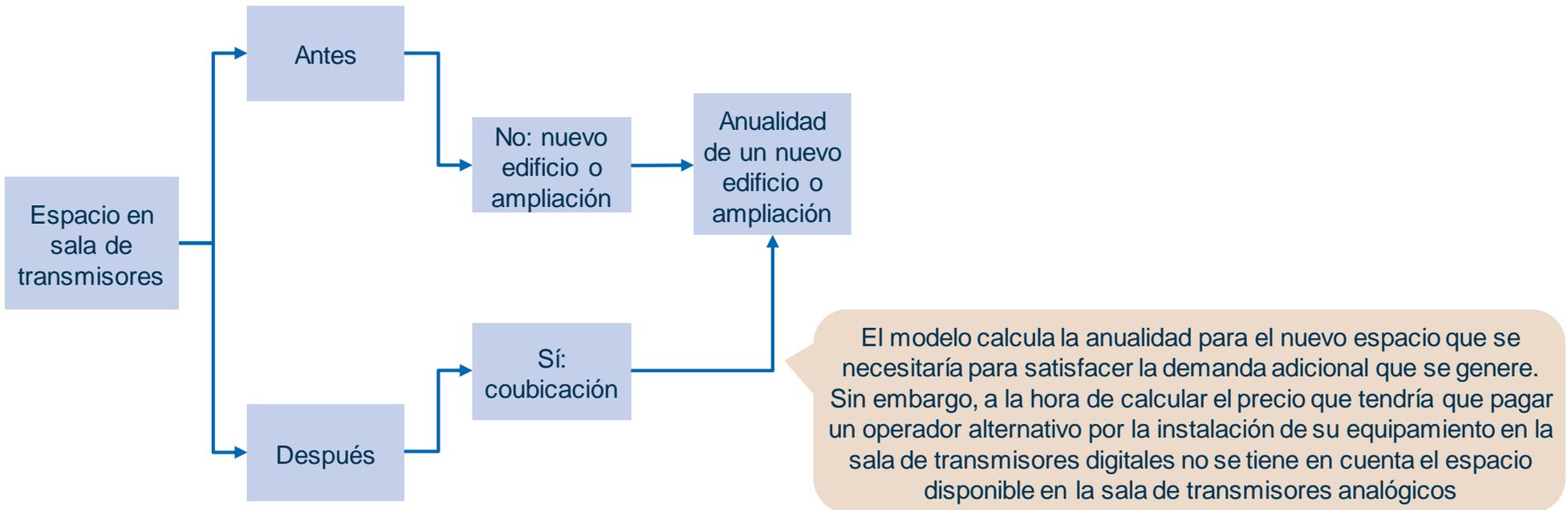
Diagrama de flujo del proceso de dimensionamiento y costeo de un edificio

Apagón?

Espacio disponible?

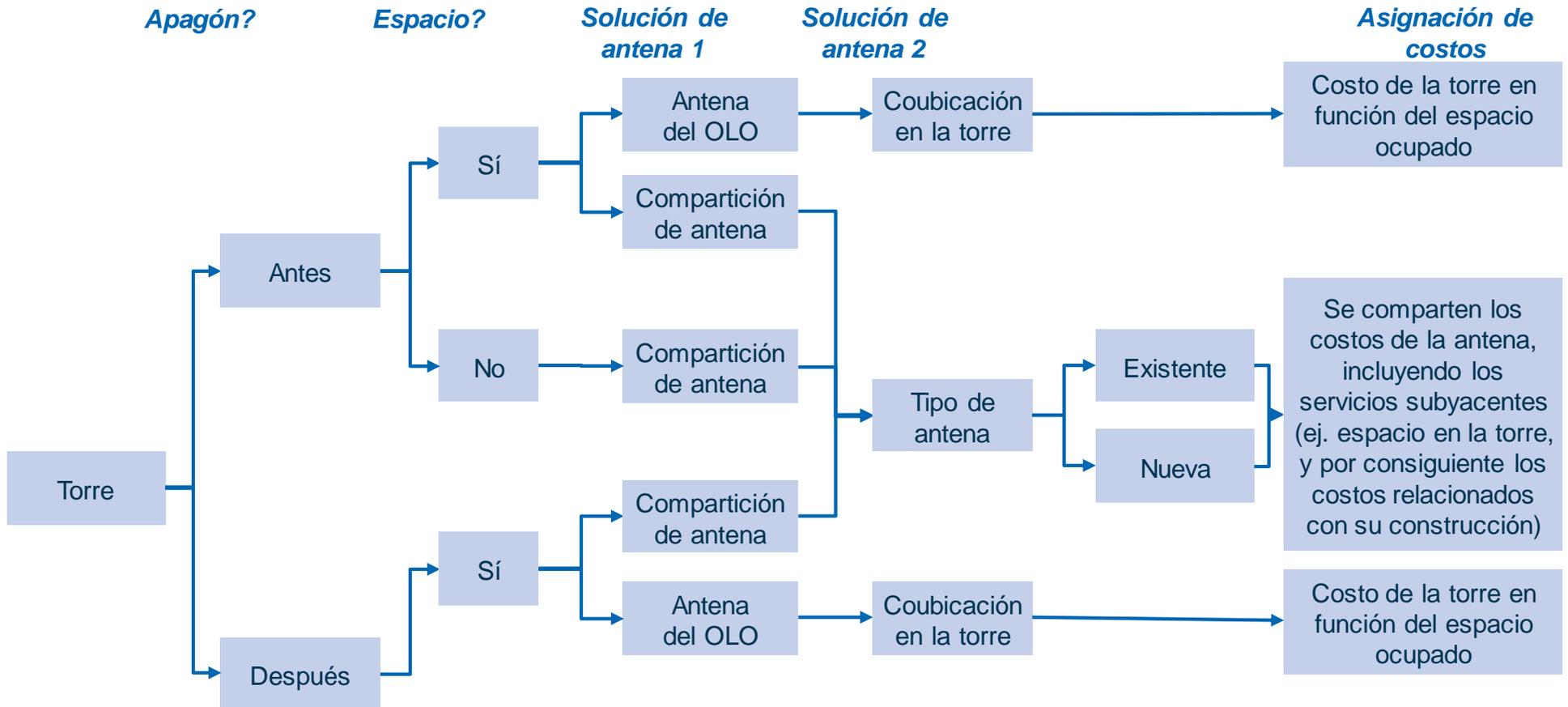
Costeo

Eficiencia



Existen distintas opciones para suministrar acceso a las antenas, pero en el modelo no se ha considerado la construcción de una nueva torre

Diagrama de flujo del proceso de dimensionamiento y costeo del servicio de compartición de antenas y de espacio en torre



Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

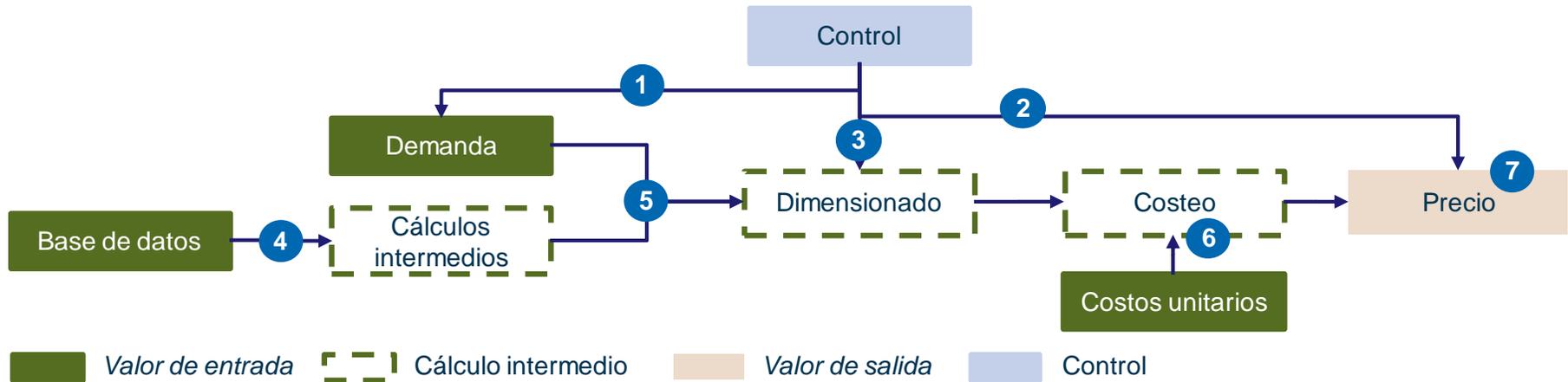
Costeo

Servicios

Resultados

El modelo de costos tiene una estructura muy simple y fácil de entender

Flujo del modelo (los rectángulos representan la hoja del modelo Excel)



- 1 La hoja de cálculo *Control* permite seleccionar el año de referencia que determina la elección del nivel de demanda antes y después del apagón analógico en la hoja *Demanda*
- 2 La hoja *Control* también permite seleccionar el tipo de compartición del sistema de antena y la posible inclusión de servicios auxiliares (ej. energía eléctrica, aire acondicionado)
- 3 En la hoja *Control* se introducen los *mark-ups* que, a través de la hoja *Side calculation* se utilizan en la hoja *Dimensionado*
- 4 La hoja *Dimensionado* procesa la base de datos de los emplazamientos (hoja *DB*) para calcular los parámetros de dimensionamiento real y procesar los *mark-ups*. La hoja *Dimensionado* produce como resultado el número de activos y su tamaño correspondiente
- 5 Las características del emplazamiento seleccionado son extraídas de la hoja *DB* y, junto con los inputs de demanda y los parámetros de los distintos escenarios modelados y los *mark-ups* de la hoja *Control* se procesan en la hoja *Dimensionado*
- 6 En la hoja *Costeo* se aplican los costos unitarios de la hoja *Costos unitarios* a las cantidades calculadas en la hoja *Dimensionado* ($P \times Q$)
- 7 En la hoja *Precio* se asigna el costo de la red a los servicios y se calcula el precio final del servicio mayorista

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

El nivel de demanda utilizado en el modelo varía en función del escenario seleccionado y del servicio analizado (televisión digital o analógica)

- La hoja *Demanda* permite seleccionar el escenario de demanda a modelar (antes o después del apagón analógico), así como el año en el que se produce el apagón analógico para cada emplazamiento:
 - el nivel de demanda para cada escenario (antes o después del apagón analógico) dependerá del año de referencia seleccionado en la hoja *Control*

Demanda	Operador	Televisión digital	Televisión analógica
Demanda antes del apagón analógico	AEP	Valor predefinido (enlazado a la demanda existente, hoja <i>DB</i>)	Valor predefinido (enlazado a la demanda existente, hoja <i>DB</i>)
Demanda antes del apagón analógico	OLO	Se necesita insertar este valor manualmente; típicamente, un canal para los dos OLO o dos canales para un OLO	Cero, pero podría insertarse manualmente, si un OLO requiriese transmisión analógica
Demanda tras el apagón analógico	AEP	Enlazada a la demanda antes del apagón analógico, pero puede introducirse manualmente (sobrescribiendo el enlace) si se prevé un incremento de la demanda de canales de televisión digital tras el apagón analógico	Cero por definición
Demanda tras el apagón analógico	OLO	Enlazado a la demanda antes del apagón analógico, pero puede añadirse manualmente (sobrescribiendo el enlace) si se prevé un incremento de la demanda de canales de televisión digital tras el apagón analógico	Cero por definición

Selección del escenario de demanda y del año en el que se produce el apagón analógico (hoja *Control*)

Control			
Año y demanda			
Año de referencia	año		2015
Año de ASO para el sitio	año		2016
Demanda seleccionada			Pre-ASO
WACC	%		12.88%

La demanda acumulada a largo plazo es un *input* del modelo; ésta debe introducirse en la hoja *Demanda* para cada uno de los emplazamientos

El valor introducido en la hoja *Demanda* es la demanda acumulada a largo plazo, es decir, el nivel máximo de demanda alcanzado en el año de referencia (p.ej. para ejecutar el modelo con el escenario ‘antes del apagón analógico y nuevos canales digitales’ se deben introducir los valores correspondientes a la demanda de canales analógicos y canales digitales a largo plazo)

Demanda de canales digitales antes del apagón analógico

Estación	TV digital									
	AEP		TV Azteca		Otro operador 1		Otro operador 2		Otro operador 3	
	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal
Site - 1	32	-	-	-	33	-	-	-	-	-
Site - 2	82	-	-	-	30	-	-	-	-	-
Site - 413	45	-	-	-	50	-	51	-	-	-
Site - 414	44	-	-	-	35	-	36	-	-	-
Site - 415	82	-	-	-	50	-	-	-	-	-

Enlazada a la demanda actual

Introducida manualmente

Demanda de canales analógicos antes del apagón

Estación	TV analógica									
	AEP		TV Azteca		Otro operador 1		Otro operador 2		Otro operador 3	
	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal
Site - 1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 2	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 413	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 414	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 415	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Enlazada a la demanda actual

Cero a menos que un OLO requiriese acceso a transmisión analógica antes del apagón

Demanda de canales digitales tras el apagón analógico

Estación	TV digital									
	AEP		TV Azteca		Otro operador 1		Otro operador 2		Otro operador 3	
	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal
Site - 1	32	-	-	-	33	-	-	-	-	-
Site - 2	82	-	-	-	30	-	31	-	-	-
Site - 413	45	-	-	-	50	-	51	-	-	-
Site - 414	44	-	-	-	35	-	36	-	-	-
Site - 415	82	-	-	-	50	-	-	-	-	-

Enlazado a la demanda antes del apagón analógico, pero este valor puede insertarse manualmente si se prevé un incremento de la demanda de canales de televisión digitales tras el apagón

Demanda de canales analógicos tras el apagón

Estación	TV analógica									
	AEP		TV Azteca		Otro operador 1		Otro operador 2		Otro operador 3	
	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10
	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal	canal
Site - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 414	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Site - 415	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Cero por definición

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

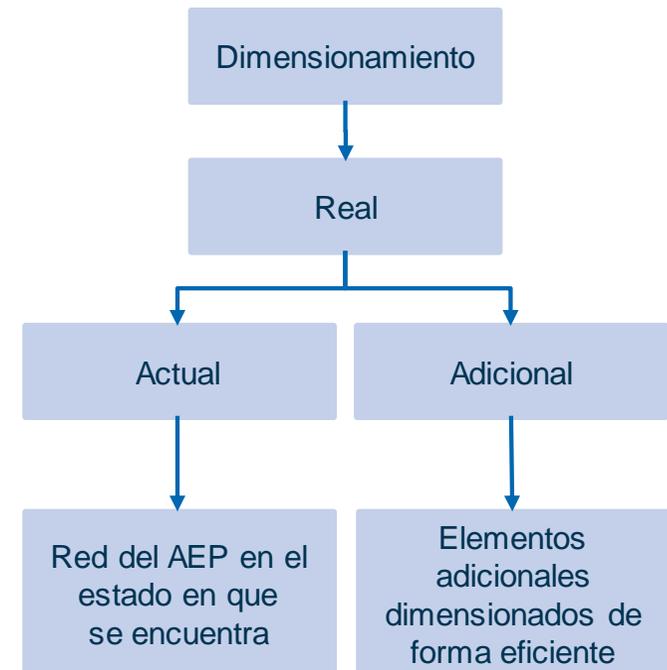
Servicios

Resultados

El modelo dimensiona una red real

- El modelo dimensiona una red real
- El **dimensionamiento real** de la red es la suma de dos componentes: la red existente y la red adicional:
 - la *red existente* representa la red del AEP en el estado en que se encuentra hoy en día
 - la *red adicional* representa los elementos adicionales necesarios para satisfacer la demanda adicional generada con respecto a la demanda actual, según el valor que el usuario introduzca en el modelo
 - el dimensionamiento de la red adicional se realiza de manera eficiente y con activos modernos equivalentes

Enfoques utilizados para el dimensionamiento de la red



Los activos dimensionados se categorizan en grupos y sub-grupos homogéneos según su función

Estructura de alto nivel de la hoja *Dimensionamiento*



Activos relevantes para los servicios incluidos en la oferta de referencia

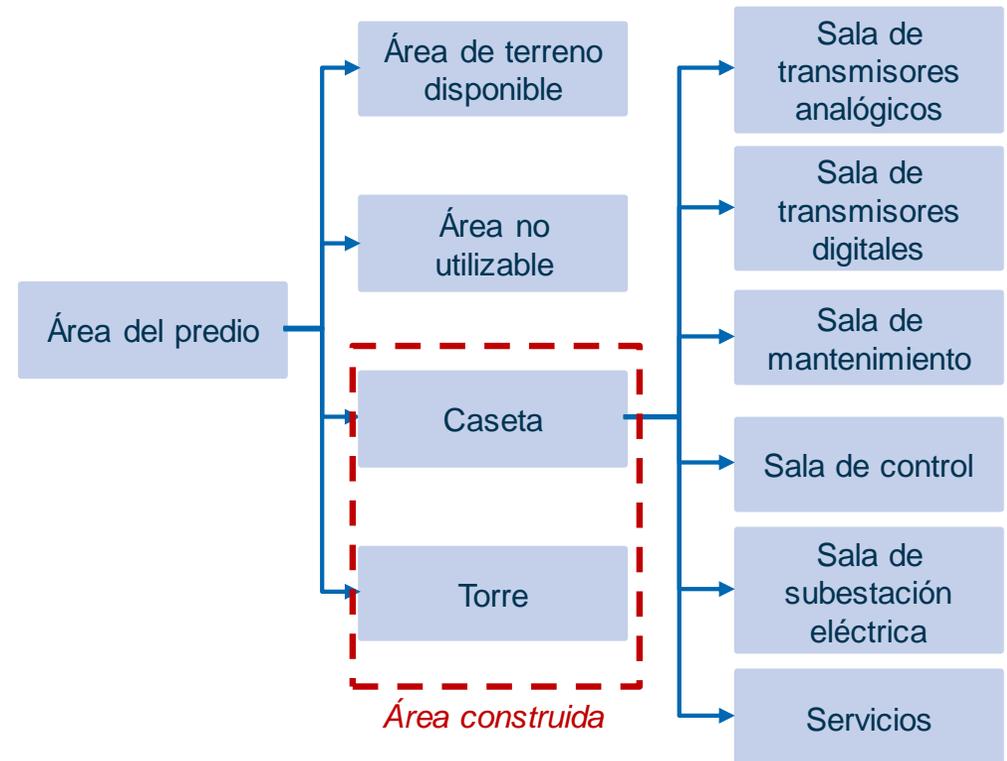
La compartición de estos elementos infraestructurales no ha sido incluida en la Oferta de Referencia aprobada por el Instituto

Cada categoría puede contener más de un activo (por ejemplo, n transmisores dentro de la categoría 'Transmisores – televisión digital'), que están dimensionados en base a los mismos criterios

El área del emplazamiento es la suma del área ocupada por la caseta, el área ocupada por la torre, el área disponible y el área no utilizable

- El área del emplazamiento puede dividirse en cuatro elementos:
 - el área ocupada por la caseta, que a su vez se divide en
 - sala de transmisores analógicos
 - sala de transmisores digitales
 - sala de mantenimiento
 - sala de control
 - sala de subestación eléctrica
 - áreas de servicio (espacios comunes y otras salas)*
 - el área ocupada por la torre
 - el área disponible, no utilizada pero *utilizable* para ampliar la caseta
 - el área no utilizable, p.ej. porque en pendiente
- El área de cada espacio disponible en caseta (ej. sala de transmisores, sala de mantenimiento) se calcula aplicando un *mark-up* (en porcentaje) al área ocupada por el componente instalado (p.ej. área del transmisor digital en la sala de transmisores digitales) – ver diapositivas siguientes
- Para calcular el área total del predio deben dimensionarse cada uno de estos (sub-)elementos

Componentes del área del emplazamiento

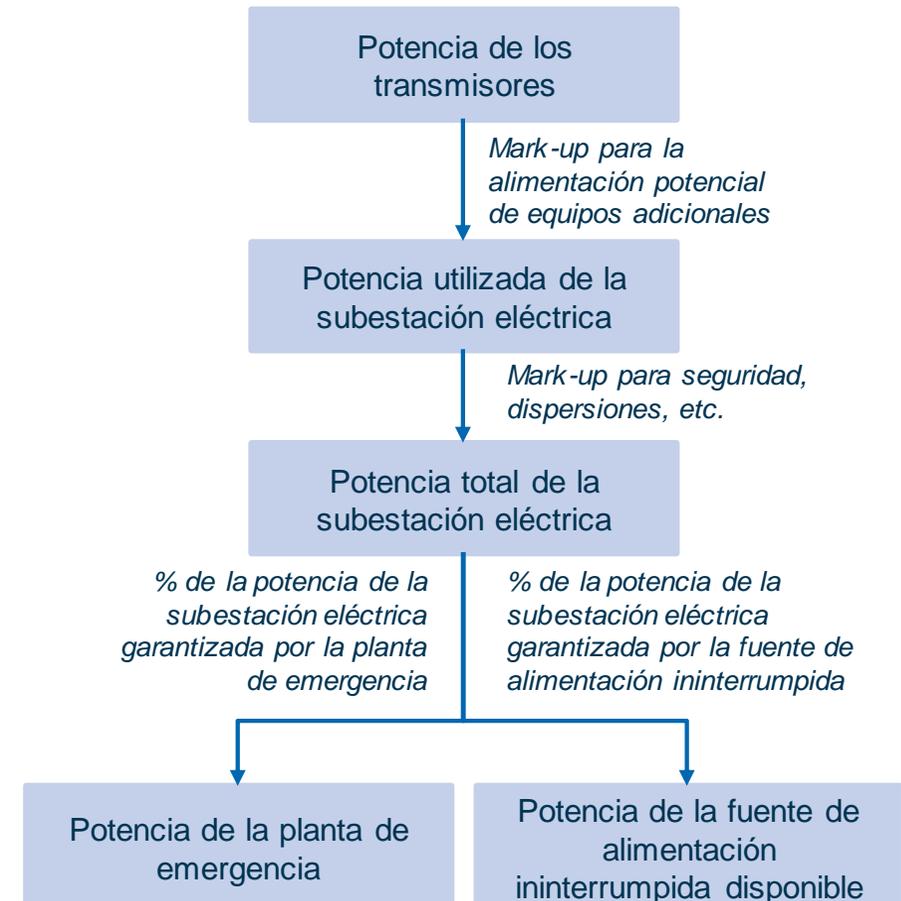


* Incluyen espacios comunes (pasillos, cuartos de baño, vestíbulos) y, en algunos sitios, grandes salas. Televisa no precisó el uso de esas grandes salas (podrían ser p.ej. estudios de producción) y por eso asumimos que son para uso exclusivo del AEP

El input principal necesario para el dimensionamiento de la red eléctrica es la potencia requerida por los transmisores

- El dimensionamiento de la potencia requerida transformada por la subestación eléctrica se basa en la potencia total requerida por los transmisores, que son los dispositivos que absorben la mayor cantidad de energía a la cual se aplican dos *mark-ups*, que deben permitir un búfer (por pérdidas, ineficiencias, etc.) y, posiblemente, alimentar otros equipos (p.ej. equipos de control)
- Posteriormente, el dimensionamiento de la potencia de la planta de emergencia y de la fuente de alimentación ininterrumpida* se basa en la potencia de la subestación eléctrica:
 - el parámetro clave en este caso es la proporción de la potencia de la subestación eléctrica garantizada por estos equipos de emergencia
- Para estos equipos, la potencia total se divide en más dispositivos para garantizar una redundancia al menos parcial:
 - dimensionamiento real: (i) se controla si el equipo ya existe, (ii) se asigna la potencia adicional requerida a un equipo adicional
 - en el dimensionamiento eficiente la potencia requerida se divide equitativamente entre un número mínimo de equipos
- El sistema de aire acondicionado se dimensiona en proporción al área de la caseta, aplicando un *mark-up*

Reglas de dimensionamiento de la red eléctrica



* Se consideran planta de emergencia y fuente de alimentación ininterrumpida sólo en los emplazamientos donde ya están hoy día

Se utilizan varios *mark-up* para el dimensionamiento ascendente (*bottom-up*) de los elementos del emplazamiento en ambos enfoques

- Los *mark-up* se utilizan en ambos enfoques:
 - en el enfoque real se utilizan para el dimensionamiento eficiente de la nueva infraestructura desplegada
 - en el enfoque eficiente se utilizan para el dimensionamiento de toda la infraestructura
- Los *mark-up* utilizados, y de forma general los valores de los parámetros de dimensionamiento del modelo, se han estimado a partir de la información facilitada en respuesta a nuestra petición de datos:

Mark-ups utilizados (hoja *Control*)

Mark-ups		
Area ocupada del transmisor --> Sala transmisor		
Digital	m2 area/m2 transmisor	20
Analógica	m2 area/m2 transmisor	40
Sala transmisores --> Area de mantenimiento		
Sala transmisores --> Area de mantenimiento	%	12.0%
Area construida excepto sala de servicio --> Sala de servicio		
Area construida excepto sala de servicio --> Sala de servicic %		90.8%
Canales activos --> Sala de control		
Canales activos --> Sala de control	m2/canal	3.0
Area del predio		
Area del predio en el dimensionamiento eficiente		Real
Area caseta --> Area disponible	%	50%
Area utilizable --> Area no utilizable	%	50%
Longitud torre --> Longitud feeder		
TV digital	%	40%
TV analógica	%	20%
Radio digital	%	-%
Radio analógica	%	6%
Torre		
Altura antenas --> Altura torre	%	75%
Area/altura	m2/m	1.5
Altura minima	m	20

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

El modelo calcula los resultados en base a costos corrientes e incorpora diferentes perfiles para recuperar la inversión

- **El modelo calcula los resultados en base a costos corrientes (CCA – *Current Costo Accounting*):** esta metodología calcula el costo bruto de reposición (GRC, del inglés *gross replacement cost*) de la red, es decir, los costos que incurriría un operador por la construcción de una red hoy día (o en el año de ejecución del modelo)
- Los costos unitarios corrientes utilizados en el modelo se estimaron a partir de datos proporcionados por el AEP
 - en el modelo se asume que los activos del sitio principal pueden ser rentados; y que los costos proporcionados para los sitios principales incluyen también los costos para los complementarios (hoja *Input de costos*, opción *sitios principales*)
- El modelo calcula el capex que se recupera en un año en base a la fórmula de anualidad (*'annuity'* en inglés)
- El costo del capital promedio ponderado (CCPP, o WACC por sus siglas en inglés) nominal antes de impuestos ha sido definido por el IFT
- El modelo se basa en su caso base en las vidas útiles contables de los activos

La hoja **Costeo** calcula el ‘costo anualizado’ de cada activo como la suma de la anualidad del capex y del opex

- El costo anualizado de un activo está compuesto por dos elementos – capex y opex – calculado en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de capital anual} = \text{anualidad del capex} + \text{opex}$$

- para cada activo, el **capex** se calcula como $\text{Capex} = \text{Capex unitario} \times \text{número de activos}$
 - (por ejemplo, el capex de un *feeder* se calcula multiplicando su longitud (calculada en la hoja *Dimensionado*) por el capex por metro (introducido en la hoja *Costos unitarios*)
 - sin embargo, dado que en el modelo se utiliza un enfoque de tipo *big bang* en el año de referencia, el capex ha de ser reportado como un capex anualizado, aplicando la fórmula para calcular la anualidad o calculando la depreciación lineal del capex
- el **opex** es a su vez el resultado de la suma de dos componentes: opex como % del capex (ej. mantenimiento) y opex anual en términos absolutos (ej. alquiler)
 - Se aplica finalmente un *mark-up* de costos al capex y opex para tener en cuenta los costos comunes

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

El cálculo de precios unitarios se realiza en dos pasos: selección de los costos incluidos en la base de costos a asignar, y cálculo del precio unitario

- La hoja *Precio* calcula el precio de los cuatro servicios de acceso mayoristas modelados (televisión digital y analógica, y radio digital y analógica) en dos pasos:
 - en primer lugar, se decide qué costos son incluidos en la base de costos a asignar
 - de hecho, ciertos componentes del costo son siempre incluidos; por ejemplo, el OLO no puede evitar arrendar espacio en el edificio o en la torre (no se contempla la posibilidad de construir otra torre en el predio)
 - algunos costos son siempre excluidos ya que el OLO se autoproviciona (ej. transmisores y otro equipo activo)
 - en un segundo paso, se calcula el precio unitario del servicio mayorista dividiendo el componente del costo por un *driver* apropiado (ej. número de canales, número de operadores activos, número de transmisores)

El IFT ha definido un servicio básico que incluye el espacio en caseta y en torre, con elementos eléctricos opcionales

- Los costos unitarios se agrupan en las siguientes categorías:
 - un servicio básico que incluye el suelo (interno y externo) y el espacio en la torre que el solicitante de acceso debe arrendar para la ubicación de su equipamiento
 - la energía eléctrica y el servicio de aire acondicionado, que son servicios opcionales

Introducción

Metodología

Estructura del modelo

Demanda

Dimensionado

Costeo

Servicios

Resultados

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

Parámetro	Selección
Tipo de dimensionamiento	Dimensionamiento real
Emplazamiento	Emplazamiento 1
Año de referencia	2017
Demanda del AEP y CS	1 canal de TV digital
Parámetros de costos: (vida útil, costos considerados y recuperación de costos)	Vida útil Económica Costos corrientes Recuperación de costos por Anualidad
Dimensionamiento de la antena	1 antena por operador para la TV analógica, TV digital y Radio analógica Sin espacio para la Radio digital
Inclusión de activos en el emplazamiento	Con sub-estación eléctrica, planta de emergencia y AC, pero sin UPS*

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 en 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.**

*UPS: Fuente de poder ininterrumpida (UPS por sus siglas en inglés)

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

- De forma ilustrativa, la versión interna del modelo de costos de radiodifusión (es decir, la versión del modelo que usa como insumos los datos sin anonimizar), estima las siguientes tarifas para el caso base:

Servicio básico	Unidad	Precio (MXN)
Sitios físico (tierra)	MXN/m ² de área de sala de transmisor	6,632.01
Sala transmisor	MXN/m ²	497.12
Sala de mantenimiento	MXN/operador (sólo el primer acceso)	497.12
Sala de control	MXN/operador (sólo el primer acceso)	497.12
Sala de servicios y otros	MXN/operador (sólo el primer acceso)	-
Torre	MXN/m	1,006.79
Red eléctrica y aire acondicionado	Unidad	Precio (MXN)
Subestación eléctrica	MXN/kW	12.11
Planta de emergencia	MXN/kW	156.21
Fuente de poder interrumpible disponible	MXN/kW	No aplica en el caso base
Sistema de aire acondicionado	MXN/kW	138.44

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.**