
Licitaciones de Espectro de 1.7/2.1 y 1.9 GHz: Una Evaluación de Impacto Directo, Recaudación Fiscal y Efectos Multiplicadores

Ernesto Piedras Feria, Economista (ITAM-LSE)
Director General de The Competitive Intelligence Unit (www.the-ciu.net)
Con la colaboración de
José Carlos Méndez Berlin (Economía-ITAM), www.the-ciu.net
Gonzalo Rojon González (Economía-ITAM), www.the-ciu.net
Diego Gamboa Sorensen (Economía-Ciencia Política, ITAM), www.the-ciu.net

Resumen

En un país con un déficit de infraestructura de telecomunicaciones como México, la implementación de políticas públicas, como las licitaciones de espectro 20 y 21 inyectan beneficios continuos a la economía en su conjunto.

El diseño de dichas licitaciones favorece el ambiente competitivo en un sector altamente concentrado y su instrumentación tiene importantes resultados positivos en el mercado, conjuntamente con impactos de certidumbre jurídica para los principales actores.

Adicionalmente, los beneficios se muestran en forma de ingresos fiscales adicionales del Estado, así como mejoras en el bienestar social derivadas de una mayor competencia y menores precios por un lado, así como por incrementos en productividad de la utilización de estos servicios, inversión productiva, generación de empleos en el despliegue de las redes y operación de las mismas y la oferta de servicios de nueva generación.

Para ello, se realizó un modelo financiero para calcular los beneficios que se obtendrán tanto por la asignación de 30 MHz de espectro, la utilización del mismo y la ganancia de la sociedad. Con estos resultados se obtiene el valor del espectro dadas las reglas de licitación actuales, y de esa manera, ofrecer más elementos de análisis a la discusión.

En el corto plazo, la licitación de concesiones para la explotación de un bien propiedad de la Nación (el espectro radioeléctrico) genera un beneficio de ingresos para el Gobierno.

De manera consistente para el mediano y largo plazos, se genera un importante aumento del flujo de beneficios sociales, pues al aumentar la cantidad de espectro utilizado, la concentración de la industria tiende a decaer al haber mayor competencia con sus consecuentes efectos redistributivos.



• La colección de **Documentos de Trabajo** presentados por The Competitive Intelligence Unit fueron hechos por investigadores experimentados en los campos de la consultoría, academia, gobierno o industria de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información. Sirven a los autores también para recibir comentarios, retroalimentación y observaciones sobre el tipo de análisis que desempeñas habitualmente.

Se agradecerá que los comentarios se hagan llegar a la siguiente dirección: info@the-ciu.net

• D.R. © 2010. The Competitive Intelligence Unit S.C., Blvd. Adolfo López Mateos 2818, Tizapán San Ángel, 01090, México, D.F.

Producción a cargo del (los) autor(es), por lo que tanto el contenido así como el estilo y la redacción son su responsabilidad.

Tabla de Contenidos

ESPECTRO E INFRAESTRUCTURA EN PERSPECTIVA HISTÓRICA	5
DÉFICIT DE INFRAESTRUCTURA EN MÉXICO.....	7
LICITACIONES DE ESPECTRO RADIOELÉCTRICO MEXICANO 20 Y 21	10
CONCENTRACIÓN DEL MERCADO MÓVIL MEXICANO	13
VALOR DE ASIGNACIÓN Y VALOR DE USO INTERTEMPORAL DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO.....	18
IMPACTOS PREVISIBLES DE LA ADJUDICACIÓN UNA NUEVA CONCESIÓN CON 30MHZ	20
CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA DE LICITACIÓN	24
BIBLIOGRAFÍA	26
APÉNDICE ESTADÍSTICO.....	27

Licitaciones de Espectro de 1.7/2.1 y 1.9 GHz en México: Una Evaluación de Impacto Directo, Recaudación Fiscal y Efectos Multiplicadores

Hoy día la infraestructura crítica para la operación económica, la productividad, la competitividad, desarrollo y el bienestar social, la constituyen las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).

Para su eficiente operación, el espectro radioeléctrico, así como las redes físicas, los equipos de transmisión y recepción, torres y antenas, entre otros, forman parte de ese capital de infraestructura que, como su nombre lo indica, subyace y habilita la operación del sector de las telecomunicaciones convergentes en su conjunto.¹

Sus servicios impactan transversalmente a la sociedad y son esenciales para prácticamente la totalidad de los sectores productivos.

La infraestructura de telecomunicaciones, al igual que en otros sectores, se caracteriza por ser bienes de capital que operan en red con elevadas economías de escala, lenta maduración de sus inversiones y retornos de mediano y largo plazos. Sus contribuciones en términos de productividad se materializan en mayor proporción a través de los demás sectores de la economía, por lo que la literatura académica y de Políticas Públicas lo refiere en términos de “capital indirectamente productivo”.

¹ Los diccionarios generalmente la describen como el fundamento que subyace o que constituye el marco básico para la operación de sistema u organización. Longman Dictionary of English Language. (London, 1984), p. 755.

Adicionalmente, se explorarán en este análisis otros impactos previsibles que se derivan de la utilización del espectro radioeléctrico, al promover la competitividad, generar empleo y producción, y de manera importante, incrementar la recaudación fiscal por la asignación del referido recurso escaso del espectro radioeléctrico, así como del flujo de ingresos fiscales sobre el consumo y la producción de estos servicios.

Espectro e Infraestructura en Perspectiva Histórica

Pocas acciones de política pública pueden tener tanto impacto positivo en el desarrollo de un país con déficit de infraestructura como la promoción de la inversión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) pues éstas cumplen al menos tres roles, como:

1. Bienes de Capital, contribuyen al crecimiento y desarrollo económicos
2. Sector Productivo, enriquecen el capital humano y físico
3. Insumos de otros sectores, constituyen infraestructura indispensable que facilita aún más inversión

Se ha demostrado econométricamente que la inversión en infraestructura clave de red (*core network infrastructure*) como carreteras, aeropuertos e instalaciones de gas y eléctricas así como sistemas de agua y drenaje tienen un fuerte y significativo impacto positivo en la productividad económica.² Por su parte, análisis de la OCDE reconocen que las telecomunicaciones están

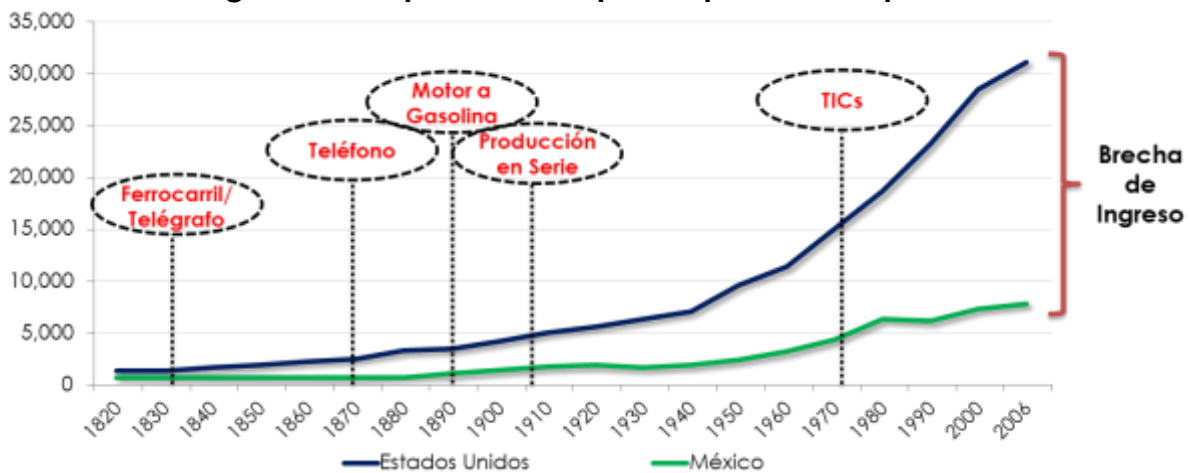
² Aschauer, David A. “*Is Public Expenditure Productive?*”, *Journal of Monetary Economics*, 23 (pp. 177-200) 1989 *OECD Communication Developments: Mexico* 2009

rápidamente convirtiéndose en infraestructura clave de red con fuertes externalidades positivas.³

Otros estudios económicos formales demuestran que dos terceras partes del crecimiento experimentado por los Estados Unidos en la década de los años 90, periodo de mayor expansión económica sostenida que ha experimentado ese país, son atribuibles a las innovaciones y la capitalización del aparato productivo en términos de las TIC.⁴

Así, más allá del impacto coyuntural que las TIC puedan generar, la adopción de éstas puede generar amplios beneficios en el largo plazo a las economías que las adoptan oportunamente.

Brecha de Ingreso: Comparativo PIB per Cápita en Perspectiva Histórica



Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit en base a dólares Geary-Khamis de 1990

³ OECD Communication Developments: México, (Paris, March, 2009)

⁴ Jorgenson, Dale, (2001): *Information Technology and the U.S. Economy*, American Economic Review, vol.91, no. 1, pp. 1-32.

Es entonces tarea del Gobierno propiciar políticas públicas sectoriales que optimicen esa necesaria capitalización del país.

De la misma manera, las economías que hoy identificamos como más desarrolladas se beneficiaron de importantes crecimientos de productividad al introducir infraestructuras como el telégrafo (la Inglaterra Victoriana) o el ferrocarril (los Estados Unidos en el Siglo XIX), su correspondiente adopción tardía incubó en países como México una brecha de desarrollo - entendida como la diferencia en el ingreso disponible per cápita y el acceso a satisfactores entre diferentes países.⁵

El papel del espectro radioeléctrico en la operación de las TIC contemporáneas es equivalente a aquel de las vías ferroviarias del siglo XIX y de las carreteras para los motores a gasolina del siglo XX. En aquéllas circulaban principalmente las mercancías y pasajeros, mientras que por el espectro se cursan nuestras comunicaciones, información, cultura, transacciones comerciales y financieras, y en fin, todo tipo de contenidos.

Déficit de Infraestructura en México

México se caracteriza por ser un país con déficit de infraestructura, no siendo el sector de las telecomunicaciones una excepción. Actualmente existe evidencia de que ese capital complementario a la operación social es

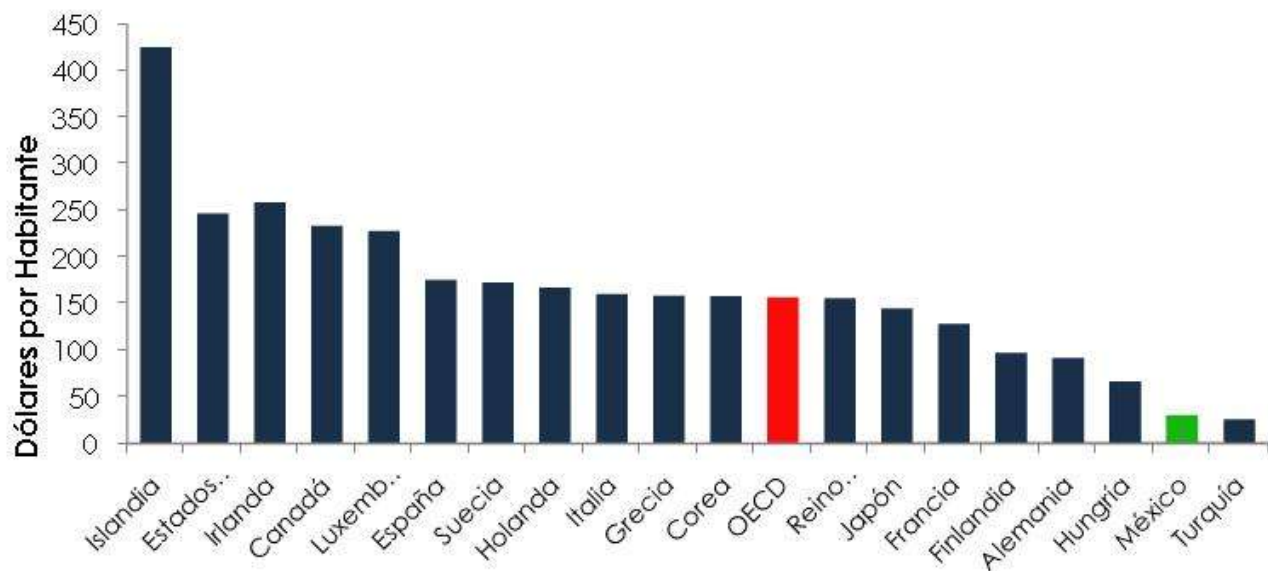
⁵ Ver, por ejemplo, Coatsworth, John, *Los orígenes del atraso, México, 1992*, y Haber, Stephen, *How Latin America Fell Behind: Essays on the Economic Histories of Brazil and Mexico, 1800-1914 (Stanford, 1997)*.

insuficiente para satisfacer las necesidades de la población mexicana y de su aparato productivo.

El referido déficit de infraestructura puede ser enfocado en dos dimensiones. La primera, se refiere a la carencia o falta de capital de infraestructura que provea servicios a la demanda nacional a precios competitivos.

La segunda dimensión apunta a la subutilización del espectro o infraestructura existente, en manos del gobierno o de agentes económicos privados. Por ello su no utilización representa un costo de oportunidad social y un desperdicio fiscal en términos de recaudación de corto y mediano plazos.

Dotación de Infraestructura: México en Perspectiva Internacional



Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit con base en OECD Communications Outlook 2009

De la misma manera, en el comparativo internacional sobre la inversión anual en infraestructura de telecomunicaciones, México resulta el penúltimo país dentro de una lista de 31 países de la OCDE, nuestros principales socios comerciales. La falta de infraestructura de telecomunicaciones no sólo limita los

beneficios al interior del país, sino que adicionalmente conlleva una desventaja competitiva con el resto del mundo, transfiriendo los costos de la misma directamente a la productividad nacional.

Contribuye a esta limitación de infraestructura, la dotación de espectro radioeléctrico asignado en el país. Algunos países como Canadá, han establecido en sus marcos legales que el espectro radioeléctrico es uno de los pocos recursos del cual todos los sectores se benefician, enfatizando la importancia de asignarlo de manera eficiente.⁶ Es por ello que toman relevancia especial las licitaciones en curso.

Se ha demostrado que consecuente inversión en infraestructura de telecomunicaciones, en este caso necesaria para la explotación del espectro asignado, tiene efectos positivos en el crecimiento económico de un país en diferentes niveles.⁷ En primer lugar por la compra de equipos como antenas, switches y cables, entre otros, se incrementa la demanda por bienes y servicios. En segundo lugar, existe un efecto multiplicador de dichas inversiones, además de dotar de infraestructura para proveer los servicios de telecomunicaciones, las telecomunicaciones representan en sí mismas una infraestructura para los demás sectores productivos de un país.

Amerita preguntar. ¿Es realmente importante este tema de las licitaciones? Han sido referidas ya varias mediciones internacionales del impacto de estos recursos de infraestructura.

⁶ Industry Canada, *Spectrum Policy Framework for Canada, June 2007*. Disponible en <http://strategis.gc.ca/spectrum>.

⁷ Röller, Lars-Henrik y Waverman Leonard. *Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach, The American Economic Review*, Sept. 2001, pp. 909-923.

Para el caso mexicano, país que alcanza 85 millones de líneas, pero que se ubica con teledensidad (número de líneas móviles por cada cien habitantes) de 79%, atrás de los países ABCC de Latinoamérica (Argentina, Brasil, Chile y Colombia) que se ubican en la vecindad del 100%.

Más importante aún, en su sector de telecom y segmento móvil de muy elevada concentración de mercado que resulta de la elevada concentración en la tenencia del espectro radioeléctrico, ni dudar que es importante poner a trabajar más de dicho recurso esencial y con criterios de competencia desde la base de operación y uso de las diversas empresas operadoras. El Índice Herfindahl-Hirschman (grado de competencia en un mercado) para el mercado de telefonía móvil en México es de 0.55, elevada concentración, incluso muy superior a la de esos países ABCC.

Por el lado fiscal, al subastar espectro el gobierno logra incrementar su patrimonio a la vez que pone a trabajar un recurso que de no ser licitado se encuentra ocioso y sin generar beneficios para nadie.

Licitaciones de Espectro Radioeléctrico Mexicano 20 y 21

El diseño de las licitaciones de espectro radioeléctrico 20 y 21, a cargo de la COFETEL, subastan 120 MHz a nivel nacional para las bandas 1.7 y 1.9 GHz, con excepción de la región 8, en la que sólo se subastan 90 MHz en la banda de 1.9 GHz.

Cuadro de Bloques de Espectro Radioeléctrico (Licitaciones 20 y 21)

Regiones	Licitación 20 (1900 MHz)			Licitación 21 (1700 MHz)				
	Bloques de MHz a Licitar			Bloques de MHz a Licitar				
1	10	10	10	30	30	10	10	10
2	10	10	10			10	10	10
3	10	10	10			10	10	10
4	10	10	10			10	10	10
5	10	10	10			10	10	10
6	10	10	10			10	10	10
7	10	10	10			10	10	10
8	-	-	-			10	10	10
9	10	10	10			10	10	10

Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit con información de COFETEL

Para estas licitaciones fueron configurados dos bloques nacionales de 30MHz y el resto, en bloques regionales. Al considerar el escenario final donde se consigan 8.2 mil millones de pesos por el espectro, las pujas de los operadores se encuentran 11.4 veces por encima de la postura inicial fijada por INDABIIN, el órgano de gobierno encargado de administrar y valorar los bienes de la administración pública federal.

Información sobre Licitaciones de Espectro Radioeléctrico 20 y 21

Licitación y Frecuencia	Espectro Licitado (Nacional)	Postura Inicial (mdp)	Postura Final (mdp)	Coefficiente Ofrecido/ Postura Inicial
No. 20 Banda de 1.9 GHz (Finalizada)	30 MHz	\$178.80	\$2,977.20	16.7 veces
No. 21 Banda de 1.7 GHz (Finalizada)	90 MHz	\$540.90	\$5,248.05	9.7 veces
TOTAL	120 MHz	\$719.70	\$8,225.25	11.4 veces

Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit con información de COFETEL

Por el lado fiscal, al subastar espectro el gobierno logra incrementar su patrimonio a la vez que pone a trabajar un recurso que de no ser licitado se encuentra ocioso y sin generar beneficios para nadie. Los resultados al momento suman 8.2 miles de millones de pesos por el espectro concesionado, 11.4 veces la postura inicial fijada por el órgano de gobierno encargado de administrar y valorar los bienes de la administración pública federal.

Este ha sido un ejercicio gubernamental plural, en términos de la participación interinstitucional. Cofeco estableció los topes de espectro, para buscar fomentar la competencia. INDAABIN y SHCP los montos mínimos a recaudar, que se han superado por mucho. SCT ha supervisado el diseño del proceso. Cofetel ha sido responsable central tanto del diseño como de la ejecución de este proceso. Por su parte, el mercado ha sido nuevamente el espacio geográfico y virtual de concurrencia de los agentes económicos para este proceso que, si todo transcurre bien, tendrá como resultado más canales (espectro) de transmisión de nuestras comunicaciones de voz y datos.

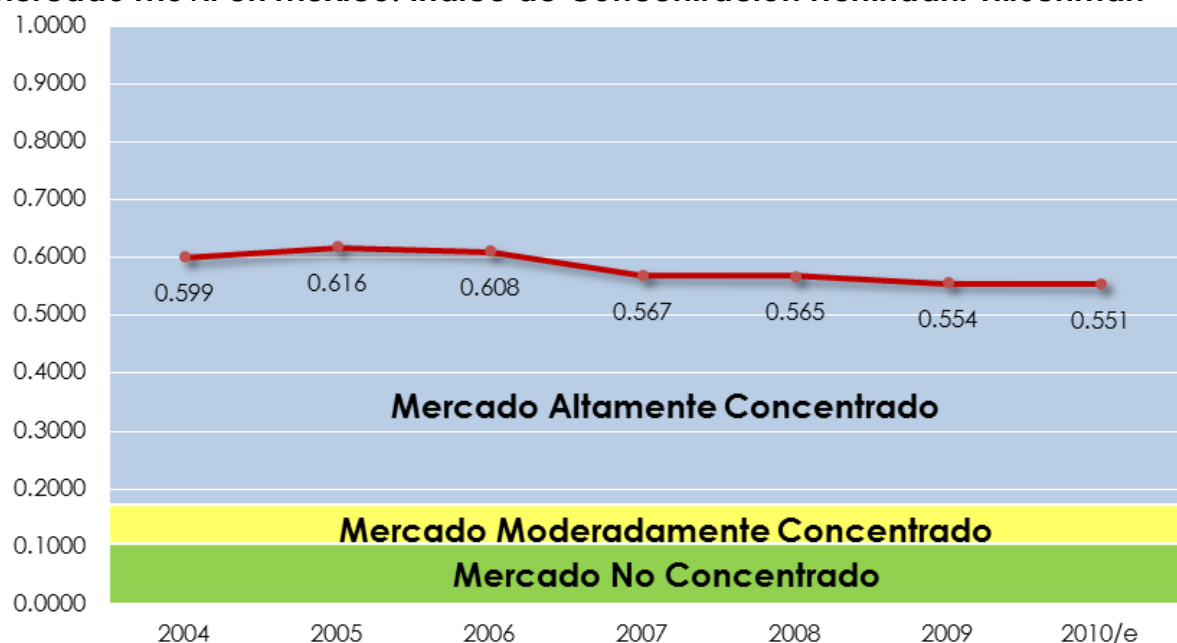
Concentración de Espectro y Concentración del Mercado Móvil

El mercado de servicios móviles constituye el subsegmento de telecomunicaciones de mayor tamaño medido en términos de ingresos generados por los operadores, así como por cantidad de usuarios que aprovechan estos servicios. Es también el de mayor dinamismo en toda la economía nacional.

Entre otras características, este segmento se distingue del de telecomunicaciones fijas por haber nacido en un contexto de mayor competencia. A diferencia del fijo, que en prácticamente todo el mundo nació o evolucionó rápidamente a un monopolio, el móvil inició con un operador nacional, Telcel, compitiendo con 9 operadores regionales, mismos que posteriormente se conformaron en dos grupos adicionales, Telefónica Movistar en 4 regiones del norte del país y Grupo Iusacell, en las otras 5 regiones restantes. Las licitaciones de la segunda mitad de la década del noventa, dieron pauta a la entrada de nuevos competidores.

Sin embargo, ya para el inicio del milenio en curso se identificaba una marcada concentración del recurso esencial del espectro y, consecuentemente, de los principales indicadores operativos como líneas e ingresos.

Mercado Móvil en México: Índice de Concentración Herfindahl-Hirschman



Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit con información de los operadores

La medición del grado de concentración del mercado que se emplea de manera generalizada es el Índice Herfindahl-Hirschman (HHI por sus siglas en inglés), que se calcula con la sumatoria de los cuadrados de la participación de mercado de cada operador. Su valor oscila entre 0 (alto grado de competencia) y 1 (alta concentración del mercado). Cuando el índice se ubica entre 0 y 0.1 se considera como un mercado sin concentración; entre 0.1 y 0.18 está moderadamente concentrado, y cualquier cifra entre 0.18 y 1 denota un mercado altamente concentrado.

El cálculo del IHH para el mercado de telefonía móvil en México resulta en un índice HHI de 0.55, que revela una elevada concentración, al nivel más alto de cualquier mercado que se considere operando en términos de competencia en sus mercados.

Por ejemplo, se estima que para lograr un mayor grado de competencia de mercado similar al de un país como Guatemala (país con un mercado más competitivo de acuerdo al índice de HHI), en México resultaría reducir la concentración de espectro. Al respecto conviene destacar que en las Licitaciones 20 y 21, el Estado mexicano está subastando 120MHz para distribuir este recurso esencial.

Cabe recordar en México existen cuatro empresas con concesiones para operar algún tipo de servicio móvil (Iusacell-Unefon, Nextel, Telcel y Telefónica Movistar). Sin embargo, bajo una óptica de servicios convergentes, a nivel nacional sólo dos de esos operadores (Iusacell-Unefon y Telcel) cuentan con suficiente dotación de espectro para soportar a nivel nacional una oferta de servicios de Tercera Generación (3G).

En este sentido, dos hechos son de especial importancia para el diseño y ejecución de políticas públicas para este subsector:

- **Salto Tecnológico (Leap Frogging) Móvil-Fijo.** Un vasto segmento de la población ha obtenido acceso por primera vez a un teléfono propio (personal o familiar) mediante el servicio móvil. De manera equivalente, se observa que el primer acceso a internet en niveles socioeconómicos bajos comienza a ser sobre redes móviles.
- **Limitada Oferta de Servicios de Tercera Generación (3G).** La licitación y consecuente puesta en funcionamiento del espectro radioeléctrico adicional, contribuirá a nivelar el terreno competitivo, al facultar al pleno de los operadores móviles, a ofrecer servicios de nueva generación, toda vez que a la fecha y dada la disponibilidad de ese recurso esencial, sólo dos de ellos lo pueden hacer a nivel nacional.

La entrada de nuevos entrantes y la consolidación en el mercado de los pequeños a un mercado de servicios móviles conlleva múltiples beneficios inherentes en términos de⁸:

Competitividad tarifaria. La evidencia muestra que los primeros operadores celulares (finales de los años 80) no invirtieron en nuevos planes de servicio, promociones y el costo inherente a la creación y mantenimiento de éstos sino hasta la entrada de operadores adicionales casi una década después. La evidencia mostró que la entrada de un nuevo operador incrementa en 44% la disponibilidad de planes por parte de las empresas establecidas.⁹

La aparición de nuevos planes de servicio, recordemos, es la principal herramienta de competencia en el mercado móvil y la forma como el usuario termina beneficiándose de mejores precios. La experiencia reciente del mercado mexicano, muestra un gasto casi constante expresado en pesos nominales en los últimos años pero un crecimiento explosivo en el número de minutos y mensajes utilizados los cuales han disminuido dramáticamente su costo por unidad.

Otro estudio, tomando como base la observación de 6 de los mercados más grandes de Latinoamérica (incluyendo México), analizó el resultado de hacer disponibles 20Mhz adicionales de espectro a los operadores genera aproximadamente \$41 dólares de excedente al consumidor per cápita, siendo

⁸ Seim, K; Viard, B (2004), *The Effect Of Entry And Market Structure On Cellular Pricing Tactics*, NET Institute* <http://www.NETinst.org>

www.NETinst.org. Working Paper #03-13

⁹ Ibid, p.26

ésta cifra 11 veces mayor que el beneficio marginal para los operadores.¹⁰ Es decir, es el consumidor quien directamente obtiene un beneficio económico a partir de la explotación de una mayor cantidad de espectro por parte de los operadores.

Nuevos servicios. De la misma manera, la presencia de nuevos competidores a finales de los años 90's, aceleró la adopción de nuevas tecnologías digitales así como el retiro de planes de servicios basados en redes analógicas. La evidencia muestra que la aparición de un nuevo entrante, aumenta la posibilidad de adoptar una nueva tecnología en un 13%, así como un decremento en 38% en la disponibilidad de planes basados en tecnologías viejas.¹¹

¹⁰ Hazlett y Muñoz (2006) *Spectrum Allocation in Latin America: An Economic Analysis*. George Mason University School of Law. George Mason University Law And Economics Research Paper Series

¹¹ Idem 4, p. 31

Valor de Asignación y Valor de Uso Intertemporal del Espectro Radioeléctrico

Es común evaluar qué tan adecuado es el pago que se realiza por el espectro radioeléctrico, para lo cual existen diversos modelos de adjudicación y de explotación en el mundo. Por ejemplo, algunas autoridades de países lo asignan con un pago único para su explotación por un plazo determinado, mientras que otras (como es el caso de México) usan modelos mixtos de pago por la adjudicación y por derechos de explotación intertemporal. Esta breve descripción resume y simplifica tan solo los casos extremos, habiendo una vasta variedad de escenarios híbridos intermedios.

Se asumen que cuando el precio que se paga por las licitaciones de espectro es bajo o alto, su nivel derivará en una transferencia de cargos y/o ahorros de dicho costo a los clientes, lo cual es observable sobre todo en escenarios de mercados en competencia efectiva.

Un riesgo que se ha llegado a materializar en ocasiones ha sido confundir el objetivo principal del gobierno al licitar espectro como uno meramente recaudatorio, vélgase, por la misma adjudicación, en contraste con uno recaudatorio del flujo de beneficios derivados de su utilización. Todo, sin contabilizar aun los efectos directos, multiplicadores y de bienestar, de la operación del sector de las TIC. En Estados Unidos, el Congreso establece en el *Omnibus Budget Reconciliation Act* de 1993 que el objetivo principal de las subastas de espectro no debe ser maximizar la recaudación por parte del Estado y es en parte por esta razón que se recurre a las subastas como mecanismo de asignación.¹²

¹² McMillan, John. *Selling Spectrum Rights*, Journal of Economic Perspectives, 1994, pp. 145-162.

Así, el precio que paga un operador por obtener y explotar el espectro durante la duración de la concesión se divide en dos partes. Por un lado está el precio de asignación del espectro que se paga una sola vez al terminar la licitación. Por otro lado están los derechos anuales, establecidos en la Ley Federal de Derechos, derivados de la explotación del recurso esencial pagados durante la duración de la concesión. Además, la utilización del espectro genera beneficios fiscales incluyendo toda la escalera fiscal a la cual están sometidas las empresas de telecomunicaciones en México. Es decir, a mayor explotación del espectro radioeléctrico, mayor será la recaudación por impuestos como el IVA, ISR y el debatible IEPS. Todo esto sin considerar el flujo de beneficios de productividad, competitividad y bienestar que su uso genera.

Con todo, una política pública no debe ver a un sector tan dinámico, como es el de las telecomunicaciones, como una forma de incrementar su recaudación cortoplacista sino como una medida para contribuir al crecimiento y desarrollo económicos, que son prioridad nacional.

Impactos Previsibles de la Adjudicación una Nueva Concesión con 30Mhz

En esta sección se simula para el caso estructural del segmento móvil mexicano, un modelo económico-financiero que mide el impacto de una nueva red construida a partir de la asignación de 30Mhz de espectro.

Entre los supuestos, se asume:

- **Maduración de la Inversión derivada del Espectro.** La construcción de una red a construirse durante 2010 y 2011
- **Operación efectiva en el mercado.** El nuevo operador no tendrá suscriptores sino hasta el año 2012
- **Participación de mercado en el tiempo.** Contará con una participación de mercado del 17.5% al final de su concesión del año 20 (participación de mercado estimada con base en evidencia empírica, para fines de la ejecución del modelo; susceptible de ajustarse conforme a diferentes escenarios)
- **ARPU a la baja.** El modelo asume también una reducción gradual del ingreso por usuario en el mercado, resultante de consumo constante y precios a la baja. Alternativamente, el modelo se puede ajustar con resultados semejantes, suponiendo ARPU constante, con precios a la baja y canasta de consumo telecom al alza.

El modelo considera a valor presente las siguientes variables:

- Flujos libres de caja del operador
- Incremento del bienestar del consumidor en la forma de reducción de precios
- Recaudación total por parte del Estado
 - a. Por asignación del espectro y consecuentes derechos anuales
 - b. Por impuestos al ingreso y al consumo, derivados de la utilización:

- i. IVA: 16% de impuesto
- ii. IEPS: 3% de impuesto
- iii. ISR: se estima el 30% de impuestos sobre el 20% de los ingresos
- iv. No se incluyen otros gravámenes de la escalera fiscal, como INFONAVIT, IMSS, IETU, etc.

Las principales conclusiones del modelo son las siguientes:

1. **El incremento en el bienestar de los consumidores es 11.1 superior al flujo libre de caja generado por el operador durante el período de duración de la concesión.**

Beneficio del Operador vs. Beneficio Social (pesos)			
Beneficio al Operador	\$ 23,666,196,103	11.0	Mayor que el beneficio al operador
Beneficio Social	\$ 260,322,382,732		

2. **El incremento en el beneficio social acumulado resultó 6.0 veces superior al monto recaudado por el Estado, incluyendo tanto la asignación y uso del espectro como los impuestos al consumo y producción IVA, IEPS e ISR**

Recaudación Fiscal vs. Beneficio Social (pesos)			
Recaudación Fiscal	\$ 43,316,891,118	6.0	Mayor que la recaudación fiscal
Beneficio Social	\$ 260,322,382,732		

3. **La recaudación derivada de la actividad económica del operador (IVA, IEPS e ISR, sin contar otras contribuciones) supera en 4.3 veces el monto**

recaudado por la licitación y el subsecuente pago de derechos.

Tipos de Recaudación Fiscal (pesos)			
Asignación y Derechos por Espectro	\$8,158,668,887		
Impuestos al consumo de servicios móviles (pesos)			
IVA	\$ 22,572,050,731	4.3	Mayores los impuestos por consumo que por asignación
IEPS	\$ 4,232,259,512		
ISR	\$ 8,353,911,987		
TOTAL	\$ 35,158,222,230		

Es importante aclarar que el pago que se realiza por la asignación de espectro por los 30 MHz a nivel nacional de 180 millones corresponde al 2.2% del pago por derechos totales exclusivamente por espectro, es decir, anualmente se estarán pagando casi mil millones de pesos u \$8 mil millones de pesos en valor presente neto por este bien esencial en la provisión de servicios de telecomunicaciones móviles.

Con todo, estamos ante un proceso de licitación perfectible como se muestra a continuación. Sin embargo, el peor escenario sería no licitar y mantener el status-quo del sector donde los principales beneficiarios resultarían: el operador dominante, por su enorme participación de mercado, y aquellos operadores con espectro inutilizado, por la gran cantidad de espectro ocioso que pierde valor al poner más espectro en el mercado.

Principales Beneficiarios

Pésimo de Pareto	Actual	Óptimo de Pareto
Operadores dominantes y Establecidos	Operadores Dominantes y Establecidos	Operadores Dominantes y Establecidos
	Nuevos Competidores	Nuevos Competidores
	Sociedad en su conjunto	Sociedad en su conjunto

Fuente: Elaborado por The Competitive Intelligence Unit

En contraparte, la asignación del recurso esencial en telecomunicaciones móviles abre una ventana de oportunidad a incrementar el valor del mercado, y con ello, poder ofrecer beneficios tanto a los operadores actuales, así como a los nuevos entrantes (en este caso, nuevos operadores de tercera generación en las distintas regiones) y a la sociedad en su conjunto, al devolverle el excedente del consumidor con mejores tarifas y planes de mejor calidad en los servicios.

Conclusiones generales y Recomendaciones de Política de Licitación

En un sector donde los retornos de inversión se dan en plazos largos y donde el cambio tecnológico es vertiginoso y necesario para el resto de la economía, no existe mejor rol del Estado que ser promotor de mayores niveles de inversión y competencia por parte de los actores privados.

Si bien en el corto plazo, la licitación de concesiones para la explotación de un bien propiedad de la Nación (el espectro radioeléctrico) genera un beneficio de ingresos para el Gobierno, también genera incentivos a la autoridad para buscar maximizarlo con el costo implícito al usuario final.

Esa meta, sin duda, estaría en conflicto directo con la meta de incrementar el bienestar de la sociedad¹³ pues al aumentar la cantidad de espectro utilizado, la concentración de la industria tiende a decaer al haber mayor competencia y, por lo tanto, el beneficio social aumenta a partir de un efecto redistributivo.

En el caso de las licitaciones 20 y 21 en México, los montos finales de recaudación de 8.2 mil millones de pesos, se encuentran 11.4 veces por encima de la postura inicial fijada por INDABIIN, el órgano de gobierno encargado de administrar y valorar los bienes de la administración pública federal. Por lo tanto, no existe una merma en la asignación del espectro.

Por el contrario, se calcularon beneficios sociales 11.0 superior al flujo libre de caja generado por el operador durante el período de duración de la concesión. Además, El incremento en el beneficio social acumulado resultó 6.0

¹³ Hazlett y Muñoz (2006) *A Welfare Analysis of Spectrum Allocation Policies: An Economic Analysis*. George Mason University School Of Law. George Mason University Law And Economics Research Paper Series

veces superior al monto recaudado por el Estado, incluyendo tanto la asignación y uso del espectro como los impuestos al consumo y producción IVA, IEPS e ISR.

Por último, el pago por asignación y derechos anuales por uso del espectro fue 4.3 veces menor que el resultante de pago por consumo y producción de los mismos. Por lo tanto, es recomendable evitar cualquier tipo de especulación a la hora de licitar y asignarlo al uso más eficiente, tanto de tecnología como de consumo por parte de los usuarios.

Para dar un uso óptimo al recurso esencial, el proceso de licitación es susceptible de mejora empezando con un calendario de próximas licitaciones para un sector que necesita reglas claras, estables y conducentes para su funcionamiento eficiente.

Con base en la evidencia histórica e internacional, es claro que la puesta en funcionamiento y asignación del espectro radioeléctrico debe ser un elemento que contribuya a la promoción de la sana y efectiva competencia en el sector de las telecomunicaciones para, a su vez, detonar sus efectos en términos de cobertura, calidad y precio.

Bibliografía

- Aschauer, David A. "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23 (pp. 177-200) 1989. "OECD Communication Developments: Mexico" 26 de Marzo de 2009
- Jorgenson, Dale, (2001): *Information Technology and the U.S. Economy*, *American Economic Review*, vol.91, no. 1, pp. 1-32.
- Coatsworth, John, *Los orígenes del atraso, México, 1992*, y Haber, Stephen, *How Latin America Fell Behind: Essays on the Economic Histories of Brazil and Mexico, 1800-1914 (Stanford, 1997)*.
- Industry Canada, *Spectrum Policy Framework for Canada*, June 2007. Disponible en <http://strategis.gc.ca/spectrum>.
- McMillan, John. *Selling Spectrum Rights*, *Journal of Economic Perspectives*, 1994, pp. 145-162.
- McMillan, John. *Why Auction The Spectrum?* *Telecommunications Policy*, Vol. 19, Issue 3, Abril 1995, pp. 191-199.
- Röller, Lars-Henrik y Waverman Leonard. *Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach*, *The American Economic Review*, Sept. 2001, pp. 909-923.
- Seim, K; Viard, B (2004), *The Effect Of Entry And Market Structure On Cellular Pricing Tactics*, NET Institute, www.NETinst.org. Working Paper #03-13
- Hazlett y Muñoz (2006) *A Welfare Analysis of Spectrum Allocation Policies: An Economic Analysis*. George Mason University School Of Law. George Mason University Law And Economics Research Paper Series
- OECD *Communication Developments: México*, (Paris, March, 2009)

Apéndice Estadístico

Supuestos

INVERSIÓN	
Inversión inicial	\$1,000,000,000 USD
Inversión recurrente anual	10% \$100,000,000 USD
Inversión reconversión tecnológica recurrente 5 años	40% \$400,000,000 USD
COSTOS	
Costos anuales operación de red	10% \$100,000,000 USD
Interconexión (como % de ingresos)	10%
Subsidio de terminales	25%
Costos totales como % de ingresos	45%
GASTOS	
Generales y administración (como % de ingresos)	15%
INGRESOS / SUSCRIPTORES	
ARPU por usuario del mercado	171 MN
ARPU por usuario anualizado del operador	2,052 MN
Beneficio 1er año por entrada de nuevo competidor USD	12 USD
Beneficio 1er año por entrada de nuevo competidor MN	150 MN
Crecimiento anualizado ARPU	-7%
Ingresos adicionales (sobre ARPU: roaming y LD intl' entrante, otros)	18%

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	
Market share	1%	2.0%	5.0%	8%	10%	12%	13%	14%	14%	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	17.5%	
Mercado total 1er año	84,876,800																				
Crecimiento de mercado anual	7%	6%	6%	5%	5%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	

ESTRUCTURALES	
Tipo de cambio	9%
Costo de capital	

RECAUDACIÓN	
Monto por banda subastada	\$13,870,000 USD \$180,310,000 MN
Derechos anuales por explotación de espectro	\$954,438,900 MN
IVA	16%
IEPS	3%
ISR	30% sobre el 20% de los ingresos

Modelo Financiero Resumen

	2010	2011	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
RECAUDACIÓN																
Ingresos al Estado por Derechos	\$180,310,000	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900
VPN Derechos Espectro	\$7,550,896,720															
Ingresos al Estado por IVA, IEPS e ISR	\$0	\$416,138,700	\$6,063,782,645	\$6,090,887,245	\$6,087,310,696	\$5,932,970,515	\$5,765,169,584	\$5,586,643,788	\$5,399,901,353	\$5,207,214,014	\$5,010,615,898	\$4,811,908,343	\$4,612,669,161	\$4,414,265,027	\$4,217,865,934	\$4,024,460,843
VPN IVA, IEPS e ISR	\$32,055,894,089															
VPN Recaudación Total MN	\$39,606,790,809															
BENEFICIO ECONÓMICO DEL OPERADOR																
Flujos para el operador	(\$13,180,310,000)	(\$1,391,357,426)	\$5,898,529,540	\$1,698,312,883	\$5,902,512,791	\$5,678,392,237	\$5,435,822,883	\$783,906,495	\$4,909,905,675	\$4,633,055,682	\$4,350,739,079	(\$507,652,507)	\$3,779,195,398	\$3,493,969,818	\$3,211,317,135	(\$1,826,160,361)
VPN	\$13,793,470,641															
VPN de la inversión total MN	\$28,383,534,602															
BIENESTAR SOCIAL																
Ahorro al consumidor	\$0	\$0	\$25,856,267,932	\$28,727,725,467	\$31,819,308,625	\$35,144,051,517	\$38,716,138,494	\$42,550,995,155	\$46,665,381,147	\$51,077,485,768	\$55,807,027,411	\$60,875,357,841	\$66,305,572,300	\$72,122,626,386	\$78,353,460,658	\$85,027,133,899
VPN Bienestar Social Total MN	\$236,073,930,157															

Modelo de Recaudación Fiscal

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ingresos del operador	\$0	\$2,190,203,685	\$4,315,907,041	#####	\$16,500,908,894	\$20,026,948,892	\$23,239,453,466	\$24,255,130,581	\$24,363,548,978	\$24,349,242,782	\$23,731,882,060	\$23,060,678,335	\$22,346,575,152	\$21,599,605,410	\$20,828,856,058	\$20,042,463,592	\$19,247,633,372	\$18,450,676,644	\$17,657,060,108	\$16,871,463,737
Pago de derechos espectro	\$180,310,000	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900	\$954,438,900
IVA	\$0	\$350,432,590	\$690,545,126	\$1,691,910,614	\$2,640,145,423	\$3,204,311,823	\$3,718,312,555	\$3,880,820,893	\$3,898,167,837	\$3,895,878,845	\$3,797,101,130	\$3,689,708,534	\$3,575,452,024	\$3,455,936,866	\$3,332,616,969	\$3,206,794,175	\$3,079,621,340	\$2,952,108,263	\$2,825,129,617	\$2,699,434,198
IEPS	\$0	\$65,706,111	\$129,477,211	\$317,233,240	\$495,027,267	\$600,808,467	\$697,183,604	\$727,653,917	\$730,906,469	\$730,477,283	\$711,956,462	\$691,820,350	\$670,397,255	\$647,988,162	\$624,865,682	\$601,273,908	\$577,429,001	\$553,520,299	\$529,711,803	\$506,143,912
ISR	\$0	\$0	\$258,954,422	\$634,466,480	\$990,054,534	\$1,201,616,934	\$1,394,367,208	\$1,455,307,835	\$1,461,812,939	\$1,460,954,567	\$1,423,912,924	\$1,383,640,700	\$1,340,794,509	\$1,295,976,325	\$1,249,731,363	\$1,202,547,816	\$1,154,858,002	\$1,107,040,599	\$1,059,423,607	\$1,012,287,824
Recaudación total	\$180,310,000	\$1,370,577,600	\$2,033,415,660	\$3,598,049,234	\$5,079,666,123	\$5,961,176,123	\$6,764,302,266	\$7,018,221,545	\$7,045,326,145	\$7,041,749,596	\$6,887,409,415	\$6,719,608,484	\$6,541,082,688	\$6,354,340,253	\$6,161,652,914	\$5,965,054,798	\$5,766,347,243	\$5,567,108,061	\$5,368,703,927	\$5,172,304,834
Valor presente total	\$43,316,891,117.51																			

Comparativo de la Recaudación Fiscal

Derechos por Espectro	\$8,158,668,887	2.2%	Es el pago de Asignación comparado con el pago total del espectro
<i>Impuestos por Consumo</i>			
IVA	\$22,572,050,731		
IEPS	\$4,232,259,512		
ISR	\$8,353,911,987		
TOTAL Impuestos Consumo	\$35,158,222,230	4.31	Mayor que por asignación y uso del espectro

Modelo de Negocios del Operador

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Líneas totales México		90,724,812	96,413,166	101,914,125	107,205,612	112,270,879	117,098,057	121,679,658	126,012,042	130,094,882	133,930,647	137,524,110	140,881,898	144,012,092	146,923,856	149,627,136	152,132,383	154,450,328	156,591,797	158,567,553	160,388,175	
Líneas nuevo operador		907,248	1,928,263	5,095,706	8,576,449	11,227,088	14,051,767	15,818,356	17,137,638	18,473,473	19,419,944	20,353,568	21,273,167	22,177,862	23,067,045	23,940,342	24,797,578	25,638,754	26,464,014	27,273,619	28,067,931	
Market share		1%	2%	5%	8%	10%	12%	13%	14%	14%	15%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	18%	
ARPU anual		\$2,052	\$1,903	\$1,764	\$1,635	\$1,516	\$1,406	\$1,303	\$1,208	\$1,120	\$1,039	\$963	\$893	\$828	\$768	\$712	\$660	\$612	\$567	\$526	\$488	
Ingreso anual por usuarios		\$1,861,673,132	\$3,668,520,984	\$8,988,275,137	\$14,025,772,560	\$17,022,906,558	\$19,753,535,446	\$20,616,860,993	\$20,709,016,632	\$20,696,856,365	\$20,172,099,751	\$19,601,576,585	\$18,994,588,879	\$18,359,664,599	\$17,704,527,649	\$17,036,094,053	\$16,360,488,366	\$15,683,075,148	\$15,008,501,092	\$14,340,744,176	\$13,683,166,866	
Otros ingresos		\$328,530,553	\$647,386,056	\$1,586,166,201	\$2,475,136,334	\$3,004,042,334	\$3,485,918,020	\$3,638,269,587	\$3,654,532,347	\$3,652,386,417	\$3,559,782,309	\$3,459,101,750	\$3,351,986,273	\$3,239,940,812	\$3,124,328,409	\$3,006,369,539	\$2,887,145,006	\$2,767,601,497	\$2,648,559,016	\$2,530,719,561	\$2,414,676,506	
Ingresos totales MN		\$2,190,203,685	\$4,315,907,041	\$10,574,441,337	\$16,500,908,894	\$20,026,948,892	\$23,239,453,466	\$24,255,130,581	\$24,363,548,978	\$24,349,242,782	\$23,731,882,060	\$23,060,678,335	\$22,346,575,152	\$21,599,605,410	\$20,828,856,058	\$20,042,463,592	\$19,247,633,372	\$18,450,676,644	\$17,657,060,108	\$16,871,463,737	\$16,097,843,372	
Costos		(\$985,591,668)	(\$1,942,158,168)	(\$4,758,498,602)	(\$7,425,409,002)	(\$9,012,127,001)	(\$10,457,754,060)	(\$10,914,808,761)	(\$10,963,597,040)	(\$10,957,159,252)	(\$10,679,346,927)	(\$10,377,305,251)	(\$10,055,958,818)	(\$9,719,822,435)	(\$9,372,985,226)	(\$9,019,108,616)	(\$8,661,435,017)	(\$8,302,804,490)	(\$7,945,677,049)	(\$7,592,158,682)	(\$7,244,029,517)	
Gastos		(\$328,530,553)	(\$647,386,056)	(\$1,586,166,201)	(\$2,475,136,334)	(\$3,004,042,334)	(\$3,485,918,020)	(\$3,638,269,587)	(\$3,654,532,347)	(\$3,652,386,417)	(\$3,559,782,309)	(\$3,459,101,750)	(\$3,351,986,273)	(\$3,239,940,812)	(\$3,124,328,409)	(\$3,006,369,539)	(\$2,887,145,006)	(\$2,767,601,497)	(\$2,648,559,016)	(\$2,530,719,561)	(\$2,414,676,506)	
Derechos		(\$180,310,000)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	(\$954,438,900)	
Utilidad neta antes de imp		(\$180,310,000)	(\$78,357,426)	\$771,923,916	\$3,275,337,635	\$5,645,924,658	\$7,056,340,657	\$8,341,342,486	\$8,747,613,332	\$8,790,980,691	\$8,785,258,213	\$8,538,313,924	\$8,269,832,434	\$7,984,191,161	\$7,685,403,264	\$7,377,103,523	\$7,062,546,537	\$6,744,614,449	\$6,425,831,758	\$6,108,385,143	\$5,794,146,595	\$5,484,698,449
ISR		\$0	\$0	\$258,954,422	\$634,466,480	\$990,054,534	\$1,201,616,934	\$1,394,367,208	\$1,455,307,835	\$1,461,812,939	\$1,460,954,567	\$1,423,912,924	\$1,383,640,700	\$1,340,794,509	\$1,295,976,325	\$1,249,731,363	\$1,202,547,816	\$1,154,858,002	\$1,107,040,599	\$1,059,423,607	\$1,012,287,824	\$965,870,602
Inversiones USD		(\$1,000,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$400,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$400,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$400,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$100,000,000)	(\$400,000,000)
Inversiones MN		(\$13,000,000,000)	(\$1,313,000,000)	(\$1,326,130,000)	(\$1,339,391,300)	(\$5,411,140,852)	(\$1,366,313,065)	(\$1,379,976,196)	(\$1,393,775,958)	(\$5,630,854,869)	(\$1,421,790,854)	(\$1,436,008,763)	(\$1,450,368,851)	(\$5,859,490,157)	(\$1,479,521,265)	(\$1,494,316,477)	(\$1,509,259,642)	(\$6,097,408,954)	(\$1,539,595,761)	(\$1,554,991,718)	(\$1,570,541,636)	(\$6,344,988,208)
Flujo libre de caja		(\$13,180,310,000)	(\$1,391,357,426)	(\$813,160,506)	\$1,301,479,855	(\$755,270,728)	\$4,488,410,658	\$5,566,999,083	\$5,898,529,540	\$1,698,312,883	\$5,902,512,791	\$5,678,392,237	\$5,435,822,883	\$783,906,495	\$4,909,905,675	\$4,633,055,682	\$4,350,739,079	(\$507,652,507)	\$3,779,195,398	\$3,493,969,818	\$3,211,317,135	(\$1,826,160,361)
Flujo acumulado		(\$13,180,310,000)	(\$14,571,667,426)	(\$15,384,827,932)	(\$14,083,348,077)	(\$14,838,618,806)	(\$10,350,208,147)	(\$4,783,209,065)	\$1,115,320,475	\$2,813,633,358	\$8,716,146,150	\$14,394,538,387	\$19,830,361,270	\$20,614,267,765	\$25,524,173,440	\$30,157,229,123	\$34,507,968,202	\$34,000,315,695	\$37,779,511,093	\$41,273,480,912	\$44,484,798,046	\$42,658,637,685
VPN MN																						\$23,666,196,103

Modelo de Bienestar Social

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Líneas totales México		90,724,812	96,413,166	101,914,125	107,205,612	112,270,879	117,098,057	121,679,658	126,012,042	130,094,882	133,930,647	137,524,110	140,881,898	144,012,092	146,923,856	149,627,136	152,132,383	154,450,328	156,591,797	158,567,553	160,388,175	
ARPU anualizado		\$2,052	\$2,202	\$2,362	\$2,534	\$2,719	\$2,917	\$3,129	\$3,357	\$3,602	\$3,864	\$4,146	\$4,448	\$4,772	\$5,119	\$5,492	\$5,892	\$6,322	\$6,782	\$7,276	\$7,807	
Ahorro anual al usuario			\$150	\$160	\$172	\$185	\$198	\$212	\$228	\$245	\$262	\$282	\$302	\$324	\$348	\$373	\$400	\$429	\$461	\$494	\$530	
Ahorro agregado		\$0	\$14,413,768,388	\$16,346,203,647	\$18,447,664,050	\$20,726,802,803	\$23,192,961,903	\$25,856,267,932	\$28,727,725,467	\$31,819,308,625	\$35,144,051,517	\$38,716,138,494	\$42,550,995,155	\$46,665,381,147	\$51,077,485,768	\$55,807,027,411	\$60,875,357,841	\$66,305,572,300	\$72,122,626,386	\$78,353,460,658	\$85,027,133,899	
VPN MN																						\$260,322,382,732