



ACUSE

OFICINA COMISIONADA

 IFT/100/PLENO/OC-ASLI/019/2017
 Ciudad de México a 24 de mayo de 2017


MTRO. GABRIEL OSWALDO CONTRERAS SALDÍVAR
COMISIONADO PRESIDENTE
INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES
PRESENTE

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 23, fracción II de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión ("LFTR"), el artículo 15 fracción I del Estatuto Orgánico del Instituto Federal de Telecomunicaciones ("IFT"), y en atención a la Comisión que tuvo a bien usted conferirme, por este conducto remito a usted y para el correspondiente conocimiento del Pleno de este H. Instituto, el informe respecto de la misma, como se indica a continuación:

LUGAR DE COMISIÓN: Calgary, Canadá
FECHAS: 11 y 12 de mayo de 2017.

CONGRESO: 'The Canadian Spectrum Summit 2017'

Organizado por 'The canadian spectrum policy research' de la Universidad de Calgary, Canadá.

ACTIVIDADES EFECTUADAS:

Participación como ponente principal (Keynote) en la cuarta sesión: 'Looking Ahead'

VINCULACIÓN CON EL PROGRAMA ANUAL DE TRABAJO 2017:

Objetivo 1. Promover e impulsar que los usuarios y las audiencias tengan mejores opciones de servicios públicos a precios asequibles, a través del impulso de la competencia y libre concurrencia de los sectores regulados.

Objetivo 2. Promover e impulsar condiciones para el acceso universal a las tecnologías y servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión con el objeto de maximizar el bienestar social.

COSTO TOTAL DE VIÁTICOS:

Transportes.	\$ 83,080.00
Hospedaje y otros viáticos	\$ 8,063.71
Costo Total de Comisión	\$ 91,143.71
Viáticos no erogados y reembolsados	\$30,439.03



Insurgentes sur, 141
Col. Nochebuenas, C.P. 06700
Delegación Benito Juárez,
México, D.F.
Tels. (55) 5015 1000



INTRODUCCIÓN

The Canadian Spectrum Policy Research es un proyecto plurianual financiado por el Consejo de Investigación de Ciencias Sociales y Humanidades de Canadá, que explora las prácticas contemporáneas en la gestión del espectro radioeléctrico en Canadá y en el mundo.

Debido a que la conectividad digital ha aumentado de manera exponencial en los últimos años, Wi-Fi es ahora la norma para una serie de empresas e instituciones internacionales. Asimismo, los nuevos usos de tecnologías inalámbricas, como *self-driving cars* e *IoT*, están en el horizonte y sin duda aumentarán las necesidades del espectro. Durante dos décadas las subastas de espectro han sido el método regular para la asignación de espectro; sin embargo, ¿Las subastas tendrán la capacidad de satisfacer la futura demanda de espectro? ¿Cuáles son las alternativas?

The Canadian Spectrum Summit tiene como objetivo precisamente explorar las posibles alternativas a este momento crítico en el desarrollo de nuestros sistemas de comunicación, reuniendo académicos y grupos de la sociedad civil canadienses e internacionales para discutir el futuro de la gestión del espectro en todo el mundo. Esta conferencia de dos días es parte de la conferencia realizada con éxito en el 2013 y ha sido estructurada mediante paneles de discusión con el tiempo suficiente para el intercambio de ideas con la audiencia.

Entre los temas que se abordaron y discutieron en el *Canadian Spectrum Summit 2017* se encuentran los siguientes:

- Compartición de espectro (*spectrum sharing*);
- Tecnología 5G;
- La política pública sobre espectro en los países en desarrollo;
- Espectro y los derechos de los indígenas;
- Espectro e interés público;
- Redes mayoristas;
- Nuevos modelos para la gobernanza del espectro;
- Precio dinámico.

El programa de la conferencia se incorpora a este documento como Anexo 3. Para más información sobre el objetivo de esta conferencia y su desarrollo, se pueden consultar los siguientes sitios electrónicos: <http://www.canadianspectrumpolicyresearch.org> y <http://canadianspectrumpolicyresearch.org/canadian-spectrum-summit-2017/>

PARTICIPACIÓN COMO KEYNOTE

Keynote Talk: Commissioner Adriana Labardini, Instituto Federal de Telecomunicaciones, Mexico.

El objetivo central de mi ponencia fue reflexionar si el modelo actual que hemos utilizado para concesionar espectro, para servicios de telecomunicaciones, será el adecuado para satisfacer los requerimientos de los servicios y aplicaciones que conformarán la tecnología móvil 5G.

Tomando en cuenta que esta conferencia dará lugar a un artículo sobre este tema, elaboré un *abstract* de mi participación (Anexo 1), así como una hipótesis de referencia que nos permitiera analizar y reflexionar sobre los actuales modelos de asignación de espectro y su capacidad para satisfacer los próximos retos de la sociedad digital. Particularmente, planteé la necesidad de explorar nuevas alternativas para la asignación del espectro, tales como el uso de concesiones flexibles y sin exclusividad, así como impulsar mecanismos que permitan un uso más intensivo y eficiente del espectro.

Adicionalmente, mencioné que para reducir la brecha digital era necesario:

1. Aumentar la inclusión de las zonas rurales y remotas del país;
2. Fomentar el uso pleno y eficiente del espectro;
3. Aumentar el acceso a la banda ancha de alta velocidad en todo el país; e
4. Impulsar la producción de aplicaciones, servicios y contenidos en español relevantes para el país.

Para abordar el objetivo central de mi ponencia, primeramente presenté un contexto general de México de la siguiente manera:

- **Distribución y necesidades de la población:** mostré que México cuenta con una densidad poblacional desbalanceada a lo largo del territorio nacional, de la misma manera que el acceso de su población a los servicios de telecomunicaciones. Particularmente, mencioné que en nuestro país existen zonas con alta densidad poblacional (Ciudad de México) y zonas remotas y rurales con muy baja densidad poblacional, en donde el acceso a los servicios de telecomunicaciones son escasos o nulos;
- **Concesiones de acuerdo a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión:** expliqué los cuatro tipos de concesiones que pueden otorgarse para el uso del espectro,

sus características principales, el objetivo de los PABFs y los aspectos generales que se consideran para determinar a los ganadores en las subastas de espectro;

- **Estadísticas sobre la penetración de servicios de telecomunicaciones:** compartí con la audiencia diversas estadísticas que mostraron la penetración de los servicios de telecomunicaciones móviles y fijos, el *market share* de los servicios, las regiones del país con menor penetración y la actual tenencia de espectro por operador;
- **Asignación actual y plan futuro para bandas IMT:** expliqué la asignación actual y el crecimiento que México ha tenido en la asignación de espectro IMT, así como las futuras bandas que se licitarían para IMT;
- **Planes de banda adoptados por México para las bandas de 700 MHz y 2.5 GHz:** mostré los planes de banda que México adoptó para estas bandas, así como la actual coordinación que el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) realiza con la *Federal Communications Commission (FCC)* para garantizar la convivencia de los servicios en estas bandas en la frontera común;
- **Red Compartida:** expliqué de manera general las principales características, obligaciones y uso del espectro que la Red Compartida tiene para el desarrollo de esta red;
- **Rebanding y refarming del espectro en México:** mostré los trabajos que el IFT ha estado realizando para la adecuación de la banda de 800 MHz para servicios de banda ancha móvil, así como para el despeje de la banda de 600 MHz con el fin de lograr el segundo dividendo digital en el país;
- **Bandas de uso libre:** compartí con la audiencia la reciente identificación de la banda de 60 GHz como espectro de uso libre, particularmente para servicios de corto alcance en exteriores e interiores;
- **Experiencia en las licitaciones de espectro que ha realizado el IFT:** expuse los diferentes mecanismos de licitación que ha utilizado el IFT, particularmente para la licitación de la banda AWS y para la de radio de AM y FM. También compartí con la audiencia los costos \$/MHz/pop de las frecuencias asignadas en las bandas de AWS y de 700 MHz. Parte de esta exposición me permitió reflexionar y cuestionar sobre las ventajas y desventajas de estas licitaciones para la reducción de la brecha digital;
- **Licitación de la banda de 2.5 GHz:** de manera muy general mencioné que el IFT está trabajando en el formato, tipo, precios y reglas para la licitación de 130 MHz en esta banda;
- **Espectro dinámico:** compartí con la audiencia mi visión sobre el potencial uso del espectro dinámico para enfrentar los retos de los próximos sistemas de telecomunicaciones que conformarán la tecnología 5G, así como para hacer un uso más intensivo y eficiente del espectro. Particularmente, mencioné las tecnologías que pueden utilizarse para hacer un uso dinámico del espectro, así como los posibles mecanismos regulatorios que podrían implementarse para explotar esta tecnología;

- **5G: Internet of Things:** de la misma manera, compartí con la audiencia mi visión sobre lo que significará la tecnología 5G. Particularmente, expresé que esta tecnología no sólo permitirá contar con mayores velocidades de acceso sino también permitirá el desarrollo de sistemas de muy baja latencia y de alta confiabilidad, necesarios para el desarrollo del Internet de las Cosas. Además, mencioné que debido a la posibilidad de que una gran variedad de sistemas puedan tener conectividad, como lo son los dispositivos de corto alcance, de amplia cobertura, de banda angosta, de banda ancha, de misión crítica, entre otros, la gestión del espectro no será fácil, considerando que el uso del espectro dependerá de la aplicación y el lugar específicos de operación. 5G permitirá ofrecer soluciones de nicho, no masivas, y ello dará origen a una amplia gama de MVNOs hoy no existentes. Finalmente, mencioné las posibles bandas de frecuencias que hasta el momento se han identificado para 5G y que están por discutirse en la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones en el año 2019.

Con todo este preámbulo planteé reflexionar sobre la efectividad real que han tenido los métodos tradicionales para la asignación de espectro y sobre su capacidad para satisfacer los próximos retos tecnológicos. Insistí en explorar nuevas alternativas de asignación y uso del espectro, como el espectro compartido, concesiones flexibles no exclusivas, así como mecanismos que permitan hacer un uso más pleno, intensivo y eficiente del espectro, aunque planteé la restricción constitucional de asignar espectro de uso comercial mediante licitación pública, lo cual nos resta flexibilidad.

Adicionalmente, invité a todos los asistentes de la conferencia a visitar nuestro nuevo banco de información de telecomunicaciones (BIT), con el fin de que pudiera consultar por cuenta propia diversas estadísticas sobre la situación actual de los servicios de telecomunicaciones en México.

Finalmente, incorporo al presente documento (Anexo 2) la presentación que utilice durante mi participación como ponente en la conferencia.

PRINCIPALES REFLEXIONES EN LA PRESENTACIÓN DE LOS DEMÁS PARTICIPANTES

1. *Session one: National Case Studies*

Zita Joyce (University of Canterbury, New Zealand) Spectrum in Aotearoa New Zealand.
Ben Klass (Carleton University, Canada) "Why are fewer carriers competing?"
Contemporary developments in Canada's mobile market".

Prabir Neogi (*Canada-India Centre for Excellence at Carleton University*) *The Growth of Broadband Mobile Communications and its Impact in India: Trends, Policy Issues and Challenges*, co-authored with Rekha Jain, Indian Institute of Management, Ahmedabad.

Los principales temas y reflexiones que se mencionaron en esta presentación fueron los siguientes:

- Se explicó por qué existe una reciente disminución de operadores móviles en el mercado canadiense después de la implementación de la “Bernier Directive”;
- Las políticas contemplaban una posible regulación que fuera eficiente y proporcionada, en caso de que el mercado no permitiera una mayor competencia;
- Después de la licitación de la AWS en Canadá, y con la entrada de un nuevo Ministro de comunicaciones con nuevas ideas y prioridades, el mercado móvil sufrió un retroceso, creando insatisfacción entre los operadores con las nuevas políticas;
- Mientras tanto, los operadores más grandes no permitían la entrada al mercado de los más pequeños;
- La CRTC de Canadá por primera vez puso en práctica políticas económicas en el mercado;
- El resultado: el *market share* entre los operadores móviles más grandes no sufrió gran cambio. De hecho, lo único que sucedió fue una mayor participación de operadores pequeños en la misma porción de *market share* que ya compartían los operadores originales.
- Otros de los temas que se presentaron en esta primera sesión fue el incremento de la banda ancha en India.
- Al respecto, el Dr. Prabir mencionó los impactos que este incremento ha significado para la India: retos y cambios en la política pública.
- Algunos de los aspectos más relevantes sobre India son: 1) todos los operadores 2G ahora están desplegando tecnologías 3G/4G/LTE; 2) A pesar de la asignación de nuevo espectro, aún existe baja penetración en zonas rurales; 3) los retos que hoy enfrentan las políticas públicas se enfocan en implementar incentivos o mecanismos que permitan acelerar el despliegue de redes de banda ancha en zonas rurales;
- Para tratar de hacer frente a los anteriores retos, la India ha implementado políticas que permitan el despliegue de una red nacional de fibra óptica, así como garantizar el acceso a la banda ancha en todo el país. También consideran licitar alrededor de 300 MHz de espectro IMT;
- India presenta diversos retos muy parecidos a México. De hecho, también el reto de implantar políticas que incentiven el despliegue de más infraestructura, particularmente en la última milla.

2. Session two: Alternative Governance Models

Martin Weiss/ Marcela Gomez (University of Pittsburgh, USA) Polycentric Governance for Spectrum Sharing.

Michael Marcus (Virginia Tech and FCC, USA) Interservice and intraservice sharing of spectrum.

Marko Ala-Fossi (University of Tampere, Finland) EU spectrum policy dissident: Why it is not good for Finland what is good for Europe?

Los principales temas y reflexiones que se mencionaron en esta presentación fueron los siguientes:

- El tema central en esta sesión fue el uso compartido del espectro y los retos técnicos y regulatorios que esto implicaría;
- Se mencionaron las razones principales para hacer un uso compartido del espectro: 1) a pesar de que existe una gran cantidad de espectro, las aplicaciones están limitadas a las características físicas de propagación de las diferentes bandas; 2) la demanda de espectro dinámico no es uniforme en espacio y tiempo, y varía bastante entre diferentes usuarios; 3) la densidad poblacional no es uniforme en el espacio; 4) el uso del espectro por parte del gobierno es más esporádico y por ráfagas, comparado con el uso que tiene la industria privada; 5) en la práctica, en un momento y espacio determinado, existe una gran cantidad de espectro sin utilizar;
- Algunas de las cuestiones regulatorias para implementar el uso compartido son: 1) el uso compartido del espectro siempre implica la potencial existencia de interferencias; 2) los reguladores siempre se enfocan en evitar “interferencias dañinas o perjudiciales”;
- No obstante lo anterior, lo que se sugiere es entender y definir claramente que significa “interferencias dañinas o perjudiciales”, considerando que actualmente existe ambigüedad en el término. Se propuso que los reguladores requieren analizar los riesgos de interferencia que pueden ser aceptables entre diferentes servicios y cuáles no;
- También se mencionó que comúnmente existe una deficiencia técnica y de equipamiento entre los reguladores para considerar objetivamente las implicaciones del uso compartido del espectro;

- Además se mencionaron las diferentes categorías de espectro compartido por tecnología: a través de los diferentes accesos (FDMA, TDMA, CDMA); o con tecnología *listen-before-talk*; o a través de radio cognitivo. Entre estos se encuentran las tecnologías de *TV White Spaces (TVWS)* y *Dynamic Frequency Selection (DFS)*.
- Como conclusión, se mencionaron las implicaciones regulatorias sobre: 1) cómo determinar que los usuarios autorizados usen el espectro en un tiempo y espacio específico; 2) cómo determinar quién tiene el derecho de usarlo; y 3) cómo crear una base de datos que permita conocer las características técnicas del espectro en determinada zona y tiempo.
- Finalmente, Marko Ala-Fossi compartió la experiencia que Finlandia ha tenido respecto a las políticas que se han implementado en el resto de Europa.
- Algunos datos relevantes presentados: 1) el Gobierno Finlandés decidió en 1996 que todos los radiodifusores de TV y radio se digitalizaran lo antes posible; 2) empresas como Nokia trataron de implementar tecnologías como DAB radio y DVB-H, sin embargo, debido a problemas de interferencia con Rusia, Finlandia decidió no usar DAB y solo usar DVB-T; 3) el apagón analógico culminó en 2007; 4) en el año 2000 el gobierno tomó la decisión de conceder licencias de espectro para tecnología 3G de manera gratuita;
- Las razones principales por las que el Gobierno Finlandés se opuso intencionalmente a un consenso europeo sobre la política del espectro fueron los intereses económicos de las industrias móviles, que han sido muy importantes para Finlandia.

3. New Business Models

Steve Song (*Network Startup Resource Center, University of Oregon*) *Successful wireless policy initiatives in Africa.*

Gregory Taylor (*University of Calgary, Canada*) *Remote Rural Broadband Systems in Canada.*

Judith Mariscal (*Centro de Investigación y Docencia Económicas, Mexico*) *The wholesale mobile network in Mexico: Red Compartida.*

Los principales temas y reflexiones que se mencionaron en esta presentación fueron los siguientes:

- La participación de Steve Song estuvo orientada en presentar la regulación que se ha implementado en diversos países de África, así como los retos y oportunidades que han surgido;

- Steve comentó que el desarrollo, instalación y crecimiento de fibra óptica submarina en el continente ha funcionado como un importante catalizador para el incremento en la penetración de servicios de telecomunicaciones;
- Diversos países africanos también han realizado diversas licitaciones de espectro en diferentes bandas como la 2.3 GHz, 2.6 GHz, 800 MHz, 3.5 GHz, entre otras;
- No obstante, tanto el uso dinámico del espectro como el aprovechamiento de bandas de uso libre han permitido el incremento de los servicios en diversas áreas de África. De hecho, África lidera en el mundo el uso del espectro dinámico;
- En conclusión, Steve mencionó que es necesario implementar políticas públicas que promuevan el uso de modelos flexibles para comunicaciones inalámbricas, particularmente para aprovechar el uso dinámico del espectro y las frecuencias de uso libre para facilitar el despliegue de tecnologías como Wi-Fi.
- La participación de Gregory Taylor se enfocó en explicar las características e implementación del sistema canadiense *"Remote Rural Broadband Systems (RRBS)"*, que es único en el mundo.
- El sistema RRBS está definido bajo los principios de "sin protección" y "sin interferencias" respecto a todas las estaciones de radiodifusión de TV;
- El objetivo del sistema RRBS es extender la comunicación en las zonas remotas y rurales de Canadá para el acceso a Internet. El sistema incluye a todas las estaciones que proporcionan el servicio fijo y que operan en el rango de 512 – 608 MHz y en el rango de 614 – 698 MHz;
- Los licenciarios para un sistema RRBS pueden operar: 1) en zonas rurales y remotas en donde el espectro no es usado para el servicio de radiodifusión; 2) en lugares que se encuentren a más de 121 km de la frontera entre Canadá y EUA; y 3) que exista suficiente distancia desde las zonas urbanas con servicios de radiodifusión;
- Actualmente la industria canadiense ha obtenido alrededor de 555 licencias para RRBS.
- La participación de Judith Mariscal estuvo orientada en presentar la Red Compartida en México, el contexto de su creación, sus características y los posibles riesgos e impactos;
- Judith mencionó que la red compartida se derivó del primer dividendo digital de México, de la necesidad de eliminar la alta concentración en el mercado móvil, y de la necesidad de reducir la brecha digital del país;
- Mencionó las características del ganador del concurso internacional (ALTAN), así como sus inversionistas y obligaciones;
- Finalmente mencionó que algunos de los riesgos de la Red Compartida están asociados con poder generar demanda suficiente de MVNO, el reciente aumento

del tipo de cambio del dólar, así como con la necesidad de mantenerse al día para competir con los operadores que están iniciando su desarrollo en 5G.

4. Looking ahead

Linda Doyle (Trinity College, University of Dublin, Ireland) Open access market for capacity (co-authors Peter Cramton and Tim Forde).

Martin Cave (Imperial College Business School, UK) 'How disruptive is 5G?' (co-author William Webb).

Eli Noam (Columbia University, USA) "White Spaces and Other Dark Corners of US Spectrum Policy."

Los principales temas y reflexiones que se mencionaron en esta presentación fueron los siguientes:

- La participación de Linda Doyle se enfocó en presentar la importancia de los MVNOs y los diversos servicios que potencialmente pueden ofrecer para satisfacer las exigencias de la tecnología 5G.
- Al respecto, Linda mencionó que los MNOs no tienen el interés de permitir la expansión de los MVNOs; sin embargo, los MVNOs pueden ser los proveedores principales de capacidad y no así de espectro para servicios específicos;
- Una de las posibilidades que planteó Linda fue impulsar el mercado de capacidad; es decir, comprar o vender cierta capacidad de velocidad en un periodo y espacio determinado para un servicio específico;
- El modelo que más se apegaría a este mecanismo de provisión de capacidad serían las redes mayoristas; es decir, un operador independiente que se dedicara únicamente a proveer capacidad a los diferentes proveedores de servicios al usuario final, con el fin de hacer más eficiente el uso del espectro;
- La sugerencia de Linda fue crear un mecanismo en donde la provisión de capacidad se hiciera con anticipación y así conocer con tiempo los recursos de espectro que se requirieran. De esta forma, el espectro estaría virtualmente disponible para cualquier operador, permitiendo el uso dinámico del espectro por tiempo, lugar y capacidad.
- La participación de Martin Cave se orientó en reflexionar sobre el impacto que tendrá la tecnología 5G en el mercado y en la industria móvil;
- Al respecto, Cave planteó las siguientes preguntas:
¿Cuáles son los aspectos más relevantes de discusión de 5G?

¿Cómo se relacionan los cambios de uso y regulación del espectro con 5G?

¿Qué implicaciones estructurales pueden derivar de 5G y cuáles son sus consecuencias reguladoras?

- Para contestar las anteriores preguntas, Cave explicó lo que para él significaba 5G: una tecnología que se encuentra en desarrollo y que aún no existen estándares de uso. Además, primeramente permitirá alcanzar mayores velocidades de comunicación, después permitirá el desarrollo de comunicaciones de gran confianza y posteriormente comunicaciones de muy baja latencia para servicios M2M e IoT;
- Para Cave la tecnología 5G no solo significa una evolución de las actuales tecnologías sino también una revolución de las comunicaciones que permitirá la conexión de millones de dispositivos que conformarán los diferentes sistemas. Además, explicó que 5G se desarrollará en ondas medias y milimétricas del espectro radioeléctrico;
- También mencionó que el punto clave para el desarrollo eficiente de esta tecnología será la compartición del espectro en diversas bandas: 3 – 4GHz y en altas frecuencias entre 50 – 80 GHz; La forma en que se comparta el espectro dependerá de la probabilidad de interferencias;
- Algunas de las opciones regulatorias para la compartición de espectro son: 1) licencias ligeras que permitan la operación simultánea de diferentes sistemas o redes en bandas milimétricas; 2) arreglos jerárquicos más complejos en bandas inferiores, que involucren a usuarios licenciados y sin licencia (ej. CBRS en 3.5 GHz de los Estados Unidos); 3) acuerdos entre operadores para el acceso al espectro; entre otros.
- Además mencionó que algunos de los cambios que provocará 5G son:
 1. Más RAN y *backhaul sharing*;
 2. Más heterogeneidad en el *core* y RAN – a través de Wi-Fi y nuevas redes;
 3. Desvinculación entre el RAN y las redes centrales;
 4. Más integraciones verticales de empresas de tecnología;
 5. Más proliferación de MVNOs;
 6. Lucha por acceso y control de los clientes entre los MNOs.
- Finalmente Eli Noam expuso “*White Spaces and los Dark Corners*”;
- Eli mencionó que la tendencia en el futuro próximo será reemplazar la tecnología alámbrica de acceso por la tecnología inalámbrica;
- Las tecnologías que se emplearán con más intensidad serán los *White Spaces*, *Wi-Fi* y *LTE-U*.

ATENTAMENTE


ADRIANA SOFÍA LABARDINI INZUNZA
COMISIONADA

C.c.p. Juan José Crispín Borbolla, Secretario Técnico del Pleno.- Para su inclusión en la próxima sesión ordinaria del Pleno como asunto general.

C.c.p. Juan Carlos Hernández Wocker, Coordinador de Asuntos Internacionales – Para su conocimiento.

C.c.p. Dr. Pascual García de Alba, Director del Centro de Estudios- Para su conocimiento

ANEXOS

Anexo 1: *Abstract* de la presentación de la Comisionada Labardini.

Anexo 2: Presentación de la Comisionada.

Anexo 3: Programa de la conferencia.

ANEXO 1

Abstract

Mexico is a country with a population of nearly 120 million people and roughly 111 million mobile subscriptions. The population distribution, as well as its access to telecommunications services, are unbalanced. In terms of population, Mexico has high density areas, such as Mexico City and its metropolitan area (around 22 million inhabitants, that is 5,967 persons per km²), and very low density areas in places such as Baja California Sur (637,026 inhabitants, 10/km²). Additionally, Mexico has a rural population of about 22% scattered in more than 185,000 locations, many of them hidden in the mountains¹.

On average, Mexican households had annual incomes of \$11,964USD. However, the country has significant economical inequalities. For example, on average urban households have incomes that represent 7.6 times that of the incomes of the rural households. Also, the average income of the richest decile represents 20.8 times that of the poorest decile households².

Currently, three mobile service operators are licensed in Mexico with a market share of: América Móvil 64.9%, Telefónica 23.3%, and AT&T 10.7%. In terms of subscribers, América Móvil accounts nearly 72.3 million, Telefónica 26 million, and AT&T 10.7 million.³

National penetration of mobile broadband services amounts to 67% of the 111 million voice subscribers. Deployment of 4G mainly in large and medium cities is more than shy with América Móvil covering 70% of the national population, Telefonica covering only 36 cities and AT&T covering 162, but growing all. Main highways are also poorly served.⁴

Small rural villages and low income villagers have been left behind no matter how much spectrum we put in the market, which partially explains the existence of the open access 700 MHz wholesale network.

Efficient allocation of spectrum somehow has been in conflict with equality and inclusion nationwide. Will Mexico achieve both goals? Are bids and high fees for a 20 year exclusive license with no coverage or QoS obligations the best strategy towards the digital economy and sustainable development goals for an unequal nation? Will competition only do the job?

¹ Source: INEGI, 2010.

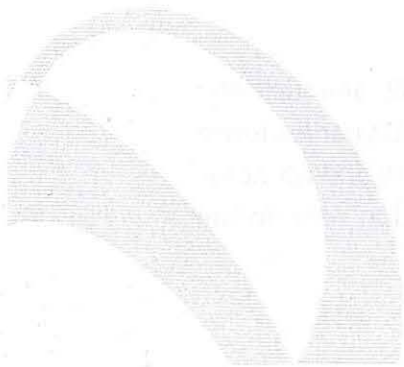
² Source: INEGI, 2014 National Survey of Household Income and Expenditure.

³ Source: IFT, 4th Trimester, 2016.

⁴ Source: IFT, 4th Trimester, 2016.

In order to bridge the digital divide, it is necessary: 1) to address the low inclusion of remote areas; 2) to encourage the full and efficient use of the spectrum; 3) to increase the access of high speed broadband across the country; and 4) to improve competition.

More than one answer to all these issues is possible, according to a number of variables now emerging for newer services and applications requirements, and newer technologies. These data along with our experience has led us to believe that conventional systems for auctioning spectrum may no longer satisfy the requirements for 5G applications, and thus should be revisited. We consider that it would be worth exploring flexible non-exclusive licenses and far more intensive and efficient use of the spectrum.





INSTITUTO FEDERAL DE
TELECOMUNICACIONES

Canadian Spectrum Summit 2017

Adriana Labardini Inzunza
Commissioner

Federal Telecommunications Institute

Mexico(s)

- 
- 120 million people in 32 States
 - Mexico City with 22 million people
 - Low density states in places such as Baja California Sur with 637, 026 inhabitants
 - Telecom GDP grew 4 times more than national GDP

Source: INEGI, 2014 National Survey of Households Income and Expenditure

Mexicos

- 22% Rural population scattered in more than 185,000 locations
- Significant socio-economic inequalities: on average urban households have income 7.6 times larger than rural households
- 61% mobile broadband penetration nationally



Source: INEGI, 2014 National Survey of Households Income and Expenditure

Some thoughts about Spectrum

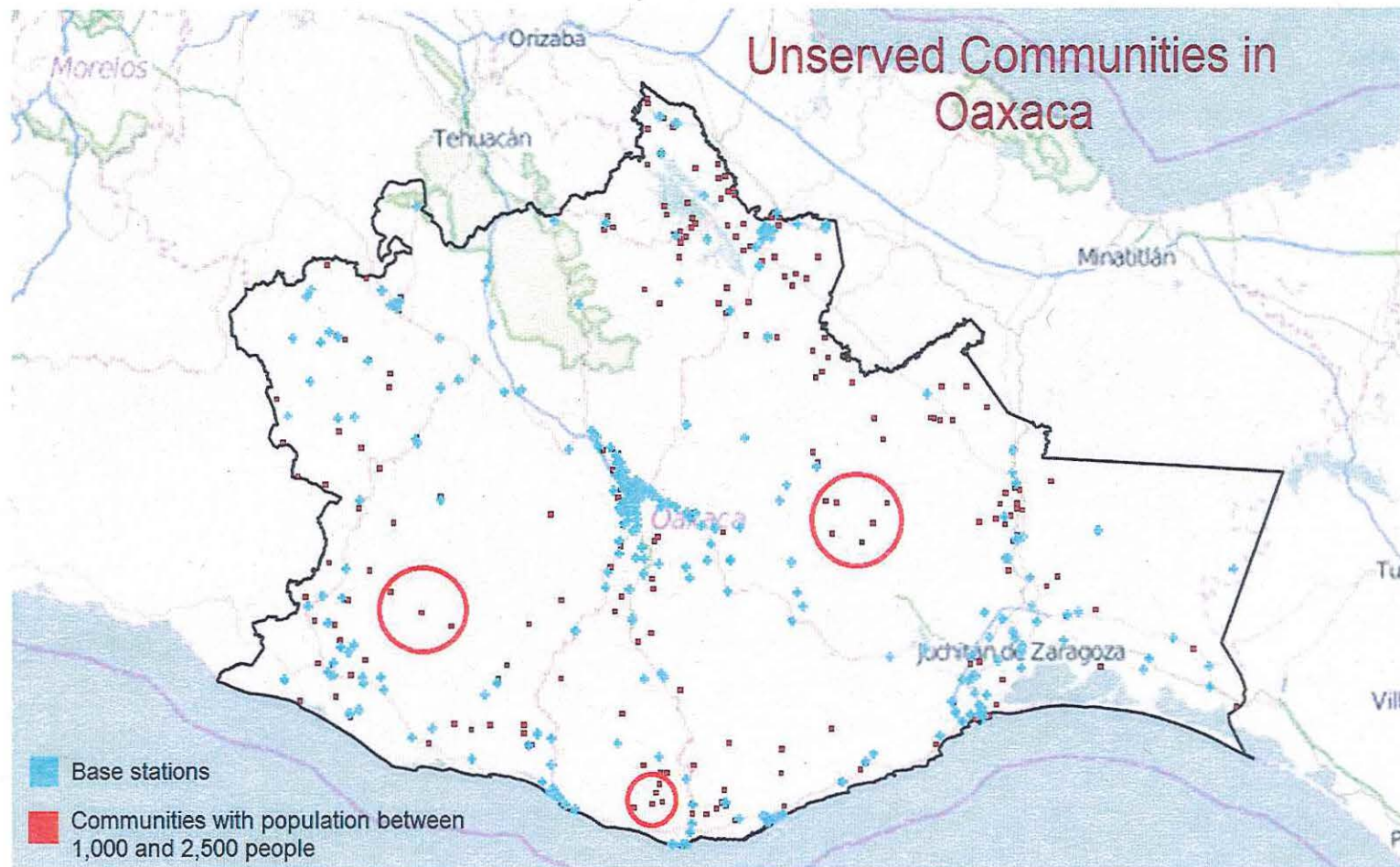
- **Spectrum is a scarce, public resource, an essential facility to digital economy, yet it is a means not a goal.**
- **How do we improve the lives, productivity, equality of Mexican people and boost the digital economy, maximizing social welfare and competition through efficient spectrum policy?**
- **Should we still look at spectrum as a parcel (Noam 95) or can we start looking at it as a platform that can be shared? or both?**
- **When is it better to grant exclusive licenses vs. shared or unlicensed? Secondary use is allowed under new Act.**
- **Is avoiding interference the only reason for exclusive licensing?**

Principles about Spectrum under Mexican law

- There are commercial, public, private and social (community and indigenous) uses of spectrum.
- Commercial and private licenses on a primary basis must be assigned through a bidding process. 20 yr licenses.
- IFT annually publishes a radiofrequencies licensing program for all uses based on petitions & availability.
- Public and social licenses are granted based on availability, merits of the proposal, etc. Federal government has preference over state entities for spectrum, it does pay fees.
- Public and social don't pay for license but annual fees for use except in broadcasting
- Experimental, amateur radio although private use, is not allocated thru bids.
- Winner of a bidding procedure is not determined exclusively by highest bid, other non-monetary criteria apply too.

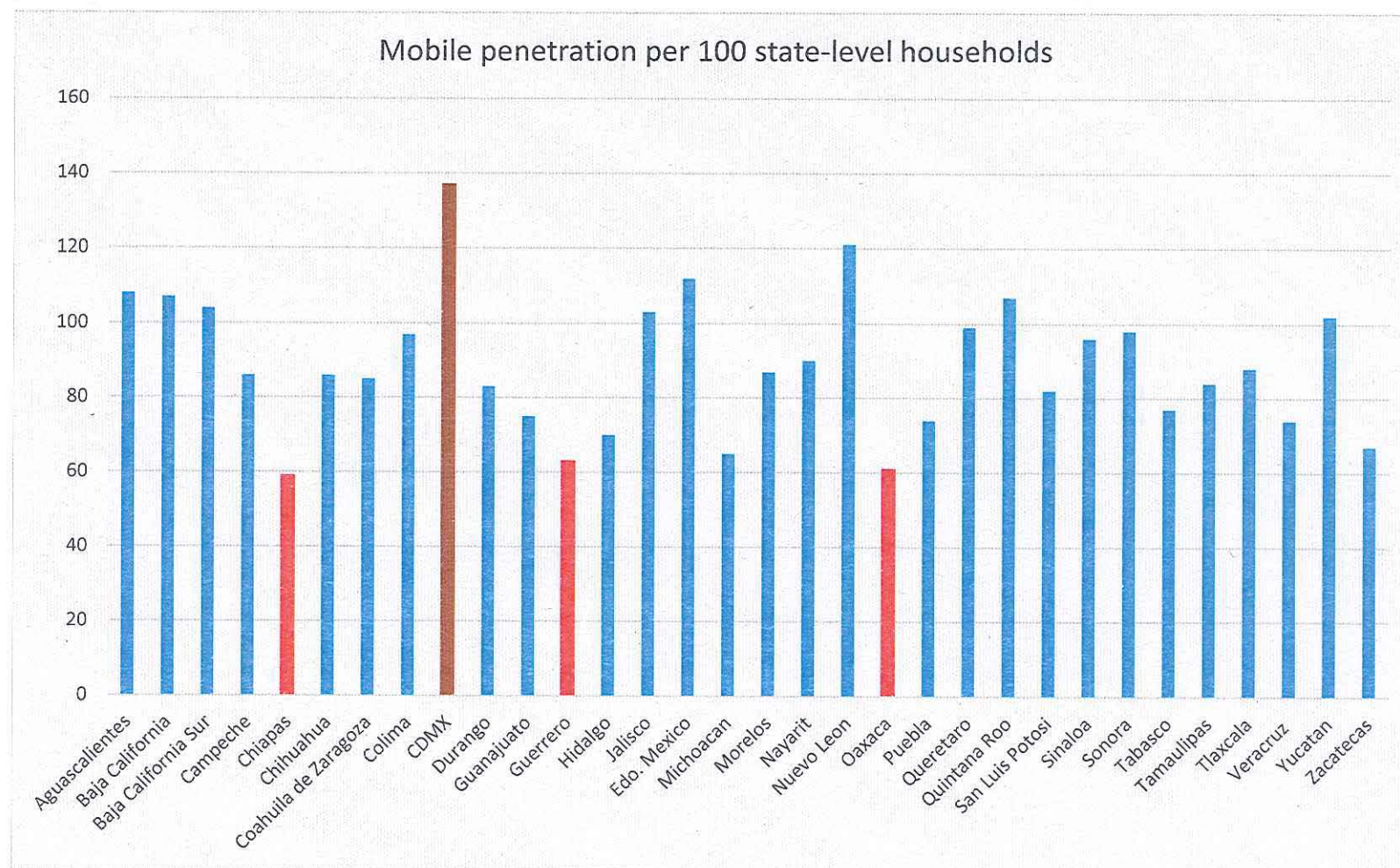
Unserved locations and population

In Mexico there are unserved regions due to market failure perhaps? But 3 operators have national licenses



Source: IFT

Unserved locations and population



Source IFT: <https://bit.ift.org.mx/>

NOT ALL LICENSES ARE COMMERCIAL: SOCIAL LICENSES

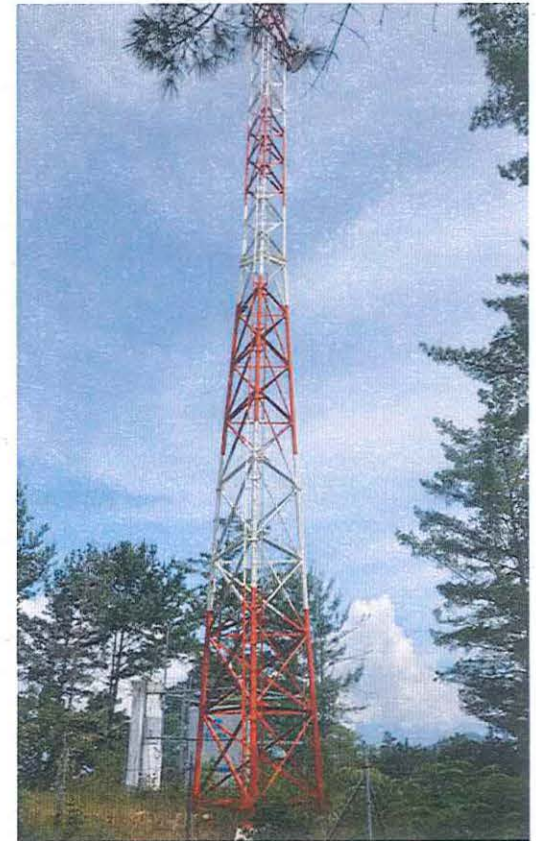
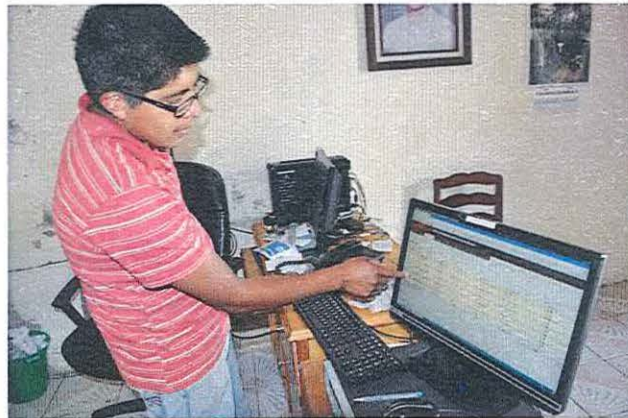
First rural wireless access license

Telecomunicaciones Indígenas Comunitarias:

- Software Defined Radio technology
- GSM network
- Frequency band: 847 – 849/892 – 894 MHz (GSM)
- Carrier of: 2 + 2 MHz
- Current operation in 22 rural communities in Oaxaca
- Average of 3000 users
- COMMUNITY OWNED



NOT ALL LICENSES ARE COMMERCIAL: SOCIAL LICENSES

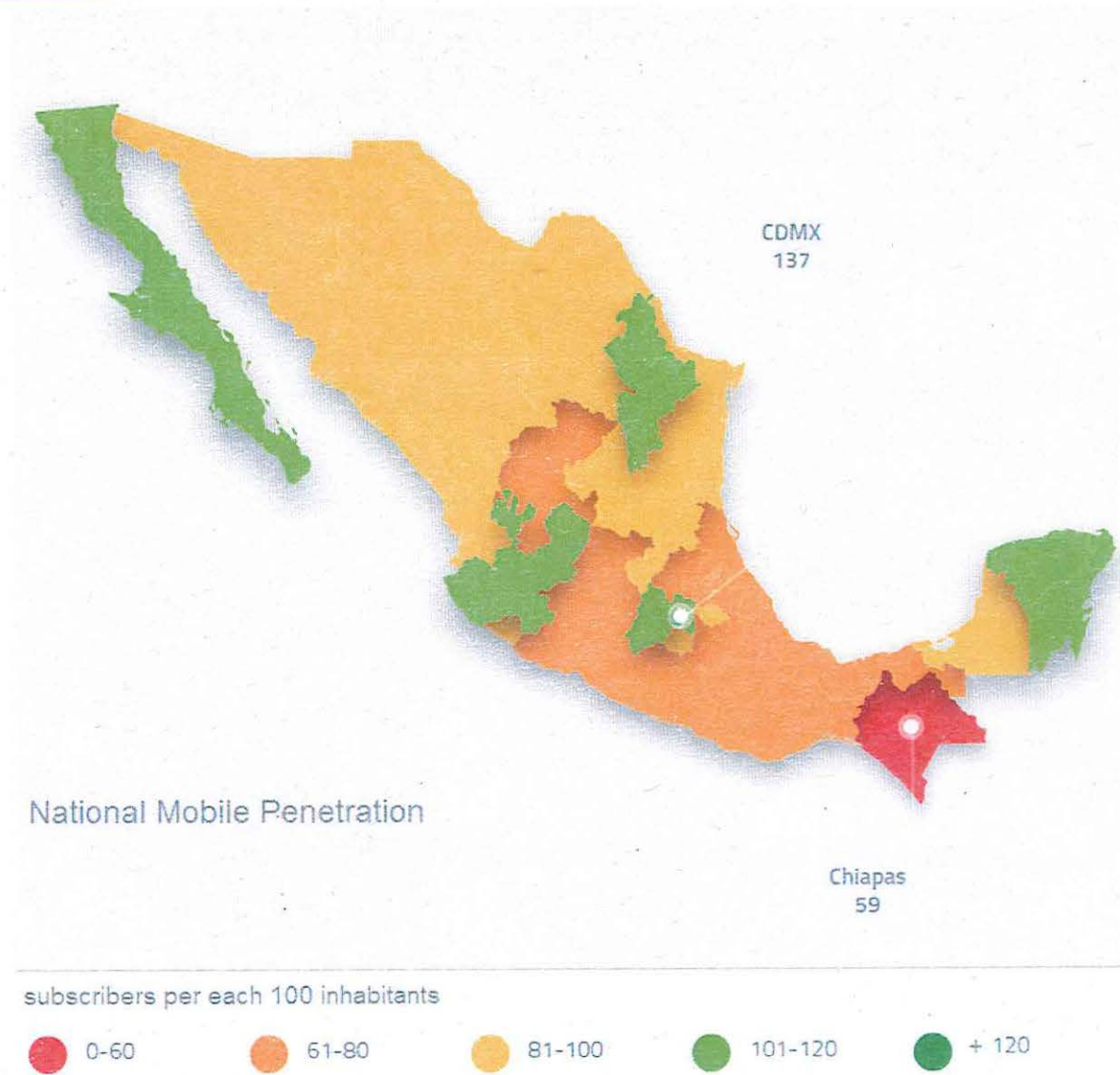


Want wireless? Prepare the Fiber.

- 50% of the population live in areas where there is more than one fibre optic network
- Fibre to the Home (FTTH) represents 16.09% of the total broadband subscriptions.
- National fibre optic of around 19,457 km
- FTTH subscriptions have grown 159.5% from 2014 to 2016
- INCREASING internet wireless access networks have emerged on unlicensed frequencies 2.4 and 5 GHz
- xDSL subscriptions have decreased 28.5% from 2014 to 2016

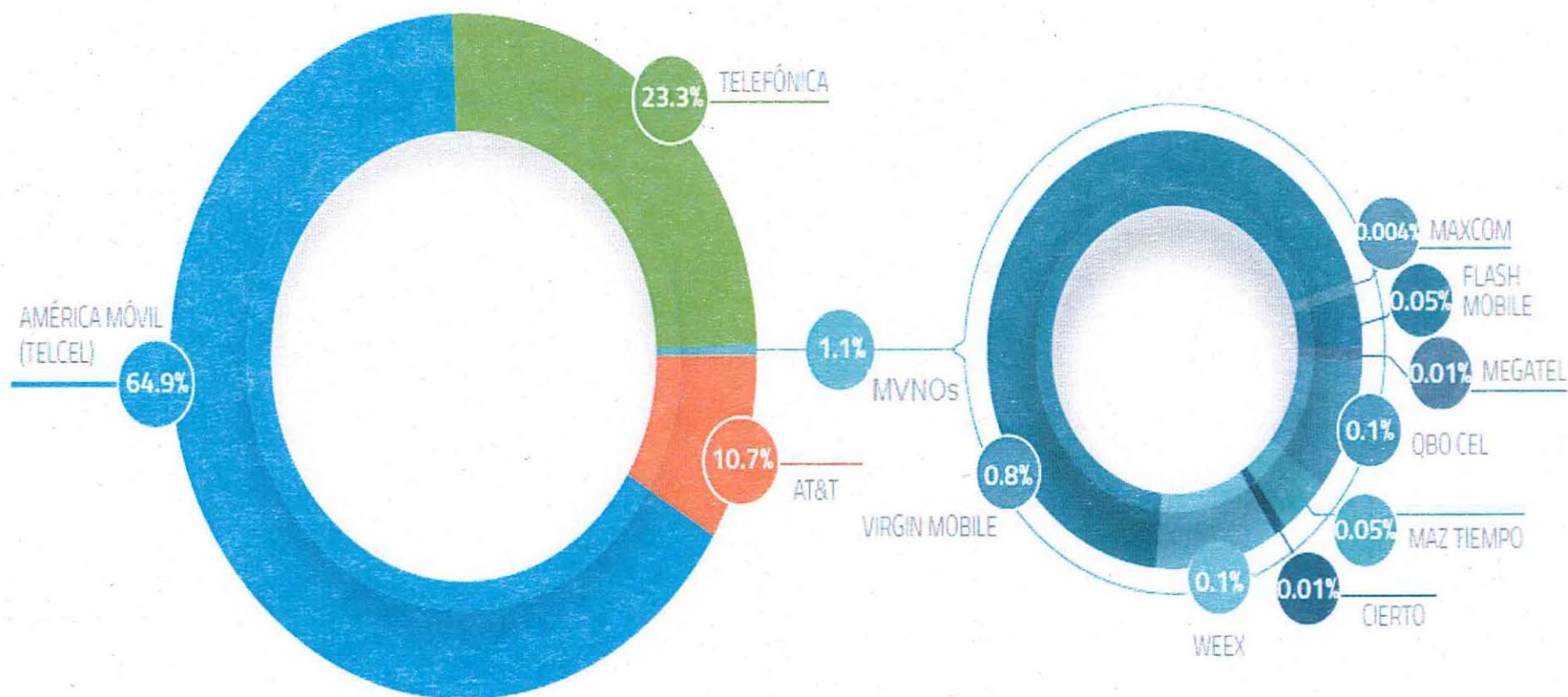
National mobile penetration

- 111.7 millions SIMS
- 91 /100 people
- 74.5 millions BB subscriptions
- 61 mobile broadband/ 100 people

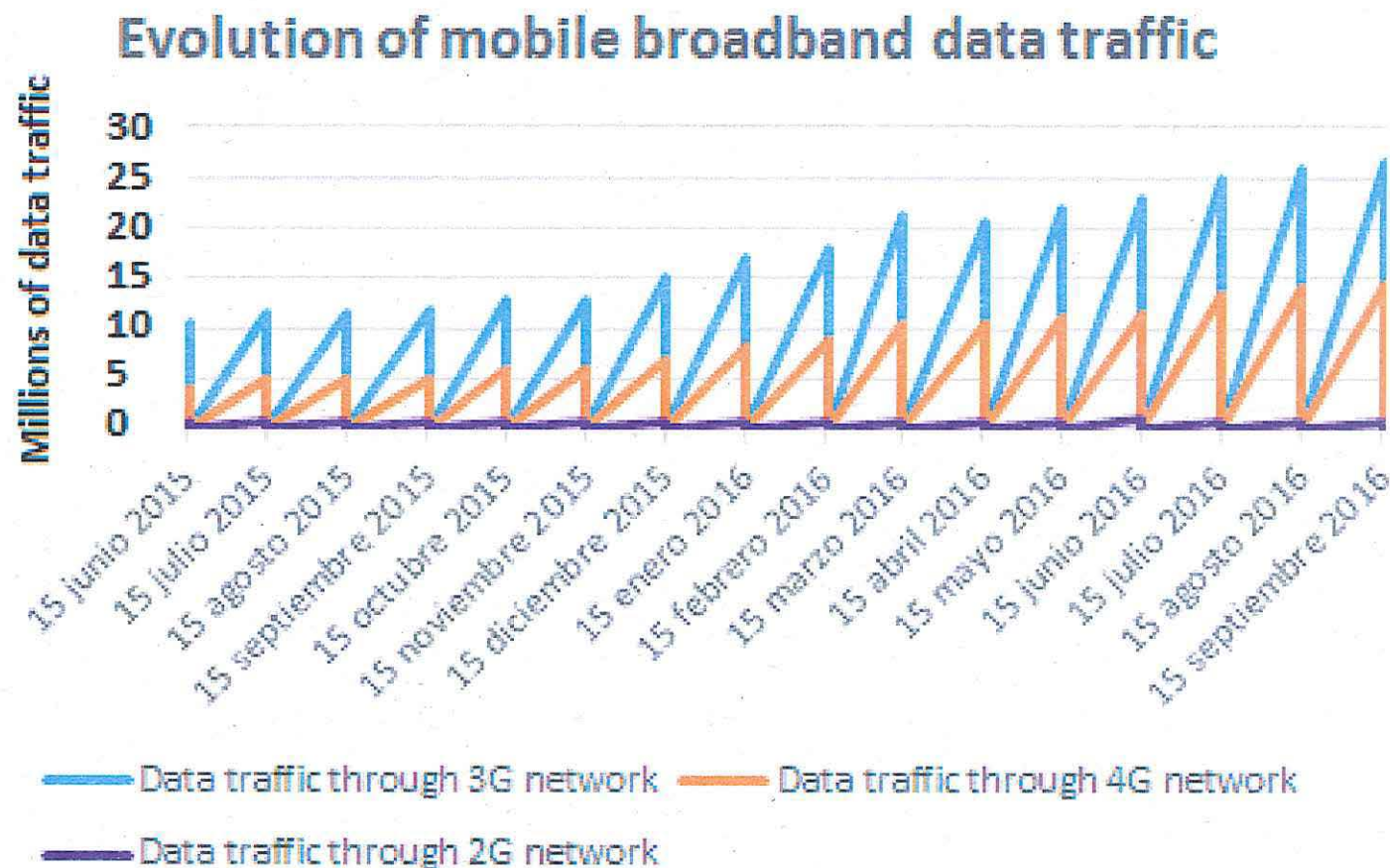


Source IFT: <https://bit.ift.org.mx/>

Mobile market share/ carrier (4th trimester 2016)



National mobile traffic evolution

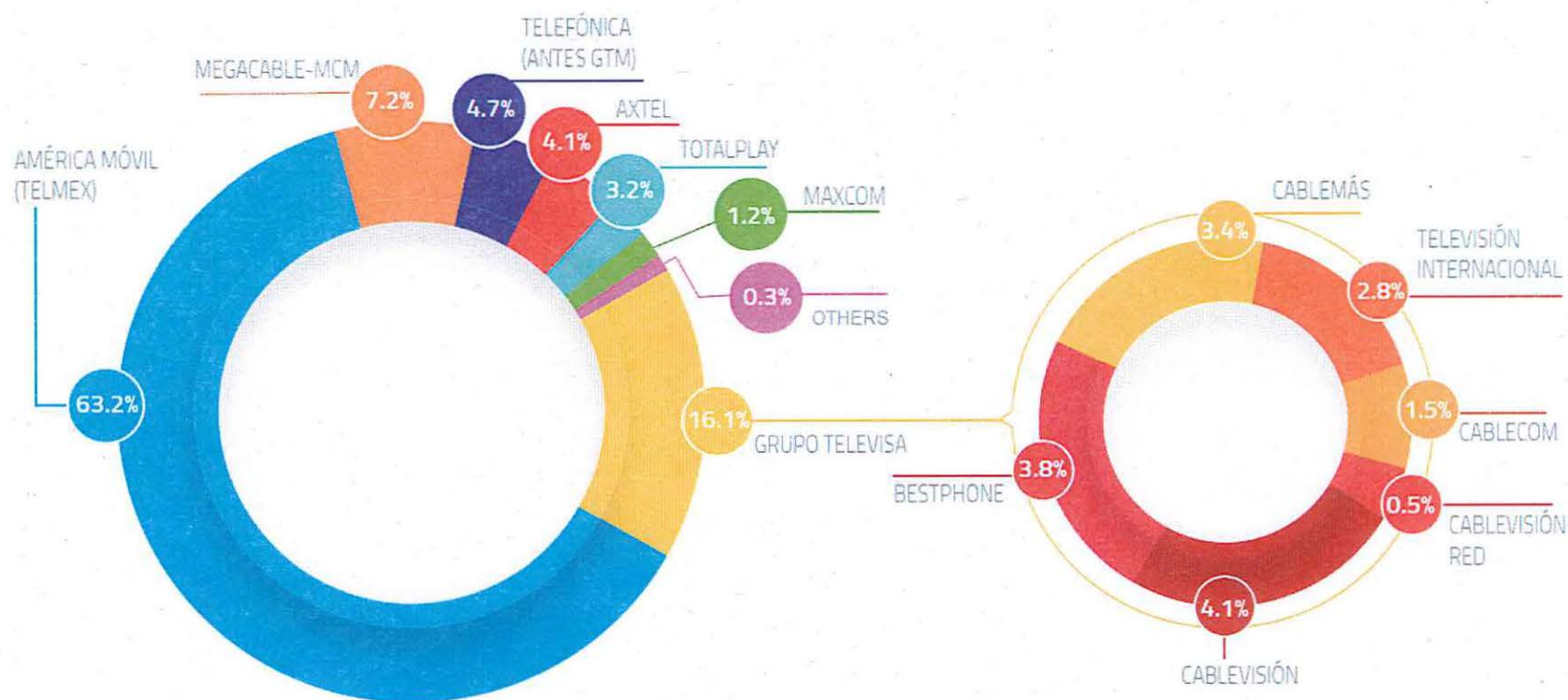


National landline penetration

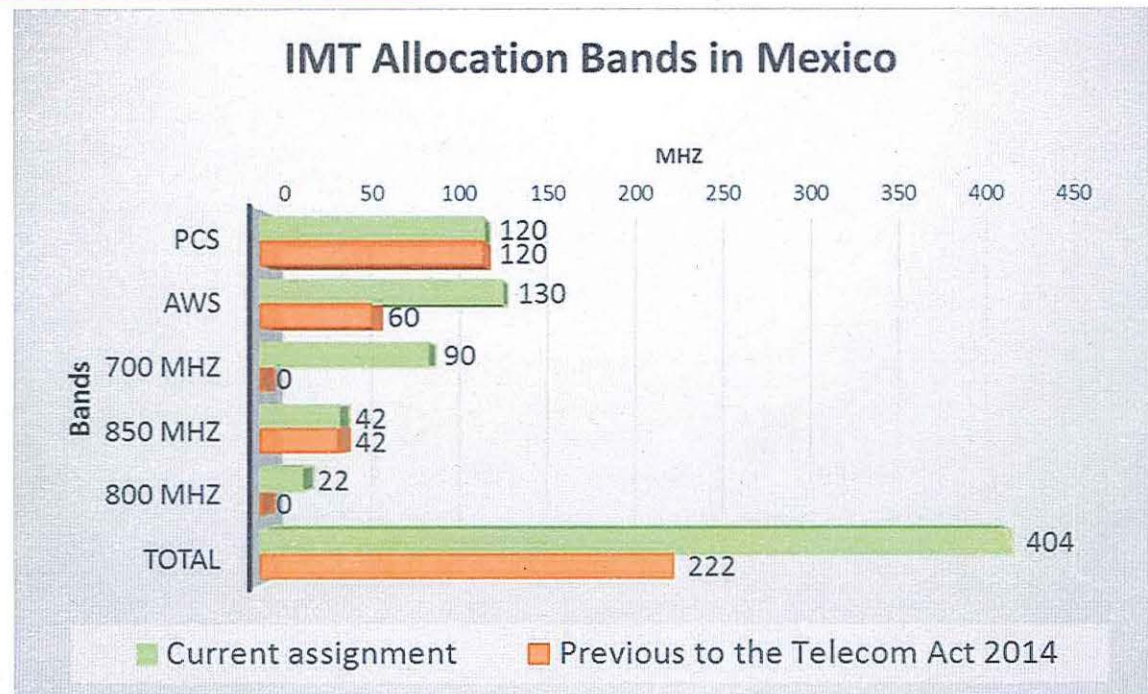
- 19.6 million landlines
- 59 per 100
- 48 broadband subscriptions per 100
- 79% have at least 10Mbps



Landline market share (4th trimester 2016)



IMT - current spectrum allocation

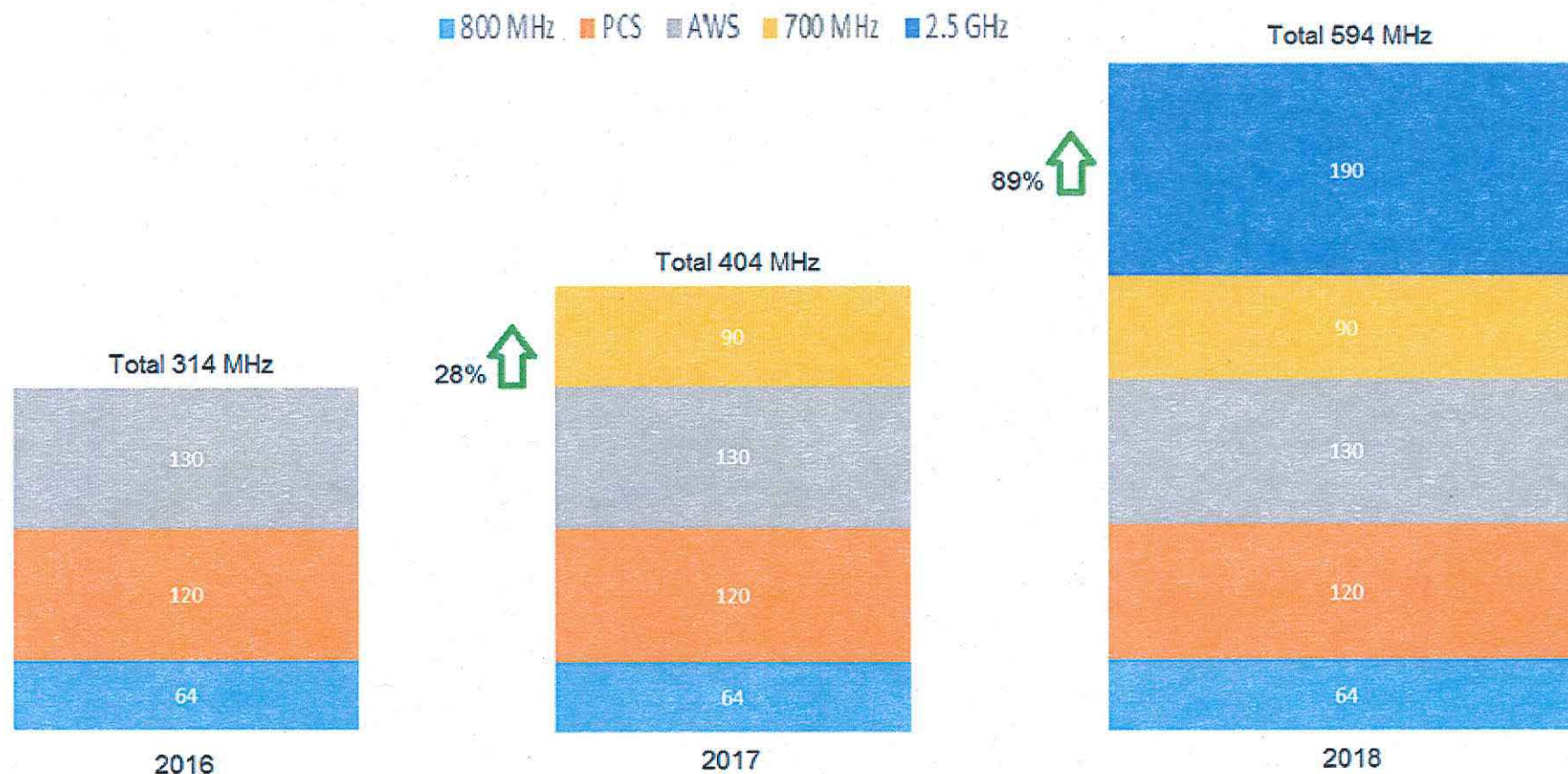


Frequency bands	Bandwidth assigned
800 MHz band (824-849/869-894 MHz). (806-824/851-869 MHz)	64 MHz
AWS band (1710-1780/2110-2180 MHz)	130 MHz
PCS band (1850-1910/1930-1990 MHz)	120 MHz
700 MHz Band (703 – 748/ 758 – 803 MHz)	90 MHz
TOTAL	404 MHz

Source: IFT

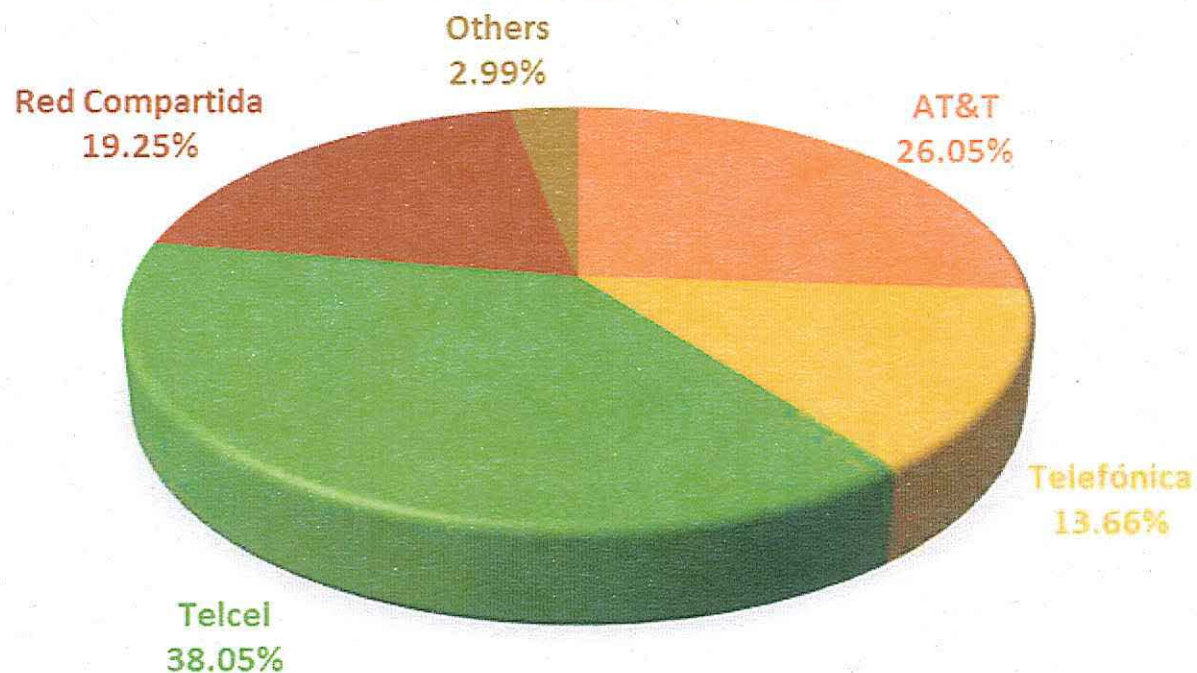
Short-term plan for IMT bands

SPECTRUM FOR MOBILE BROADBAND SERVICES (2015 - 2018)



Existing spectrum holdings

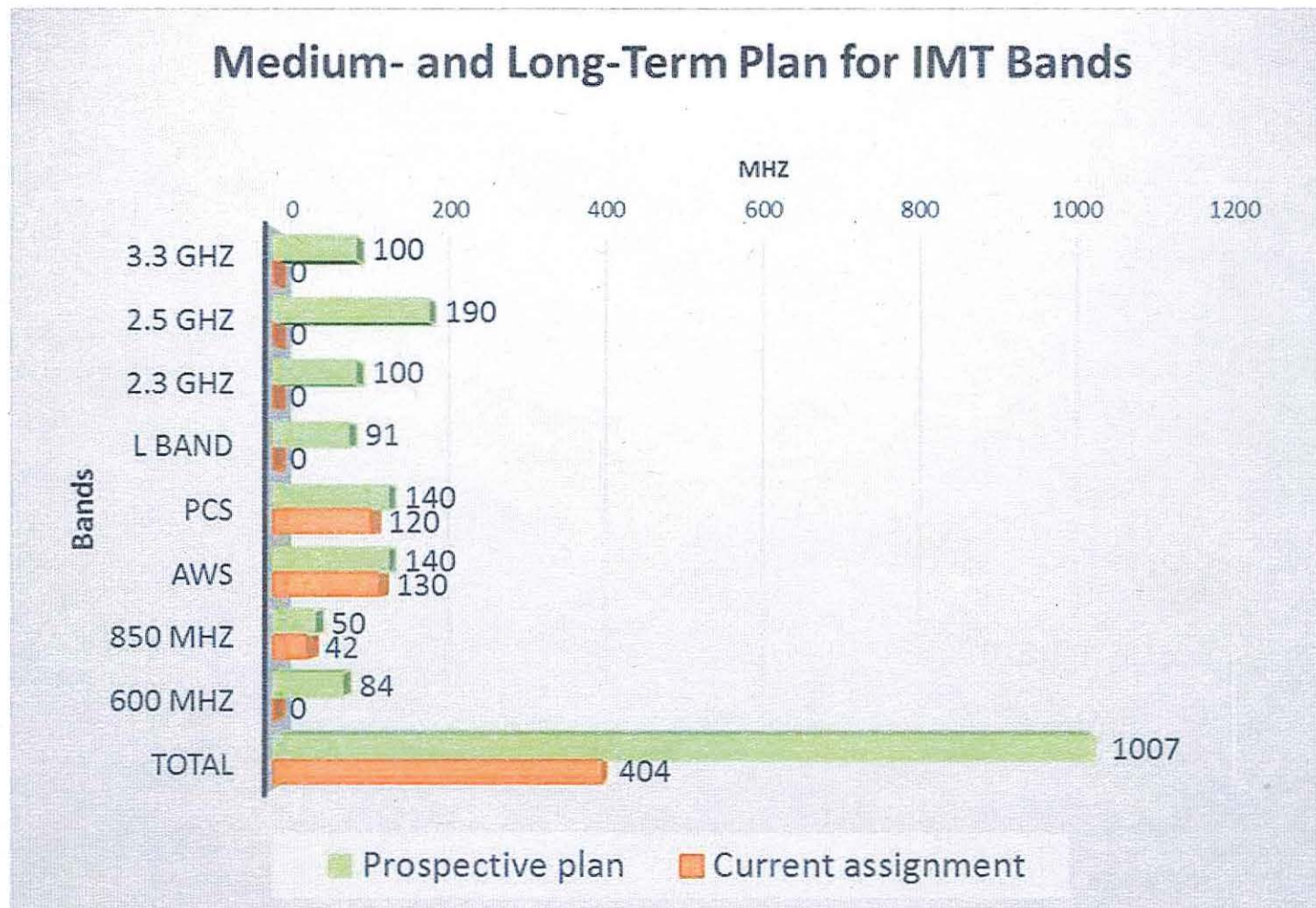
EXISTING SPECTRUM HOLDINGS IN ALL MOBILE BANDS BY OPERATOR



IMT spectrum holdings by operator, taking into account the recent 60 MHz acquisition of Telcel in the 2.5 GHz band.

Source: IFT

Medium- and long-term plan for IMT bands



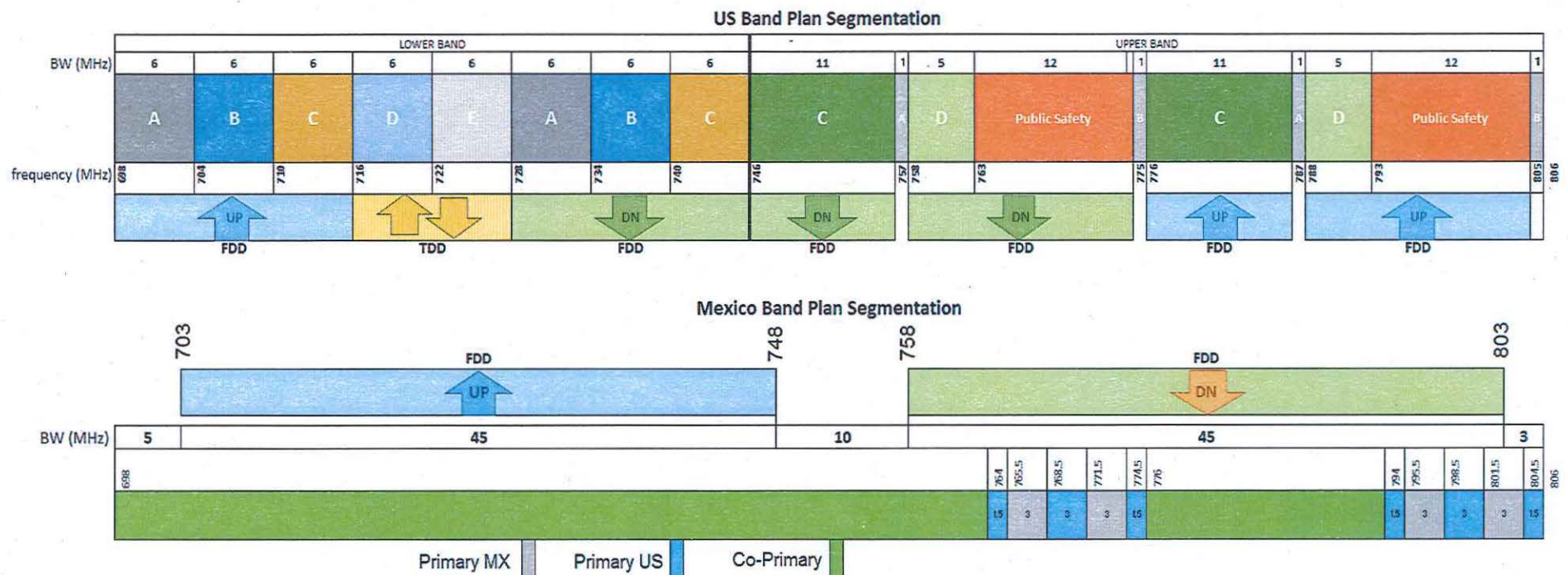
Future spectrum allocation in different bands such as the 3.3 GHz, 2.3 GHz, L band and 600 MHz band depend on the availability of technology for these frequencies.

Source: IFT

700 MHz band plan adopted by Mexico

Mexico and the US have different band plan schemes for the 700 MHz band. Mexico has adopted the APT700 band plan:

- **Available contiguous spectrum** in two FDD blocks 45 + 45 MHz;
- **Adopted worldwide**, particularly in Asia and Latin-America;
- **Encourages the economies of scale** of the networks.



Source: IFT

Red Compartida - rationale

In 2012 when this project was conceived out of a stagnant sector, rationale was:

- Infrastructure sharing to overcome entry barriers
- Need for bridge the digital divide in underserved locations
- Incumbent had no access obligations before 2014, huge barriers to competition
- Competitors struggling to survive and deploy to compete with the incumbent
- Bet on niche markets for MVNOs
- At least 2 Operators would demand capacity

Red Compartida - conformation

The 4G National Shared Wholesale Network will only provide wholesale services using 90 MHz in the 700 MHz band, according to the 3GPP class band 28.

Main Characteristics	Main obligations and rights	Spectrum
Constitutional mandate	92.2% of national coverage by the seventh year of operation	Wide bandwidth for broadband services: 90MHz (45 + 45 MHz)
Public-Private Partnership (PPP)	Availability to use a national fibre pair of the Red Troncal	Wide area coverage: out-door and in-door penetration capabilities
20 years of license (renewable)	Availability to use mobile infrastructure	Economies of scale: 3GPP band class 28
No mobile operator can have influence in the operation of the network	For every 1% of population covered in localities with more than 10K, at least 0.15% on localities less than 10K	Multiband configuration possibility: multiple carrier configurations
Main clients: MNO,FNO, MVNO, MVNA	Possibility of contracting incumbent services	

Red Compartida – International public tender



Process:

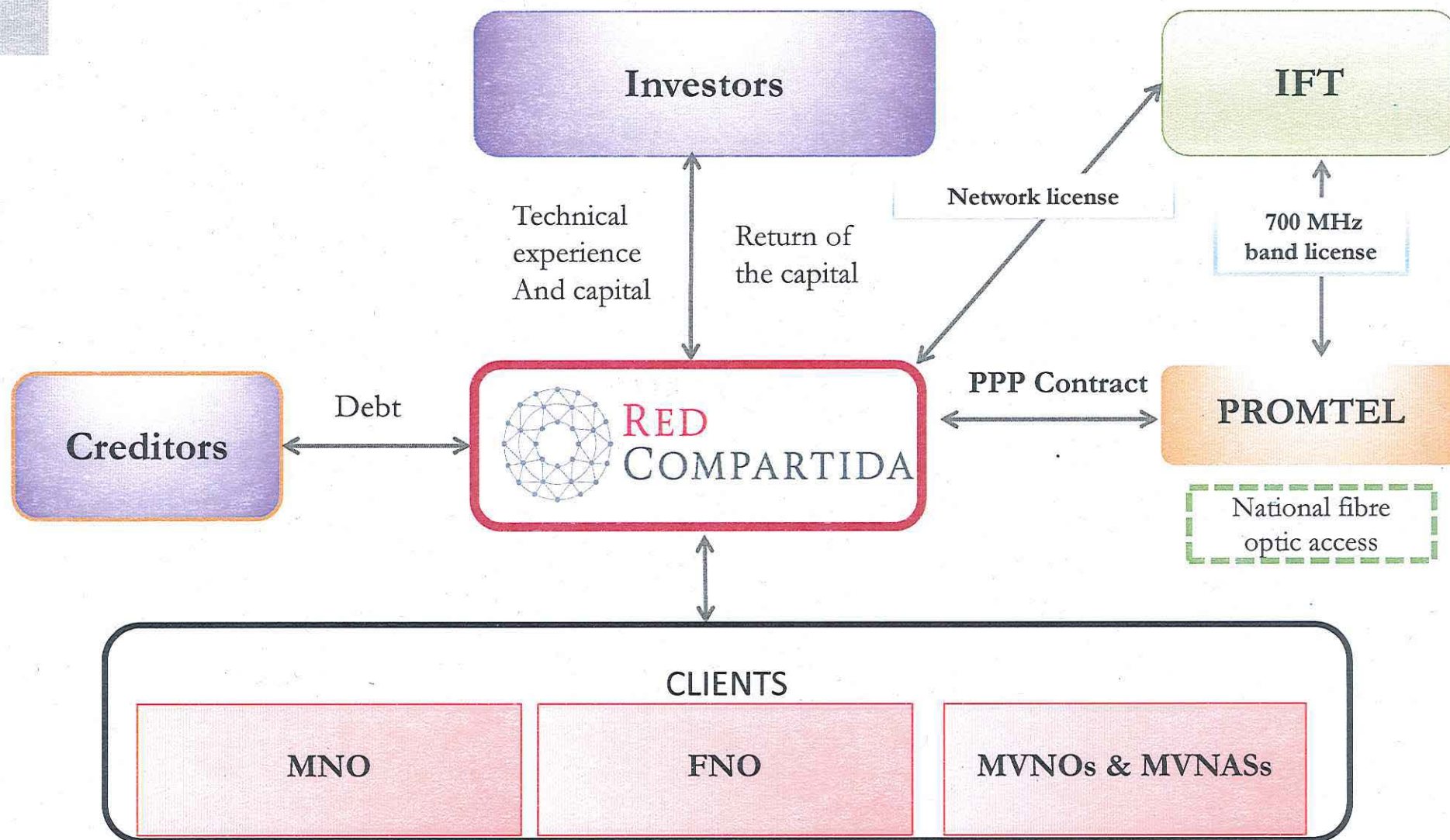
- Auction process carried out by the SCT
- The right to exploit a national optical fiber pair of the *Red Troncal*
- The IFT carried out an economic analysis on each of the parties to prevent economic concentrations
- The IFT extended the spectrum and network licenses
- The winner was the one that offered the highest economic bid and national coverage.

Result:

- The winner was ALTAN which bid highest geographic coverage of 92.2% of the national populations
- **Spectrum cost: \$0.06 USD/MHz/pop**
- The other party was disqualified as it did not file the required letter of credit.



Red Compartida – business case

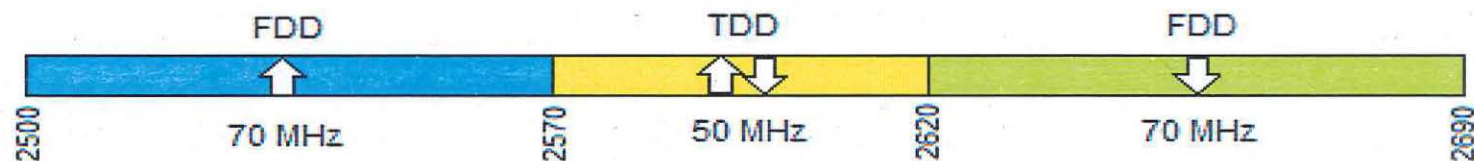


2.5 GHz band plan adopted by Mexico

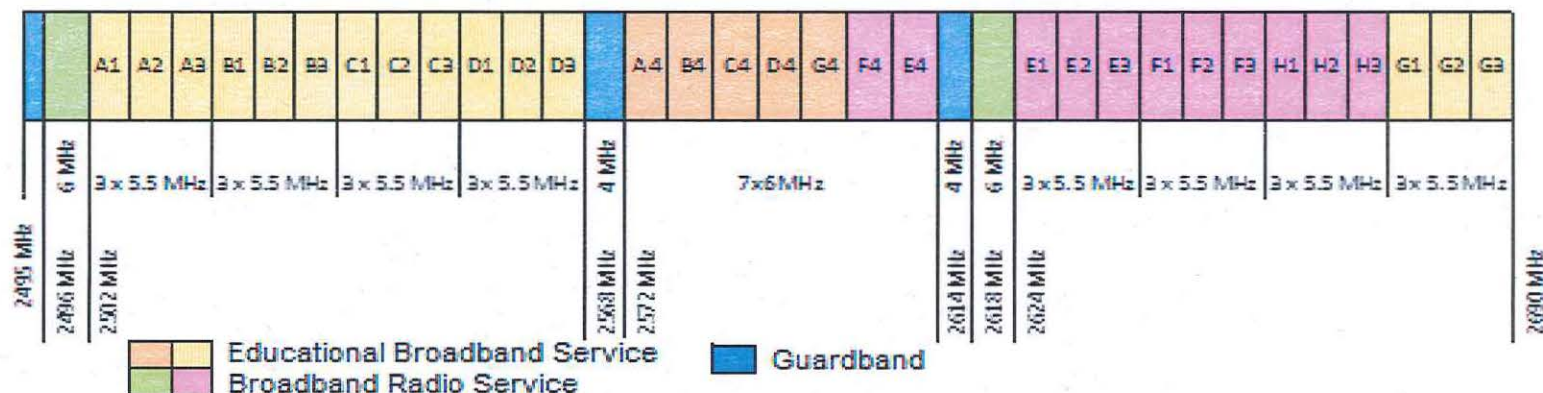
Mexico has adopted the C1 band plan according to the ITU-R M.1036.:

- Available **contiguous spectrum**;
- Availability to deploy **both FDD and TDD technologies**;
- **Adopted worldwide**: 3GPP class LTE bands;
- **Encourages the economies of scale**;
- **High availability of cell phones**.

Mexico Band Plan Segmentation



US Band Plan Segmentation

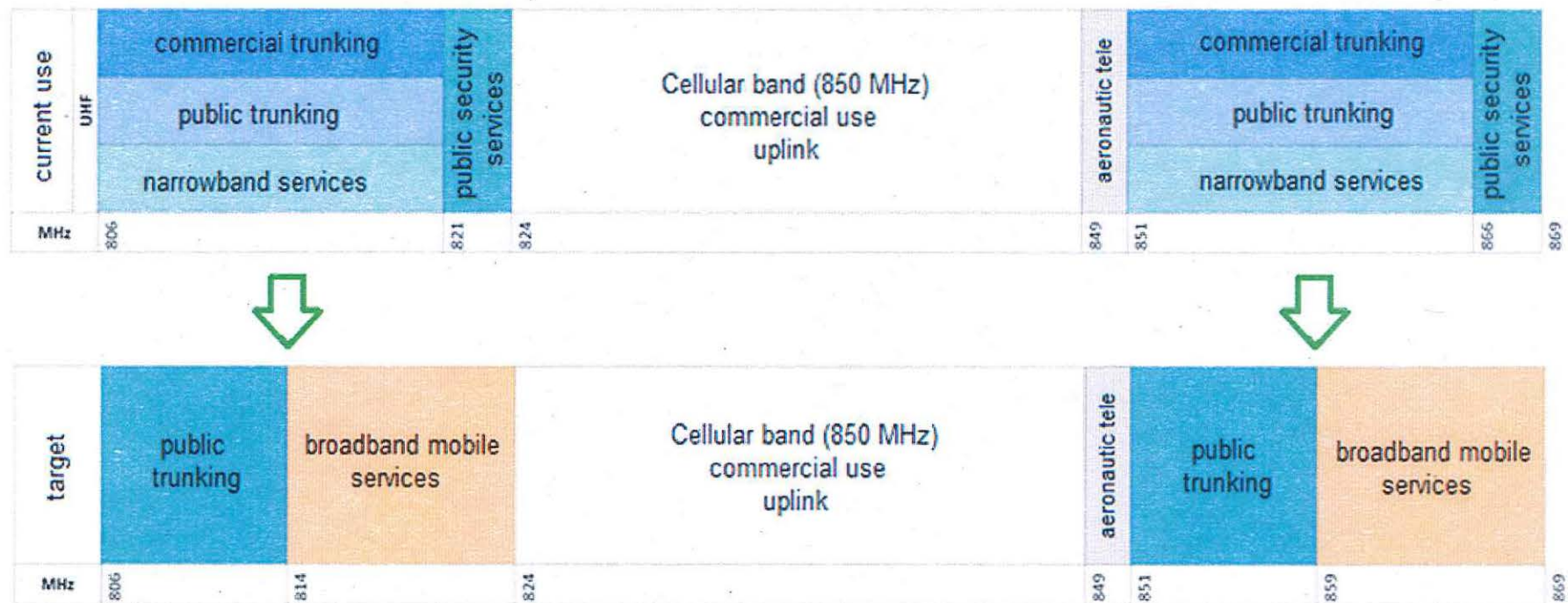


Source: IFT

Spectrum rebanding: 800 MHz band

Identified for IMT by ITU and Mexico has been preparing this band for mobile broadband services.

IFT has reallocated the current narrow band services, such as trunking and government security services:



Second digital dividend - 600 MHz band

The main reasons for clearing the 600 MHz band are:

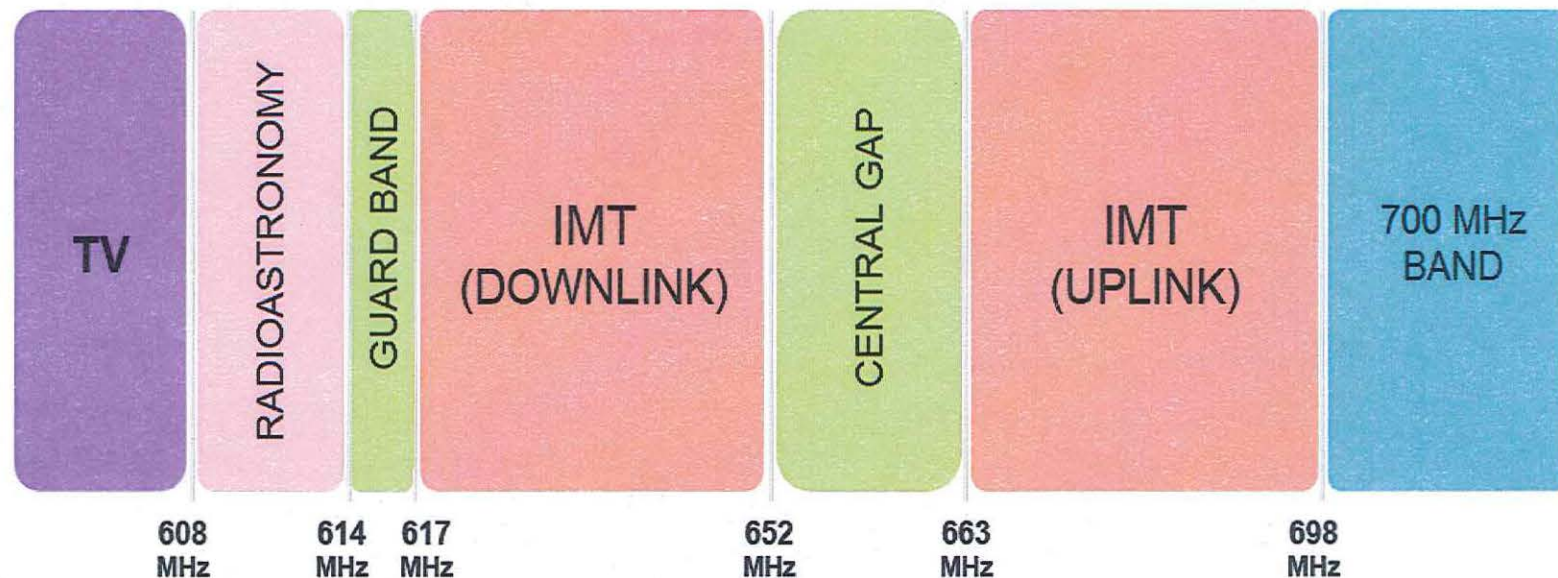
- The rising demand for high speed broadband services
- The propagation characteristics and the in-door penetration capabilities
- The transition to the Digital Terrestrial Television
- Bridging the digital divide
- The improvement of spectrum efficiency

The main steps to achieve this are:

- To **relocate** the current services in the band to reorganize the 470 – 512MHz band for the DTT service.
- To **optimize** the use of the spectrum allocated for broadcast television in the band 470 – 608MHz.
- To **coordinate** the use of this band along the U.S. border area
- To **develop** strategies to promote the relocation of DTT channels in the VHF band.

Second digital dividend – proposed 600 MHz segmentation band plan

Mexico is an active member in various groups of ITU. As part of the 5D group, both **Mexico and New Zealand have proposed a segmentation plan** for the 600 MHz to be included on the ITU-R Recommendation M.1036 as follows:



The deadline to clear the 600 MHz band is the third trimester of 2018.

Unlicensed bands – 60 GHz band

In Mexico there are several unlicensed bands identified in the National Frequency Allocation Chart. The most common bands used for Telecom services are:

- **900 MHz band** (902 – 928 MHz)
- Digital Enhanced Cordless Telecommunications (**DECT**) frequencies (1920 – 1930 MHz)
- **Wi-Fi** (2400 – 2483.5 MHz)
- **Wi-Fi** in the 5 GHz frequencies (5.15 – 5.25 GHz, 5.25 – 5.35 GHz, 5.47 – 5.6 GHz, 5.65 – 5.725 GHz, 5.725 – 5.85 GHz)

Unlicensed bands – 60 GHz band

We recently identified the **60 GHz band** (57 – 64GHz) as **unlicensed spectrum**, mainly to satisfy two primary types of equipment serving different markets:

- 1) **outdoor** short-range point-to-point systems to provide broadband backhaul links or extend the reach of optic-fiber networks;
- 1) **indoors** wireless personal area networking (WPAN) for devices designed to share uncompressed HD data signals, entertainment devices, HD Television, laptop, smartphones and tablets.

Spectrum auctions – AWS

Purpose:

- Bidding up to 80MHz;
- To obtain contiguous spectrum;
- To satisfy capacity requirements.

Process:

- Combinatorial clock auction;
- 8 national blocks;
- Caps of 5 + 5 MHz;
- no bidder could accumulate more than 80MHz, nor could more than 50MHz in AWS-1.

Result:

- **\$0.18USD/MHz/pop**
- Radiomóvil Dipsa (AMX): 4 national blocks in AWS-1 and 4 in AWS-3;
- AT&T: 5 national blocks in AWS-1.

AWS spectrum allocation **before** the auctioning process:

	AWS-1						AWS-3			
	A	B2	C	D	E	F	G	J		
Region 1										
Region 2										
Region 3										
Region 4										
Region 5										
Region 6										
Region 7										
Region 8										
Region 9										
2110 1710										
2115 1715										
2120 1720										
2125 1725										
2130 1730										
2135 1735										
2140 1740										
2145 1745										
2150 1750										
2155 1755										
2160 1760										
2165 1765										
2170 1770										
2175 1775										

- Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.
- Pegaso PCS, S.A. de C.V.
- AT&T Digital, S. de R.L. de C.V.
- Available

AWS spectrum allocation **after** the auctioning process:

	AWS-1						AWS-3			
	A	B2	C	D	E	F	G	J		
Region 1										
Region 2										
Region 3										
Region 4										
Region 5										
Region 6										
Region 7										
Region 8										
Region 9										
2110 1710										
2115 1715										
2120 1720										
2125 1725										
2130 1730										
2135 1735										
2140 1740										
2145 1745										
2150 1750										
2155 1755										
2160 1760										
2165 1765										
2170 1770										
2175 1775										

- Radiomóvil Dipsa, S.A. de C.V.
- AT&T Digital, S. de R.L. de C.V.
- Available

There is still available one national block of 10MHz

Rethinking auctions

AWS auction:

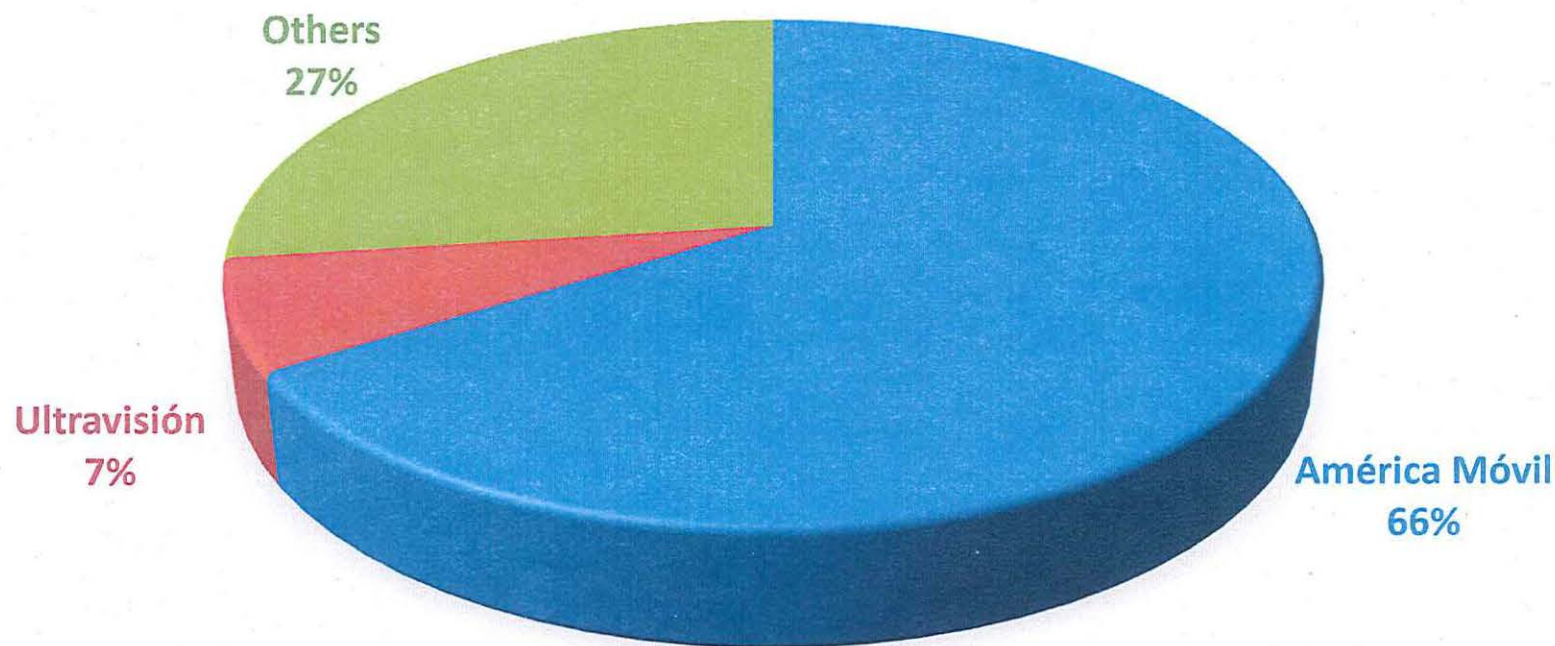
- Spectrum use: **\$0.18 USD/MHz/pop** (auction + annual fees for 15 years)
- \$1.7K USD for 70 MHz paid by AT&T and América Móvil
- Total average time of the auction process: 1 year 2 months
- Network investment: It depends on each operator
- No coverage obligations

Red Compartida (700 MHz band):

- Spectrum use: **\$0.06USD/MHz/pop** (annual fees for 20 years)
- Access to national fibre optic
- 92.2% population

2.5 GHz band existing holding of 60 MHz

EXISTING SPECTRUM HOLDING IN THE 2.5 GHZ BAND



There are still 130 MHz available for auctioning

2.5 GHz band auction

Mexico band plan comprised by two FDD segments of 70 MHz and one TDD segment of 50 MHz:

Mexico Band Plan Segmentation



The Federal Telecommunications Institute is currently working on:

- The spectrum packaging
- The reserve price
- The auction format and key rules

The aim of this auction is:

- To **maximize usable spectrum**
- To provide **sufficient flexibility to gain contiguous spectrum blocks**;
- To **avoid outcomes** that might be **detrimental to downstream competition**
- To **avoid harmful interference** between FDD and TDD technologies
- To provide the required **spectrum for high-capacity and good-quality** of services for the users

Dynamic use of the spectrum

Much of the licensed spectrum is underused or even not used at all in some regions of Mexico. However, greater and more intense **spectrum sharing is becoming possible** because of more sophisticated technologies and new authorizations approaches:

Technologies:

- RAN sharing
- TV White Spaces
- Spatial/Geographical Sharing
- Simultaneous use of specific frequencies
- Low Power Radio Technologies
- Cognitive Radios
- Licensed + Unlicensed frequencies

Authorizations:

- Licensed Shared Access
- Authorised Shared Access
- Licensed Assisted Access (LTE + unlicensed spectrum at 5 GHz)
- Priority Sharing
- Secondary Market of the Spectrum (leasing and sub-leasing frequencies bands)

Dynamic use of the spectrum

In order to develop a better spectrum sharing policy, the following questions could be good starting points:

- **What kind of systems or networks can we share?**
- **What would be the market for such shared systems?**
- **Do we already have the technical specifications and standards to allow sharing, including spectrum coordination systems?**
- **Is it necessary to integrate new sharing architectures with the existing networks?**
- **What type of authorization or rights would be suitable for the dynamic use of the spectrum?**
- **WHO should own the databases?**
- **How to get started? Martin and Michael have given wonderful guidance**

5G: Beyond connecting cars, dogs, cities.
What ecosystem should be considered before assigning
New bands



5G: Internet of Things

5G technology not only represents the evolution of the 4G technology but also the revolution of connectivity. **It will allow** the development of the **Internet of Things**, **autonomous vehicles**, **remote virtual health care**, **broadband access in dense regions**, **higher mobility**, **low latency**, and **ultra-reliable communications**.

IoT requires a wide range of frequencies for all types of services, according to their specific applications and operational environment:

- Short range systems and devices (wearables, smart homes)
- Wide coverage systems (smart metering)
- Narrowband devices (monitor sensors)
- Broadband devices (CCTV, Big Data)
- Mission critical services (surveillance)
- Different Levels of Service

Exploiting technologies such as Wi-Fi, Near Field Communications (NFC), Radio Frequency identification (RFID), among others, on both licensed and unlicensed frequencies.

5G: Internet of Things

It is important that 5G spectrum bands are harmonised globally. Therefore, the World Radiocommunication Conference recognised that particular frequencies could be best suited to 5G:

Band	Technology	Region
600 MHz	LTE/5G	North America
700 MHz	LTE/5G	APAC, Europe Middle East, Africa, LatAm
Band	Technology	Region
3.3 – 3.4 GHz	LTE/5G	APAC, Africa, LatAm
3.4 – 3.6 GHz	LTE/5G	Global
3.55 – 4.2 GHz	LTE/5G	USA
3.6 – 3.8 GHz	5G	Europe
4.5 GHz	5G	Japan, China

Band	Technology	Region
24.25 – 27.5 GHz	5G	For discussion at WRC-19
31.8 – 33.4 GHz	5G	For discussion at WRC-19
37 – 43.5 GHz	5G	For discussion at WRC-19
45.5 – 50.2 GHz	5G	For discussion at WRC-19
50.4 – 52.6 GHz	5G	For discussion at WRC-19
66 – 76 GHz	5G	For discussion at WRC-19
81 – 86 GHz	5G	For discussion at WRC-19

Full coverage with < 1GHz

Dense urban high data rates

Future mm wave bands

Will exclusive rights on spectrum bands satisfy the 5G requirements?

For many years, the preferred and traditional approach for regulators that auction spectrum has **been to clear the bands and then auction them with individual or exclusive licenses**. However, many questions have been raised since traditionally licensed spectrum may not satisfy the spectrum requirements for the next applications.

Efficient allocation of spectrum somehow has been in conflict with equality and inclusion in Mexico.

- *Will Mexico achieve both goals?*
- *Are bids and high fees for a 20 year exclusive license, with no coverage or QoS obligations, the best strategy towards the digital economy and sustainable development goals for an unequal nation?*
- *Will competition only do the job?*
- *Will there be new players demanding spectrum other than MNOs?*

Will exclusive rights on spectrum bands satisfy the 5G requirements?

I personally fear that **conventional systems for auctioning spectrum may no longer satisfy the requirements for 5G applications**, and thus should be revisited.

I consider that **it would be worth exploring flexible non-exclusive licenses and far more intensive and efficient use of the spectrum.**

In order to bridge the digital divide, it is necessary:

- 1) to address low inclusion of remote areas;
- 2) to encourage the full and efficient use of the spectrum;
- 3) to increase the access of high speed broadband across the country;
- 4) relevant content, relevant applications and services to BOP

Wars in the digital economy

- Access to big data
- **Access to spectrum**
- Access to water rights

Will we use old weapons and tools?

Thank you!

Adriana Labardini Inzunza

adriana.labardini@ift.org.mx

Twitter: @LabardiniA

Blog: <http://www.adrianalabardini.net>

IFT website: <http://www.ift.org.mx>

Please visit our Telecommunication Bank of information:

BIT website: <http://bit.ift.org.mx>

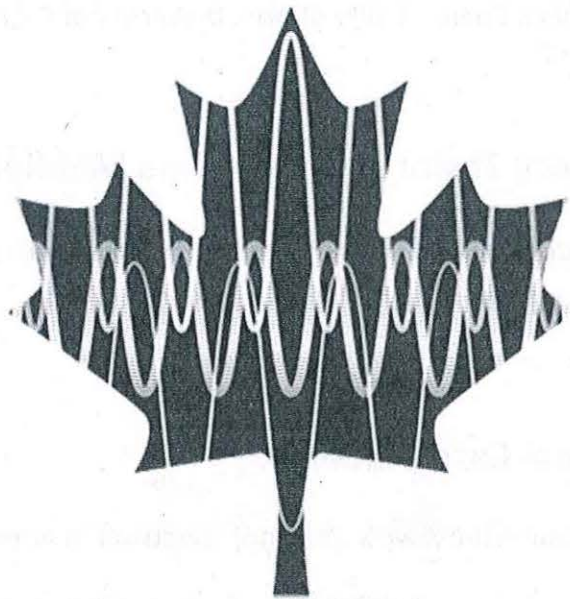
The Canadian Spectrum Summit 2017

Presented by Canadian Spectrum Policy Research

University of Calgary, Canada

Thursday, 11 May – Friday 12 May 2017

Senate Room, Hotel Alma, University of Calgary



**UNIVERSITY OF
CALGARY**

Live Tweets: @CSPRgroup

Summit Hashtag: #CDNspectrum

Live Stream: [https://commfilm.ucalgary.ca/Canadian Spectrum Summit 2017 LiveStream](https://commfilm.ucalgary.ca/Canadian_Spectrum_Summit_2017_LiveStream)



Programme:

Day 1

Registration and Coffee

9:30 – 10:00

Welcome from Co-Chairs

10:00 – 10:15

Dr. Gregory Taylor (U of Calgary) and **Dr. Catherine Middleton** (Ryerson University) and

Dr. Florentine Strzelczyk, Vice Dean, Faculty of Arts, University of Calgary

Opening Talk: Gregory Taylor and Catherine Middleton **10:15 – 10:30**

All sessions are designed for one hour of presentations followed by half an hour of discussion and questions.

Session One: National Case Studies

10:30 – 12:00

Zita Joyce (University of Canterbury, New Zealand) Spectrum in Aotearoa New Zealand.

Ben Klass (Carleton University, Canada) "Why are fewer carriers competing? Contemporary developments in Canada's mobile market"

Prabir Neogi (Canada-India Centre for Excellence at Carleton University) The Growth of Broadband Mobile Communications and its Impact in India: Trends, Policy Issues and Challenges, co-authored with Rekha Jain, Indian Institute of Management, Ahmedabad

Lunch provided for all speakers and attendees.

12:00 – 1:00



Session Two: Alternative Governance Models

1:00-2:30

Martin Weiss/ Marcela Gomez (University of Pittsburgh, USA) Polycentric Governance for Spectrum Sharing

Michael Marcus (Virginia Tech and FCC, USA) Interservice and intraservice sharing of spectrum

Marko Ala-Fossi (University of Tampere, Finland) EU spectrum policy dissident: Why it is not good for Finland what is good for Europe?

Coffee Break

2:30 – 3:00

Session Three: New Business Models

3:00 – 4:30

Steve Song (Network Startup Resource Center, University of Oregon) Successful wireless policy initiatives in Africa

Gregory Taylor (University of Calgary, Canada) Remote Rural Broadband Systems in Canada

Judith Mariscal (Centro de Investigación y Docencia Económicas, Mexico) The wholesale mobile network in Mexico: Red Compartida

Evening Event: Dinner

5:30 (coach leaves campus) – 9:00

Dinner and drinks at Charbar in downtown Calgary.

Evening speaker: **Marc Raboy**

Live Tweets: @CSPRgroup

Summit Hashtag: #CDNspectrum



Day 2

Keynote Talk: Commissioner Adriana Labardini.
Instituto Federal de Telecomunicaciones, Mexico.

9:00 – 9:45

Session Four: Looking Ahead

9:45 – 11:15

Linda Doyle (Trinity College, University of Dublin, Ireland) Open access market for capacity
(co-authors Peter Cramton and Tim Forde)

Martin Cave (Imperial College Business School, UK) 'How disruptive is 5G?' (co-author
William Webb)

Eli Noam (Columbia University, USA) "White Spaces and Other Dark Corners of US Spectrum
Policy."

Session Five Discussion: The Role of Academia/Civil Society in Formulating Spectrum Policy

11:15 – 12:00

Lunch provided for all speakers and attendees.

12:15 – 1:30

Canadian Spectrum Policy Research would like to thank the following for their support of
the Canadian Spectrum Summit 2017: the Social Science and Humanities Research Council
of Canada (SSHRC) Insight Program; University of Calgary Department of Communication,
Media and Film; Dean's Office, Faculty of Arts, University of Calgary

