

# ITSO-DISTRIBUCIÓN LIMITADA

Documento del  
Director General

IAC-22-13S W/05/19  
Original: inglés  
29 de abril de 2019

## **INFORME INTERINO ACERCA DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO SATELITAL DESDE 2012 – IMPLICACIONES PARA LA ITSO**

**INFORME INTERINO ACERCA DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO SATELITAL  
DESDE 2012 – IMPLICACIONES PARA LA ITSO**

**ESTUDIO**

**preparado por Wolfgang Wagner  
Consultor técnico externo de la ITSO**

**Marzo de 2019**

# **INFORME INTERINO ACERCA DE LA EVOLUCIÓN DEL MERCADO SATELITAL DESDE 2012 – IMPLICACIONES PARA LA ITSO**

## **I. RESUMEN**

1. El presente es un informe sobre el estudio en curso relativo a las tendencias de reglamentación, de políticas y del sector que afectan a la ITSO, su misión e Intelsat. En el mismo se identifican varios grandes desafíos. En futuros trabajos de estudio e informes se extraerán consecuencias y conclusiones para la ITSO.

### **A. Introducción y antecedentes**

2. En 2012, en el contexto de las deliberaciones acerca del futuro de la ITSO, la AP-35 tomó nota del documento AP-35-12, en el que se describía la evolución del entorno de las telecomunicaciones desde el comienzo del proceso de privatización del sector de telecomunicaciones en general, con un enfoque específico en Intelsat y la ITSO. Si bien la idea inicial de privatizar la organización intergubernamental INTELSAT surgió paralelamente con un movimiento mundial, macroeconómico y de raíz política dirigido a privatizar los monopolios de telecomunicaciones de propiedad estatal, también existían razones microeconómicas muy específicas para la privatización de dicha organización, a saber:

- la capacidad de ingresar en nuevos mercados, tecnologías y servicios, incluida una expansión vertical a lo largo de la cadena de valor, y la capacidad financiera de invertir en esos ámbitos en función de decisiones de índole comercial
- el propósito de asegurar la supervivencia de la Organización, a largo plazo y con prosperidad, a fin de poder cumplir las responsabilidades correspondientes a su misión básica en un entorno de telecomunicaciones desreglamentado a escala mundial
- la finalidad de desvincularse de una estructura de gobernanza impulsada por los países miembros y sus gobiernos, para dar paso a un modo de operar plenamente privado y de índole comercial
- la separación con respecto a una función de reglamentación puesta de manifiesto en los acuerdos intergubernamentales originales.

3. Sin embargo, pese a esos objetivos cambiantes, se determinó que el mantenimiento de los Principios Fundamentales originales revestía una importancia esencial. Esos Principios Fundamentales son los siguientes:

- mantener una conectividad mundial y una cobertura global
- atender a los clientes con conectividad vital

- brindar acceso no discriminatorio al sistema Intelsat para el suministro de servicios presentes y futuros

4. Los Principios Fundamentales se habían de mantener utilizando las asignaciones de frecuencias y recursos orbitales que se transferirían de la organización intergubernamental a la entidad privada y que se conocen como Patrimonio Común. Para asegurar el constante cumplimiento de los Principios Fundamentales y al mismo tiempo separar el ámbito de políticas y reglamentaciones de gobierno, por un lado, de la empresa comercial, por la otra, fue necesario crear una organización de monitoreo y supervisión: la ITSO. La privatización de las organizaciones hermanas de INTELSAT, es decir, INMARSAT y EUTELSAT, siguió el mismo modelo.

5. La AP-35 refrendó la constante necesidad de que exista una Intelsat privatizada para cumplir los Principios Fundamentales, así como la necesidad de contar con la función de seguimiento y supervisión que le cabe a la ITSO.

6. En 2020, cuando tenga lugar la próxima reunión de la Asamblea de Partes, habrán transcurrido casi 10 años desde la AP-35 y casi 20 años desde la conclusión del proceso de privatización, períodos estos marcados por las fluctuaciones y caracterizados por la introducción de nuevos servicios, nuevas tecnologías y una feroz competencia entre las entidades proveedoras de servicios. Sin embargo, esas tendencias también deben visualizarse dentro del contexto más amplio de la política de las telecomunicaciones mundiales, con una fuerte interdependencia e interacción entre (a) los factores de la demanda y oferta de servicios nuevos y ampliados y (b) las políticas y reglamentaciones tendientes a crear ámbitos de actuación nacionales, regionales y mundiales adecuados. En ese sentido, el presente informe y los estudios subyacentes identificarán los hechos de pertinencia para Intelsat y la ITSO. No obstante, cabe destacar que esas tendencias son parte de un campo más amplio y de escala mundial que trasciende el alcance del presente estudio, que es un trabajo en curso cuyos resultados, agregados y posibles cambios pertinentes se darán a conocer en el futuro.

7. Para enmarcar el alcance potencialmente amplio del trabajo en un proceso analítico limitado y coherente, este informe refleja un enfoque de arriba hacia abajo (es decir, de lo general a lo particular) en el que primero se identifican tendencias a nivel de políticas y reglamentaciones y luego se analizan en más detalle el sector y los mercados satelitales.

## **B. Marco de políticas y reglamentario**

8. Desde una perspectiva mundial, es decir, más allá de los temas y problemas específicos de cada país, hay dos hechos que superan sustancialmente la proyección de cualquier otro asunto: la demanda de servicios de banda ancha como requisito básico para todo desarrollo humano, y el avance conexo de servicios de telecomunicaciones móviles personales, con una creciente demanda de mayores velocidades de datos.

## Las políticas de banda ancha y la brecha digital

9. Cada vez resulta más evidente que un acceso generalizado a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), especialmente la banda ancha, resulta necesario para el desarrollo sostenible. Las TIC son un catalizador para potenciar el crecimiento económico, aumentar la productividad, ensanchar la competencia y agregar conocimiento, y, especialmente las de banda ancha, posibilitan e incrementan la participación en la economía mundial<sup>1</sup>. El acceso a la banda ancha coloca a los países en desarrollo y las comunidades aisladas en mejores condiciones de acceder a la educación, la atención de salud y los servicios comerciales.

10. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha reconocido a la disponibilidad de infraestructura de banda ancha en todo el mundo como un requisito previo esencial para el desarrollo económico de los países<sup>2</sup>. Los formuladores de políticas, las autoridades de reglamentación y los miembros del sector en todo el mundo reconocen la importancia crítica de la banda ancha, ante lo cual el suministro de comunicaciones de banda ancha en los centros urbanos y las zonas rurales se ha convertido en un objetivo de políticas y de reglamentación fundamental.

11. El 1 de enero de 2016 entraron en vigor los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible<sup>3</sup>, la cual estipula que los países deberían movilizar esfuerzos para erradicar la pobreza en todas sus formas, combatir las desigualdades y hacer frente al cambio climático, así como asegurar que nadie se quede atrás.

12. La mayoría de los ODS se basan directamente en tecnologías nuevas, a saber, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

13. Las TIC revisten pertinencia para la mayoría de los ODS pues pueden facilitar el despliegue de muchos servicios vitales relacionados con dichos objetivos, tales como la cibereducación, la ciber salud, el cibergobierno y las iniciativas de financiamiento digital, y se hace referencia directa a ellas en cuatro metas de los 17 objetivos enunciados en el documento de los ODS:

- Objetivo 4: garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (meta 9)
- Objetivo 5: lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas (meta 8)
- Objetivo 9: construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación (meta 8)

---

<sup>1</sup> Banco Mundial, Infodev. *ITC Regulation Toolkit*. <http://www.ictregulationtoolkit.org>

<sup>2</sup> Noticias ONU. Informe de Naciones Unidas sobre el potencial de la banda ancha para el desarrollo económico y social, titulado “UN report shows broadband potential for economic and social development”, 2011

<https://news.un.org/en/story/2011/06/377472-un-report-shows-broadband-potential-economic-and-social-development>

<sup>3</sup> Naciones Unidas, Agenda 2030. 2015. [https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf)

- Objetivo 17: fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible (meta de tecnología 3). La ONU ya ha implementado un Banco de Tecnología para los países menos desarrollados, que estará ubicado en Gebze, Turquía, llamado a fortalecer la utilización de soluciones de raíz tecnológica para el desarrollo sostenible<sup>4</sup>

14. Las estimaciones mundiales y regionales de la UIT proyectaban que para finales de 2018 unos 3.900 millones de personas estarían conectados en línea, cifra equivalente a casi el 51,2% de la población mundial<sup>5</sup> (lo cual representa una tasa anual de crecimiento de Internet superior al 5%, si bien esas tasas de crecimiento están empezando a nivelarse).

15. Desafortunadamente, según los datos más recientes de que se dispone, casi la mitad de la población mundial sigue sin estar conectada y por ende sin poder aprovechar los beneficios económicos y sociales que puede ofrecer Internet, especialmente en relación con las metas de los ODS. Esta “brecha digital” entre quienes tienen y quienes no tienen acceso a Internet en banda ancha retarda el desarrollo en algunas regiones, especialmente en las zonas rurales y los países menos desarrollados. Según se detallará más adelante en este informe, los recursos de comunicaciones por satélite, e Intelsat en particular, pueden cumplir una función vital para colmar la brecha digital. La UIT y la UNESCO crearon la Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible, de Naciones Unidas, para desplegar acciones en relación con los ODS. Dicha comisión está integrada por comisionados, incluido el Director General de la ITSO, todos ellos directivos de entidades que desempeñan funciones de gran importancia dentro de los ámbitos mundiales de las TIC y del desarrollo sostenible.

### **La lucha por el recurso limitado del espectro de frecuencias**

16. La aparentemente inagotable demanda de servicios móviles con velocidades de datos más altas, que hace tiempo han superado el simple servicio telefónico, viene representando un verdadero desafío para los formuladores de políticas y las autoridades de reglamentación, especialmente a la luz del hecho de que el teléfono inteligente se ha convertido en el dispositivo personal preferido en cuanto a acceso en banda ancha para muchos usuarios de Internet. Según se señalará en mayor detalle más adelante en este informe, la creciente demanda de acceso móvil veloz, como gran factor disruptivo, ha generado apetito por un espectro de frecuencias que antes se asignaba a otros servicios, incluidos los de satélite. Ello llevó a la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2015 de la UIT (CMR-15) a abrir determinadas frecuencias para las aplicaciones móviles, en una escala hasta ahora limitada.

17. Sin embargo, por debajo de los estamentos políticos, de políticas y de reglamentación, el sector de satélites, como parte del mercado de telecomunicaciones más amplio, ha pasado por importantes cambios.

---

<sup>4</sup> Naciones Unidas. “Technology Bank for Least Developed Countries Operationalized, 22 September.” (Banco de Tecnología para los países menos adelantados implementado, 22 de septiembre) 2017. <https://www.un.org/press/en/2017/dev3292.doc.htm>; <https://news.un.org/es/story/2018/06/1435071>

<sup>5</sup> Ver el informe Estado de la Banda Ancha: La banda ancha cataliza el desarrollo sostenible - Septiembre de 2018

### C. Sinopsis del sector de satélites de telecomunicaciones

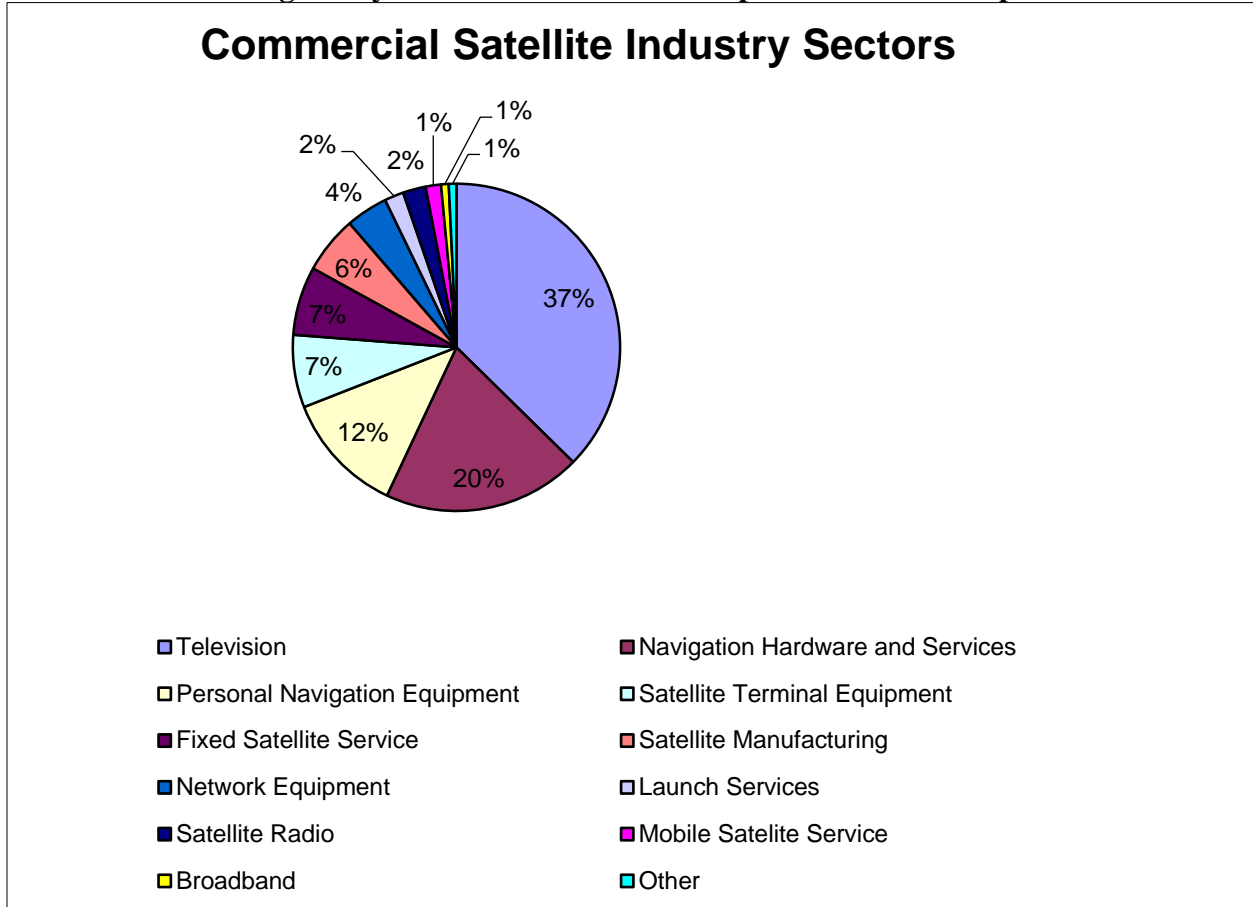
18. Tras la privatización de las tres organizaciones satelitales intergubernamentales INTELSAT, EUTELSAT e INMARSAT, el sector de telecomunicaciones pasó por una transición relativamente inestable, con la apertura de los mercados y un entorno de competencia que estimuló el surgimiento de un número sustancial de nuevas entidades operadoras, especialmente las centradas en mercados regionales y servicios específicos, a lo cual siguió una consolidación, ejemplificada por la fusión entre Intelsat y PanAmSat. Como era de prever, tras ello vino un período de estabilización. A principios de la década de 2010, las telecomunicaciones por satélite parecían encaminadas decididamente a convertirse en un sector tipo servicio público, con pocos trastornos.

19. Hoy, el sector comercial relacionado con los satélites, que comprende equipos espaciales y terrestres, con inclusión de todos los servicios transmitidos por satélite, genera ingresos anuales del orden de los US\$260.000 millones. Sin embargo, es de destacar que ese número incluye una porción sustancial y creciente de equipos y servicios de sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), que ascienden a unos US\$85.000 millones, o casi un tercio de aquel total<sup>6</sup>.

	<u>Miles de millones de US\$</u>	<u>%</u>
<b><u>Total economía espacial</u></b>	349	100
Sector de satélites	265	76
Utilización gubernamental	84	24
<b><u>Sector de satélites</u></b>	265	100
Televisión	99	37
Equipos y servicios de navegación	52	20
Equipos de navegación personales	32	12
Equipos de terminal de satélite	19	7
Servicio fijo por satélite	18	7
Fabricación de satélites	15	6
Equipos de red	11	4
Servicios de lanzamiento	5	2
Radio por satélite	6	2
Servicio móvil por satélite	4	2
Banda ancha	2	1
Otros	2	1

<sup>6</sup> Esas cifras se han tomado de distintas fuentes disponibles en Internet, a saber: SIA/Bryce Space and Technology: 2018 State of the Satellite Industry; NRSC/ISRO/ANTRIC Corporation: Space Business Presentation, enero de 2018; Coppa, I., Woodgate, P. W. y Mohamed-Ghouse Z.S. (2018), 'Global Outlook 2018: Spatial Information Industry'. Publicado por el centro de investigación denominado *Australian and New Zealand Cooperative Research Center for Spatial Information*.

**Gráfico 1: Ingresos y utilización mundial de capacidad de satélite por servicio**



Traducción del gráfico

**Commercial Satellite Industry Sectors = Sectores del ámbito de satélites comerciales**

Television = Televisión

Personal Navigation Equipment = Equipo de navegación personal

Fixed Satellite Service = Servicio fijo por satélite

Network Equipment = Equipos de red

Satellite Radio = Radio por satélite

Broadband = Banda ancha

Navigation Hardware and Services = Equipos y servicios de navegación

Satellite Terminal Equipment = Equipos de terminal de satélite

Satellite Manufacturing = Fabricación de satélites

Launch Services = Servicios de lanzamiento

Mobile Satellite Service = Servicio móvil por satélite

Other = Varios

20. El sector clásico de telecomunicaciones por satélite que suministra servicios de televisión, voz y datos, radio, móviles y de banda ancha, y el equipo terrenal conexo, representa aproximadamente US\$130.000 millones. En el Gráfico 1 se muestra la división por segmento de servicio.

21. En cuanto al segmento de satélites en órbita geoestacionaria, hay unas 50 empresas que operan satélites. La Asociación Mundial de Telepuertos informa que las 10 mayores en función de



sus ingresos de 2017 son las siguientes:

1. SES (Luxemburgo)
2. Intelsat S.A. (Luxemburgo)
3. Eutelsat (Francia)
4. Telesat (Canadá)
5. EchoStar Satellite Services (EE.UU.)
6. Global Eagle (EE.UU.)
7. Telespazio S.p.A. (Italia)
8. Globecast (Francia)
9. SingTel Satellite (Singapur)
10. Thaicom Public Company Ltd (Tailandia)

22. En total, en los últimos años, hubo en servicio en todo momento entre 300 y 350 satélites geoestacionarios comerciales de telecomunicaciones.

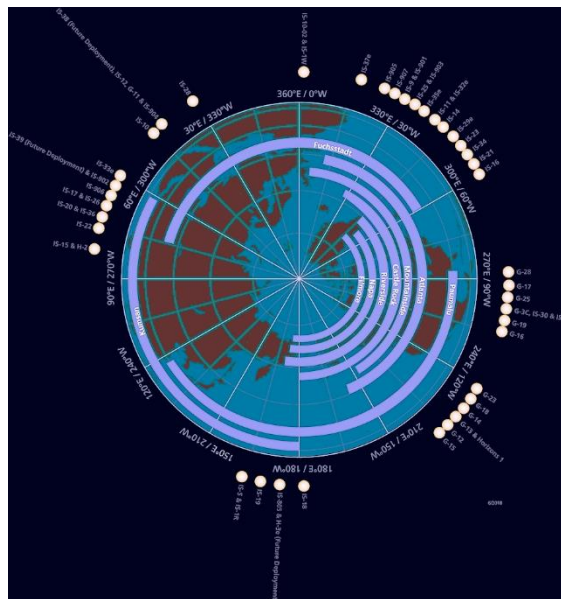
23. Para completar el panorama actual del sector satelital es de destacar que, además de las aproximadamente 50 entidades operadoras de satélites mencionadas más arriba, existen unas

- 5000 empresas que ofrecen servicios relacionados con el satélite
- 30 empresas que fabrican satélites y
- 10 empresas que ofrecen servicios de lanzamiento

#### **Tendencias del sector y posicionamiento competitivo de Intelsat**

24. Poco después de concluida la fase de privatización, las entidades operadoras de satélites aprovecharon las oportunidades que ofrecía la desreglamentación mundial, al ampliar su cartera comercial a lo largo de la cadena de valor y pasar a suministrar servicios distintos del clásico suministro de capacidad de transmisión por satélite, incluido toda la gama de servicios de extremo a extremo. Intelsat ha estado a la vanguardia de ese proceso mediante su adquisición de otras instalaciones de transmisión, incluidos telepuertos y enlaces de fibra óptica, lo cual condujo en definitiva al establecimiento de su red IntelsatOne.

## Gráfico 2: Red IntelsatOne y cobertura global



25. En fecha más reciente, según se observó en varias conferencias satelitales internacionales, las grandes operadoras de satélites han venido poniendo la mira en una tendencia hacia el suministro de servicios móviles por satélite en bandas de frecuencias que tradicionalmente se usaban para servicios fijos por satélite, especialmente marítimos y aeronáuticos, que hasta ese momento habían sido prerrogativa de Inmarsat. Intelsat se sumó a dicha tendencia introduciendo su servicio FlexAir, que utiliza una combinación de satélites convencionales y satélites denominados de gran caudal, así como apoyo de backbone proporcionado por la red mundial IntelsatOne.

26. Además, con las presiones en los mercados mundiales para proporcionar servicio móvil a las zonas rurales y escasamente pobladas del mundo, las operadoras de satélites han identificado a los servicios móviles de backhaul celular como un mercado de crecimiento atractivo. Por último, recientemente se introdujeron nuevas tecnologías y diseños, como los satélites de gran caudal

(HTS), las constelaciones satelitales y las antenas de panel plano, que se analizarán más adelante.

27. En conclusión, en lo atinente a dichas tendencias, cabe señalar que Intelsat ha sido muy consciente de ellas, se la debe considerar como bien posicionada frente a la competencia y está preparada para invertir en tecnología futura. Ha incrementado su flota de satélites geoestacionarios convencionales con satélites de gran caudal y anunció una alianza con Kymeta, diseñadora y fabricante de antenas orientables de paneles planos. Sin embargo, como se desprende del tema de OneWeb indicado a continuación, la estructura de propiedad de Intelsat, su gobernanza y su situación de gran endeudamiento no se prestan necesariamente a la realización de inversiones a largo plazo en tecnología nueva y competitiva.

### **Fracaso de la fusión con OneWeb**

28. OneWeb, una de las constelaciones de satélites que se proponen en este momento, ha planificado desplegar varios centenares de pequeños satélites en órbita terrestre baja (LEO) para el suministro fluido de servicios de Internet en banda ancha en todo el mundo. Los primeros despliegues de dichos satélites están previstos actualmente para 2019, con vistas a completar el sistema para 2027.

29. En 2016 y 2017 Intelsat negoció con OneWeb una fusión cifrada en US\$14.000 millones, con respaldo de SoftBank Group Corp. del Japón. Desde el punto de vista comercial, ello hubiera permitido a la compañía combinada ofrecer a sus clientes una flota sólida y existente de satélites geoestacionarios, que con el tiempo se incrementaría con una vasta constelación de satélites más idóneos para el cursado de Internet en banda ancha. Además, esa fusión hubiera estado en consonancia con lo efectuado por SES, la mayor competidora de Intelsat, que adquirió una enorme participación en O3b, otra constelación que ya está parcialmente en operaciones. Desde el punto de vista financiero, la fusión propuesta de Intelsat y OneWeb hubiera aliviado la pesada carga de deuda de la primera. Sin embargo, como informaron Reuters y otras entidades, la operación de fusión fracasó en junio de 2017 después de que los inversionistas en valores de deuda de Intelsat se rehusaron a "aceptar un recorte total de US\$2.850 millones".

30. En cambio, SES, la principal competidora de Intelsat, logró adquirir la totalidad del sistema de satélites de O3b, lo cual la instaló bien en el mercado de las constelaciones satelitales y la tecnología correspondiente, descritos más adelante en este informe.

### **Carga de deuda de Intelsat**

31. La fusión fallida con OneWeb que se acaba de describir puso de relieve nuevamente la carga de deuda de Intelsat, que sigue suscitando preocupación en cuanto a la supervivencia a largo plazo de esta última. Además, los analistas financieros y los inversionistas siguen sin ver claramente cuáles son las perspectivas futuras de la misma, lo cual se traduce en grandes oscilaciones en el valor de sus acciones: según S&P Global Market Intelligence, las acciones de Intelsat registraron un aumento exponencial del 581% en 2018, partiendo del supuesto de que

podría vender de manera muy rentable parte de su espectro de banda C a empresas de servicios telefónicos móviles, para luego caer un 14% en diciembre de ese año.

32. Otra preocupación general se relaciona con las estrategias financieras de las empresas de capital privado que son las propietarias mayoritarias de Intelsat, dado que las empresas de esa índole han tenido mala prensa recientemente con ejemplos como los de los desplomes de Toys-R-Us y Marsh Markets (ambas, minoristas) y la crisis del mercado de la vivienda en Memphis, TN, que está mayoritariamente en manos de entidades de capital privado. Esto no quiere decir que los propietarios de Intelsat estén siguiendo estrategias similares, pero un nivel razonable de preocupación parece justificarse, habida cuenta de la constante importancia de Intelsat para las telecomunicaciones de muchos países. Obviamente, la principal prioridad de las empresas de capital privado es la de ofrecer a sus clientes el mayor rendimiento posible sobre la inversión, en el tiempo más corto posible. Otras consideraciones solo vienen en segundo lugar. En consecuencia, al planificar para el posible devenir de Intelsat en el futuro es necesario analizar ejemplos de las estrategias generales de las empresas de capital privado.

#### **D. Factores disruptivos en los ámbitos político, comercial y técnico**

33. Los dos grandes factores disruptivos que han afectado el sector de telecomunicaciones actual, y que continuarán haciéndolo en el futuro previsible, están situados mayormente afuera del sector de satélites de telecomunicaciones. Se trata de los siguientes:

- la demanda gigantesca de dispositivos celulares de gran velocidad, es decir, los teléfonos inteligentes, y
- la necesidad de proporcionar servicios de banda ancha a la comunidad mundial.

34. Ambos factores se relacionan entre sí, visto que el teléfono inteligente y la computadora tableta se han convertido en los dispositivos personales predilectos para acceder a Internet, especialmente en los países en desarrollo y entre los jóvenes. El portal de estadísticas Statista predice que el número total de usuarios de teléfonos móviles excederá los 5.000 millones para 2020, de los que más de 2.700 corresponderán a usuarios de teléfonos inteligentes<sup>7</sup>.

#### **Recursos bajo presión**

35. A partir de 2020, los proveedores de servicios celulares móviles lanzarán un servicio nuevo y sustancialmente más veloz, es decir, la llamada quinta generación de sistemas celulares, o 5G. Una velocidad de transmisión mayor significa que para el servicio 5G hay que ofrecer un segmento más grande del limitado espectro de frecuencias. En el Gráfico 3 se resume la evolución de la tecnología celular desde sus inicios.

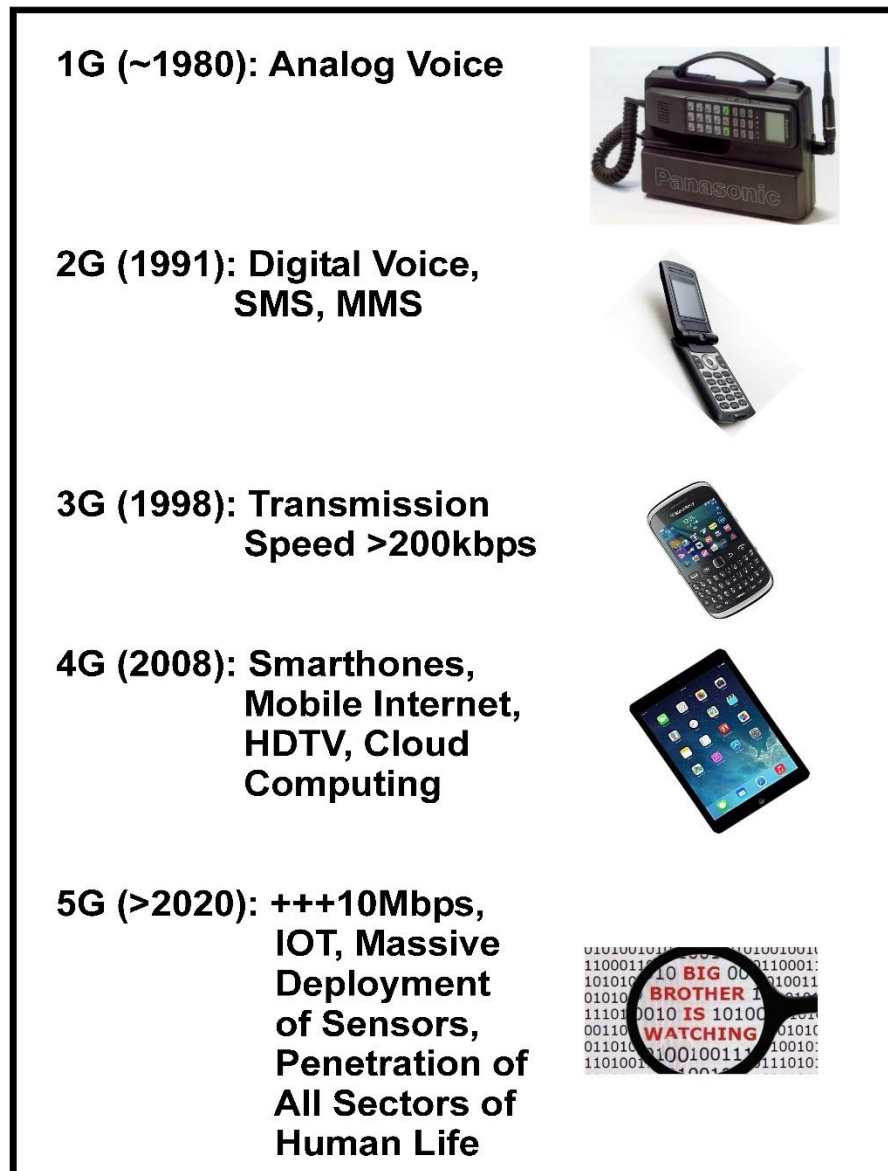
36. Por ende, el "recurso bajo presión" que se aborda aquí es el espectro de frecuencias,

---

<sup>7</sup> <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>

especialmente el rango denominado de banda C, del que algunas partes se asignaron históricamente a los servicios de telecomunicaciones por satélite.

**Gráfico 3: Evolución de la tecnología celular móvil**



Traducción del gráfico

Analog Voice = Voz analógica

Digital Voice = Voz digital

SMS, MMS = SMS, MMS

Transmission Speed = Velocidad de transmisión

Smartphones = Teléfonos inteligentes

Mobile Internet = Internet móvil

HDTV = HDTV

Cloud Computing = Computación en nube

IOT = Internet de las cosas

Massive Deployment of Sensors = Despliegue masivo de sensores

Penetration of All Sectors of Human Life = Penetración en todos los sectores de la vida humana

37. Si bien los pronósticos acerca del mercado de teléfonos inteligentes 5G varían mucho y últimamente el mercado actual de dichos teléfonos ha estado deslucido, la mayoría de las fuentes coinciden en que para 2022, una vez introducida la tecnología 5G, cada año se venderán entre 1.000 millones y 2.000 millones de esos teléfonos. Eso les da a los proveedores de servicios y equipos de teléfonos móviles un poder político considerable, en comparación con el sector de telecomunicaciones por satélite. Como resultado, en la CMR-15 el espectro de frecuencias de banda C, que hasta ese momento se había asignado a los servicios de satélite, se abrió para servicios móviles con carácter compartido, de la siguiente manera (simplificada), y con una serie de condiciones no enumeradas aquí:

#### **Gráfico 4: Asignación de servicios de banda C efectuada en la CMR-15 de la UIT**

ITU Region 1	MOBILE	MOBILE	FIXED		
	FIXED	FIXED	FIXED SATELLITE		
	FIXED SATELLITE	FIXED SATELLITE			
	Radiolocation	Radiolocation	Mobile		
ITU Region 2	MOBILE	MOBILE	MOBILE		
	FIXED	FIXED	FIXED		
	FIXED SATELLITE	FIXED SATELLITE	FIXED SATELLITE		
	Amateur Radiolocation	Radiolocation	Radiolocation		
ITU Region 3	FIXED	MOBILE	MOBILE		
	FIXED SATELLITE	FIXED	FIXED		
	Amateur	FIXED SATELLITE	FIXED SATELLITE		
	Mobile				
	Radiolocation	Radiolocation	Radiolocation		
	3.4	3.5	3.6	3.7	4.2
	Frequency [GHz]				

Traducción del gráfico

ITU Region 1 [2, 3] = Región 1 [2, 3] de la UIT

MOBILE = MÓVIL

FIXED = FIJO

FIXED SATELLITE = FIJO POR SATÉLITE

Amateur = Amateur

Radiolocation = Radiolocalización

Mobile = Móvil

Frequency [GHz] = Frecuencia [GHz]

38. Sin embargo, para el futuro cercano y mediano se prevé más demanda de las operadoras de servicios móviles en cuanto a asignaciones de espectro. En julio de 2018 la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos (FCC) emitió una notificación de propuesta de elaboración de reglas para ofrecer banda C a los servicios móviles. En reacción a ello, las principales operadoras satelitales de banda C, es decir, Intelsat, SES, Eutelsat y Telesat, formaron la Alianza de la Banda C, con la finalidad de monetizar las pérdidas previstas ante la posibilidad de que parte de sus flotas de satélites se vuelva inutilizable y haya que reemplazarla, lo cual representa, obviamente, un emprendimiento costoso. Además, se han esgrimido argumentos de peso contra las propuestas de la Alianza de la Banda C. El tema sigue evolucionando, por lo cual se le dará seguimiento y se actualizará de manera acorde.

## **Los satélites de telecomunicaciones en la revolución de la banda ancha**

39. Como ya se indicó, los mercados en auge de la telefonía móvil tienen una relación estrecha con el suministro de servicios de Internet en banda ancha debido a la capacidad de los sistemas celulares futuros de proporcionar velocidades de transmisión de datos que hasta ahora solo se obtienen con cables de fibra óptica. Sin embargo, el acceso de banda ancha es un tema que trasciende con creces los aspectos tecnológicos. Los formuladores de políticas de todo el mundo concluyen de manera unánime que el acceso a las telecomunicaciones en banda ancha es esencial para el conjunto del desarrollo socioeconómico de la humanidad, y en ese sentido hay que prestar atención especial a las poblaciones rurales, que tienen un acceso muy limitado, cuando no nulo, a instalaciones de transmisión y terminales de usuario asequibles capaces de satisfacer los requisitos de banda ancha.

40. Del estudio de distintas fuentes cabe concluir que de los más de 7.600 millones de personas que constituían la población mundial al año 2018, cerca de la mitad no puede acceder a Internet: ese es el tamaño de la denominada brecha digital. También cabe destacar que, actualmente, el aumento mundial del número de usuarios de Internet es más bien bajo, del orden del 1% anual<sup>8</sup>, lo cual podría obedecer a que las zonas y poblaciones urbanas ya están comunicadas a instalaciones de banda ancha tanto de fibra óptica como inalámbricas, pero también a que el reto de atender las zonas rurales todavía no se ha superado. Las principales razones técnicas al respecto son las siguientes:

- los gastos de capital relacionados con el tendido de instalaciones de transmisión terrestres, como cables de fibra óptica, hasta las zonas rurales y alejadas
- el tiempo necesario para ese tendido; en resumen, los gastos de capital y los tiempos de despliegue dependen de la distancia.

41. En un estudio encargado recientemente por la ITSO y patrocinado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se concluye que la gama de precios para el tendido de cables varía tanto en función de la fuente que su valor parecería ser altamente cuestionable<sup>9</sup>. Sin embargo, Vantage Point Solutions, empresa consultora y de ingeniería, ha elaborado un modelo para los costos de capital de los cables, especialmente para las zonas rurales<sup>10</sup>.

42. De esos resultados cabe inferir las siguientes condiciones para los gastos de capital de los cables de fibra óptica:

---

<sup>8</sup> [https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2018/ITU\\_Key\\_2005-2018\\_TIC\\_data\\_with%20LDCs\\_rev27Nov2018.xls](https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/statistics/2018/ITU_Key_2005-2018_TIC_data_with%20LDCs_rev27Nov2018.xls)

<sup>9</sup> Wagner, W., Brazil David, R. y García-Zaballos, A.: The Provision of Satellite Broadband Services in Latin America and the Caribbean. Código publicación BID IDB-MG-468. Descargar de [https://itso.int/wp-content/uploads/2018/02/02.The\\_Provision\\_of\\_Satellite\\_Broadband\\_Services\\_in\\_Latin\\_America.pdf](https://itso.int/wp-content/uploads/2018/02/02.The_Provision_of_Satellite_Broadband_Services_in_Latin_America.pdf).

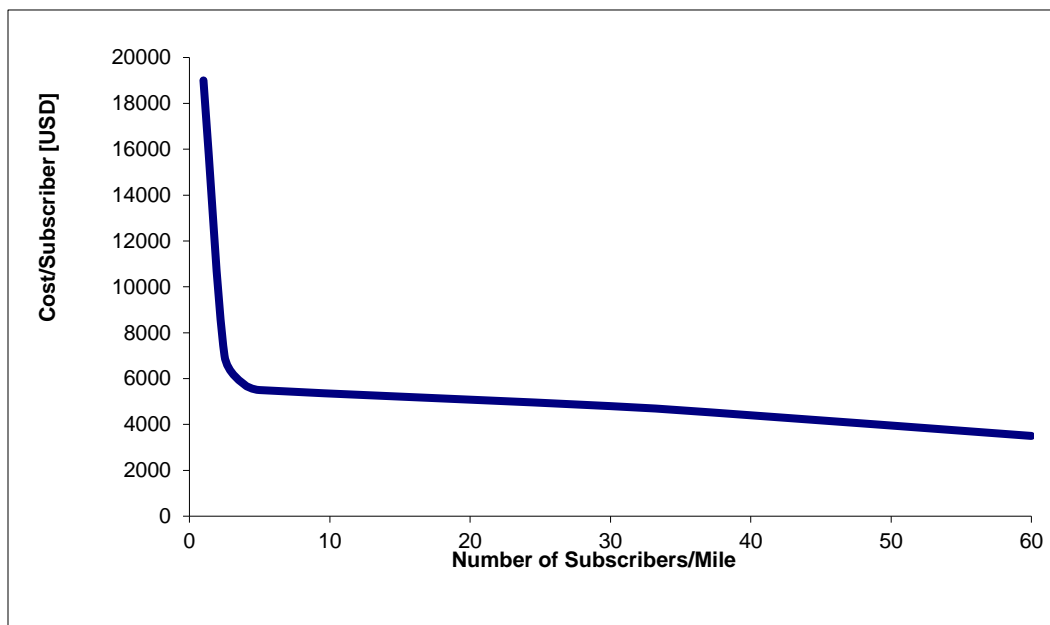
<sup>10</sup> Vantage Point Solutions 2015. Estudio de gastos de capital. Disponible en <http://w-t-a.org/wp-content/uploads/2012/02/Vantage-Point-Study-7.13.15.pdf>.



- a lo largo de su trayecto, un cable por lo general va adquiriendo clientes, ya sea directamente o por medio de un sistema de intermediarios, como por ejemplo, un núcleo local de instalaciones inalámbricas
- por lo tanto, un guarismo comparativo razonable en cuanto al costo de construcción es el del costo de conectar a cada abonado a un sistema de cable, como función del número de clientes por milla de cable tendido
- los costos de tendido de cables varían mucho dependiendo del factor geográfico, la topografía, la condición de los suelos y los costos de mano de obra y de logística durante la construcción, entre otros elementos

43. Partiendo de los resultados de Vantage Point Solutions, en el siguiente gráfico se ilustran las tendencias de gastos de capital para el tendido de sistemas de cable:

**Gráfico 5: Gastos de capital para el tendido de cables**



Traducción del gráfico

Cost/Subscriber [USD] = Costo por abonado [US\$]

Number of Subscribers/Mile = Número de abonados por milla

44. El gráfico anterior muestra que cuando hay un número suficientemente grande de abonados conectados al cable (por milla de longitud), los gastos de capital son relativamente uniformes, del orden de los US\$3.500 o menos por abonado. Sin embargo, la situación cambia mucho cuando al cable se conecta solamente un número muy exiguo de abonados por milla, como sucede en las zonas rurales y escasamente pobladas. Por ejemplo, si hay menos de cinco abonados por milla de cable, el costo para conectar a un solo cliente es prohibitivo. Es allí donde el tendido de sistemas de cable para la banda ancha se vuelve cuestionable desde el punto de vista económico, y donde resultan idóneos otros medios de transmisión.

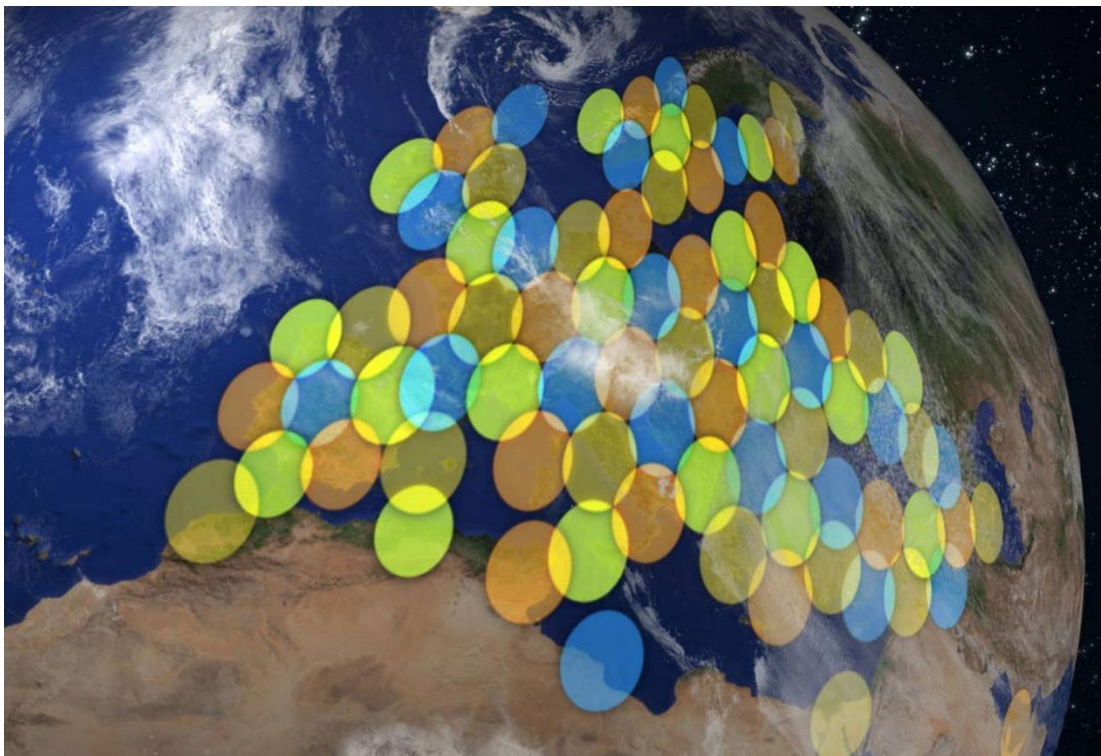
45. El sector de satélites de telecomunicaciones ha promovido los siguientes avances técnicos

y estrategias para suplir aquellas falencias inherentes de los sistemas de transmisión terrestres, al tiempo de ofrecer velocidades de transmisión adecuadas para el cursado de banda ancha, que también representan importantes factores disruptivos.

### **Los satélites de gran caudal: Una nueva modalidad en cuanto a sistemas geoestacionarios de banda ancha**

46. Para superar las limitaciones de frecuencias mencionadas más arriba, y por ende las limitaciones de capacidad, recientemente se elaboró un nuevo concepto para los satélites geoestacionarios, especialmente en lo relativo a servicios de banda ancha; se trata de los denominados satélites de gran caudal. Dichos satélites tienen antenas que generan un gran número de haces muy pequeños y enfocados, denominados haces estrechos, que en cierta medida son orientables, cursan señales de alta potencia y están eléctricamente aislados entre sí, a fin de poder usar muchas veces, sin provocar interferencias, las mismas bandas de frecuencias asignadas. La mayoría de las grandes operadoras satelitales ya tienen en funcionamiento satélites de gran caudal, o bien están planificando su lanzamiento. Dichos proyectos se tratan más adelante en este informe. En el Gráfico 6 a continuación se muestra un típico núcleo de haces estrechos, en este caso en el satélite KA-SAT de Eutelsat.

**Gráfico 6: Haces estrechos en satélites de gran caudal para servicios de banda ancha**



47. Teóricamente, la reutilización de frecuencias redundará en un aumento exponencial de la capacidad de transmisión disponible y, por ende, de la velocidad de transmisión, que en definitiva se aproxima a las velocidades de datos de los sistemas de cables de fibra óptica.

48. Sin embargo, se deben tener en cuenta las siguientes preocupaciones:

- (a) el protocolo de datos usado en las transmisiones de Internet no es muy adecuado para las transmisiones en distancias muy grandes entre estaciones terrenas y satélites en órbita geoestacionaria. El retraso de la señal en esas distancias provoca una latencia que limita sustancialmente la velocidad de transmisión máxima obtenible;
- (b) actualmente no queda claro de qué manera afectará las tarifas el aumento exponencial de la capacidad de transmisión satelital. En tanto que por muchos años la tarifa normal de la capacidad de satélite se situaba en torno a los US\$2.500 mensuales por MHz, ahora existe la preocupación de que esa cifra pueda caer a 1/10 o incluso 1/100 de dicho valor. Por lo tanto, la tecnología de satélites de gran caudal podría volver a la capacidad de satélite convencional obsoleta y poco atractiva en materia de costos.

49. En este ámbito, Intelsat ha seguido una estrategia interesante y cautelosa con sus satélites de gran caudal Epic ya en funcionamiento<sup>11</sup>. Si bien la mayoría de sus competidores ya operan satélites de ese tipo (o prevén hacerlo pronto) en la gama de frecuencias de banda Ka de 20/30GHz, los satélites Epic de Intelsat utilizan las frecuencias de banda Ku, más bajas, en la gama de 11/14GHz. Esa banda más baja tiene la ventaja de ser menos proclive a las pérdidas de propagación y de integrarse mejor dentro del actual sistema de Intelsat. Además, esta última utiliza un sistema abierto, es decir, no basado en protocolos de transmisión, equipos y normas de propiedad exclusiva. Dicho de otro modo, si el emprendimiento de Intelsat en el ámbito de la tecnología de satélites de gran caudal fracasara, los satélites en cuestión probablemente se podrían utilizar sin inconvenientes en funciones convencionales o bien como elementos de incremento de la actual flota convencional. Con tres satélites de gran caudal en funcionamiento, Intelsat parece estar bien ubicada, cuando no más adelantada, con respecto a la competencia.

### **Constelaciones de satélites**

50. La latencia indicada más arriba, que limita la velocidad de transmisión en los enlaces geoestacionarios de telecomunicaciones por Internet, es un elemento de física básica: la distancia entre la Tierra y la órbita geoestacionaria provoca un retraso de señal, que a su vez reduce la velocidad de transmisión de datos que se puede lograr. Frente a ello se han elaborado conceptos para reducir esa distancia y la latencia consiguiente, mediante la utilización de satélites en órbitas más bajas, que no están virtualmente estacionarios, sino que se elevan por encima del horizonte, son visibles por un cierto tiempo y luego vuelven a caer por debajo del horizonte. En consecuencia, uno solo de esos satélites no puede prestar un servicio continuo, sino que se necesita un gran número de satélites, dependiendo de la altura de la órbita escogida, de allí el uso de la palabra "constelación". Ni la idea ni la tecnología son realmente nuevas; por el contrario, sistemas como Iridium, GlobalStar y Sirius Satellite Radio llevan años en operaciones, pero no están diseñados para prestar servicios de banda ancha.

---

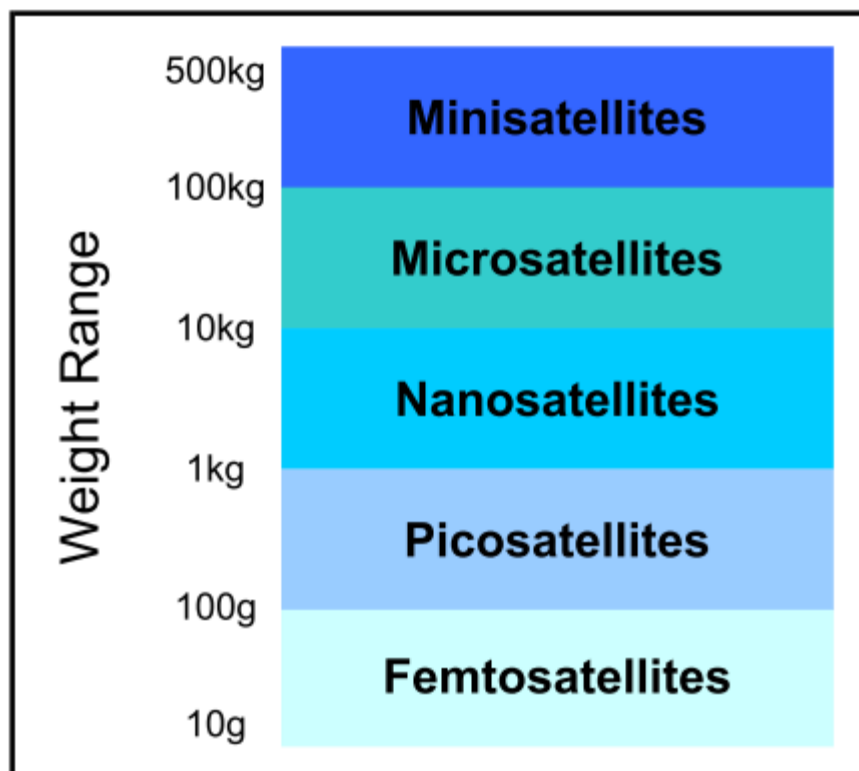
<sup>11</sup> Además de los tres satélites Epic de su propiedad, un cuarto satélite en la plataforma Epic está operado por Horizons Satellite, emprendimiento conjunto entre Intelsat y el grupo SKY Perfect JSAT del Japón.

51. Una de las constelaciones más avanzadas en este momento es la del sistema O3b, cuyo nombre significa "other three billion" (los otros tres mil millones), en referencia a los presuntos 3.000 millones de personas que carecen de acceso a Internet.

**Gráfico 7: Configuración de los satélites de O3b**



Actualmente hay un sinnúmero de constelaciones ya propuestas, con distintos términos técnicos y nombres, que en su mayoría todavía se encuentran lidiando con el tema de su financiamiento.



**Gráfico 8: Clases de satélites pequeños**

Traducción del gráfico

Weight Range = Gama de pesos

Minisatellites = Minisatélites

Microsatellites = Microsatélites

Nanosatellites = Nanosatélites

Picosatellites = Picosatélites

Femtosatellites = Femtosatélites

52. Según predicciones del mercado, para principios de la década de 2020 podrán lanzarse hasta 2500 satélites pequeños para una variedad de servicios no limitados a los de telecomunicaciones. Sin embargo, de momento ese supuesto puede considerarse como altamente especulativo.

53. En lo que respecta a sus ventajas y desventajas técnicas y operativas, las constelaciones de satélites necesitarían varias antenas convencionales por cada estación terrena para poder brindar un servicio continuo, o bien una nueva tecnología de antena que se analiza más adelante. Normalmente, ello comprendería una combinación de tres antenas de seguimiento por sitio: una activa, una en espera de que el siguiente satélite de la constelación aparezca sobre el horizonte y una de reserva. Esa configuración de núcleo por estación terrena es a todas luces costosa y además no se presta a su instalación en dependencias del usuario final ni para aplicaciones móviles. Sin embargo, las estaciones terrenas centrales con una distribución de servicio local, de "última milla", por enlaces de cable o inalámbricos podrían representar soluciones técnicas razonables.

54. Además, en algunas constelaciones se propone el despliegue de centenares, cuando no

millares, de satélites pequeños en órbita terrestre baja y mediana, lo cual suscita preocupación en cuanto a su vida útil operativa, su capacidad de supervivencia en el espacio y la creación de grandes cantidades de partículas en el espacio.

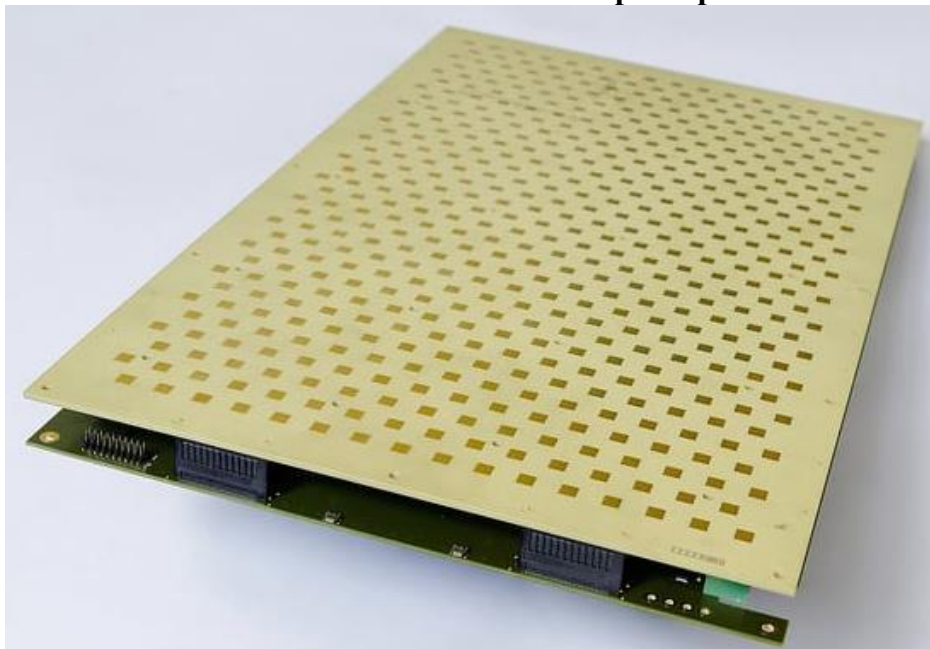
### **Antenas orientables electrónicamente, una nueva tecnología de estación terrena**

55. El enfoque del sector satelital en la banda ancha móvil y la introducción de los satélites de gran caudal y las constelaciones de satélites se ve acompañado actualmente por el desarrollo de una nueva generación de antenas de estación terrena, denominadas antenas de panel plano orientables electrónicamente. Vistas las complejidades de las estaciones terrenas para las constelaciones de satélites, según lo descrito en el capítulo anterior, la disponibilidad de antenas individuales, pequeñas y de precio razonable con múltiples haces es un requisito previo casi obligatorio para el éxito futuro de los sistemas de constelaciones y las aplicaciones móviles, como los servicios de banda ancha por satélite para automóviles.

56. La actual tecnología de antena de panel plano utiliza conjuntos de elementos de antena muy pequeños que se pueden manejar individualmente de manera electrónica, tal que la suma de la energía que irradian o reciben forma un haz común, el cual se puede orientar sin ningún movimiento mecánico de la propia antena. Kymeta, empresa que tiene un convenio de alianza con Intelsat, fue la primera en lanzar su producto de manera comercial en cantidades limitadas, en 2018. Otras seguirán pronto, y ya más de una decena de ellas están abocadas a desarrollar soluciones en ese ámbito. En general, esas nuevas antenas de panel plano tienen un espesor de pocos centímetros y se pueden combinar horizontalmente para conformar grupos de mayor tamaño con vistas a su montaje en el techo de automóviles, fuselajes de aviones, etc. En el siguiente gráfico se presenta un módulo elaborado por Phasor, una de las competidoras actualmente activas.

57. Esa tecnología debe considerarse como un gran factor disruptivo, pues abre oportunidades para que los satélites de telecomunicaciones atiendan mercados de servicios móviles que no se podrían atender con antenas complicadas de apuntamiento mecánico.

**Gráfico 9: Módulo de antena de panel plano**



58. Sin embargo, de momento dicha tecnología enfrenta escollos. En primer lugar, sus precios, del orden de los US\$10.000 y más por unidad, son extremadamente elevados en comparación con las antenas convencionales. Pese a que las entidades operadoras de satélites y las empresas de constelaciones se han venido quejando de la incapacidad de los fabricantes de antena de bajar sus precios, estos no han registrado ninguna baja. Además, algunos observadores del sector dudan que el panel plano pueda llegar alguna vez a colocarse dentro de una gama de precios aceptable para un gran mercado de consumo en el futuro previsible, habida cuenta de la complejidad técnica de los elementos electrónicos en cuestión.

59. En segundo lugar, si bien dichas antenas pueden conformar una multiplicidad de haces orientables sin ningún movimiento mecánico, esa capacidad de orientación tiene limitaciones claras. Por ejemplo, una antena de panel plano montada encima de un automóvil que va viajando a una latitud muy septentrional no miraría a un satélite en órbita geoestacionaria con toda su superficie, sino mayormente con uno de sus bordes. Eso implica que la energía de la señal de satélite que se podría captar sería mucho menor; dicho de otro modo, la ganancia de la antena de panel plano ha disminuido muchísimo. Esa desventaja solamente podrá superarse con constelaciones de muchos satélites, tal que en todo momento haya por lo menos un satélite situado a gran altitud con respecto a la antena.

#### **E. Alternativas para los actuales usuarios de satélites**

60. Los primeros capítulos de este documento analizaron todos estos temas desde el punto de vista del sector de satélites. Sin embargo, para poder determinar el efecto de las tendencias y los factores disruptivos en la misión de la ITSO relativa a los Principios Fundamentales de Intelsat es necesario hacer una evaluación desde el punto de vista de los usuarios de satélites, especialmente



los que dependen de manera singular o extrema del sistema de Intelsat para sus servicios de telecomunicaciones internacionales o nacionales.

### **Conceptos de servicios clásicos y nuevos**

61. Cuando se definieron los Principios Fundamentales de Intelsat, las telecomunicaciones públicas para servicios de voz y datos se encaminaban a través de redes con conmutación por circuitos, es decir, el establecimiento de conexiones eléctricas discretas que duraban lo que duraba una llamada. En aquel entonces, los principios de encaminamiento y servicios modernos, con términos como conmutación por paquetes, voz por Internet (VoIP), banda ancha, redes privadas virtuales y otros, no existían. Teniendo eso presente, y desde el punto de vista del usuario, hay que dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuán importante es hoy día el servicio convencional con conmutación por circuitos?
- ¿Qué principios técnicos subyacen los conceptos de encaminamiento antiguos y nuevos?
- ¿Qué función sigue desempeñando Intelsat para los usuarios que dependen de ella de manera singular?
- ¿Existen alternativas distintas de Intelsat, y con qué consecuencias?

62. Sin embargo, ante todo hay que despejar un malentendido, relativo a la idea de que un determinado lugar de la Tierra solamente necesita ser cubierto por una señal de satélite de comunicaciones para poder conectarse a la red mundial.

### **Cobertura frente a conectividad**

63. A continuación se definen los términos cobertura y conectividad:

- La cobertura de satélite se relaciona con la geografía y abarca todos los puntos de la superficie terrestre en los cuales se puede recibir la señal de un determinado satélite, y desde los cuales se puede transmitir una señal a dicho satélite, usando equipos estándar de estación terrena y logrando parámetros de servicio estándar. Por lo tanto, la cobertura es de primordial interés para las entidades operadoras de redes de telecomunicaciones y los proveedores de servicios de telecomunicaciones.
- Por su parte, la conectividad es la capacidad de vincular entre sí a dos o más clientes o instalaciones de telecomunicaciones a fin de suministrar servicio. Por ende, se relaciona más directamente con los intereses del usuario.

64. Obviamente, la conectividad necesita cobertura, pero la cobertura por sí sola no basta para lograr conectividad. O, dicho de otro modo, el hecho de estar dentro de la cobertura de un



determinado satélite no significa necesariamente que sea posible comunicarse con una determinada contraparte, pues para ello se necesita conectividad con dicha contraparte.

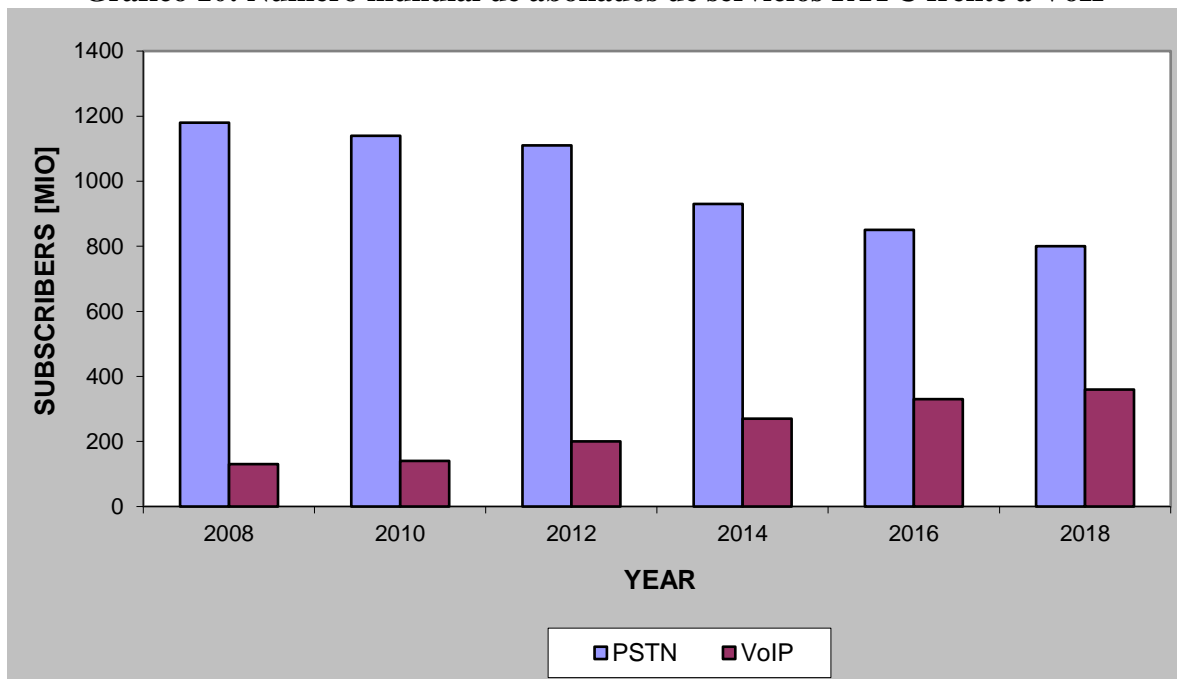
## **F. La red pública convencional**

65. La rápida expansión mundial de los servicios de Internet y de voz por protocolo Internet (VoIP) ha llevado a preguntarse si existe futuro para la manera convencional de establecer el encaminamiento del tráfico público, especialmente para el antiguo servicio telefónico clásico.

66. Para responder a ese interrogante se han analizado tres fuentes distintas. Sin tratar de replicar datos exactos, en el gráfico que aparece más abajo se muestra la tendencia en cuanto al número de abonados para servicios de la RTPC y de VoIP en el pasado reciente. El resultado es obvio: el servicio convencional de la RTPC seguirá existiendo por muchos años más.

67. Además, según indica la UIT, más del 90% del tráfico total de VoIP a escala mundial se genera en solamente tres regiones, a saber, Asia-Pacífico, Europa occidental y América del Norte. Si bien se podría haber supuesto que otras regiones del mundo recuperarían terreno rápidamente, lo que sucedió fue exactamente lo contrario. En un estudio efectuado por Point Topic, empresa mundial de análisis e investigación, se concluye que a fines del primer trimestre de 2013 las tres regiones enumeradas más arriba representaban casi el 94% de los abonados a servicios VoIP, indicio de que la brecha marcada por dichos servicios se ha ensanchado. Esas estadísticas son indicadores adicionales del hecho de que los servicios RTPC convencionales seguirán desempeñando una función primordial en muchas partes del mundo.

**Gráfico 10: Número mundial de abonados de servicios RTPC frente a VoIP**



Traducción del gráfico

SUBSCRIBERS [MIO] = ABONADOS [MILLONES]

YEAR = AÑO

PSTN = RTPC

VoIP = VoIP

68. Sin embargo, la pregunta de por qué el servicio de VoIP es más atractivo que el de la RTPC convencional no tiene que ver con la cuestión de "analógico frente a digital" (la voz digitalizada se puede transmitir muy bien a redes de conmutación por circuitos), sino con la manera en que el tráfico se encamina de la manera más técnica y rentable.

### **Principios de encaminamiento**

69. Como se indicó en el capítulo 4.1 más arriba, las redes de conmutación por circuitos establecen conexiones físicas directas por el tiempo que dura una llamada. El encaminamiento de esa conexión física se define en un cuadro de encaminamiento, para tráfico internacional, por acuerdo mutuo de las empresas operadoras de servicios.

70. En cambio, en las redes de conmutación por paquetes, la señal original (sea de datos, o bien una señal analógica que se ha digitalizado) se divide en paquetes de datos. Por lo general, en ese proceso se utiliza el conjunto de protocolos de datos de Internet; de allí el término VoIP, sigla que en inglés significa protocolo de voz por Internet<sup>12</sup>. A cada paquete se le agrega un rótulo de dirección y otra información de control, tras lo cual se lo envía a su destino a través de la red con

<sup>12</sup> En vez del término general "protocolo de Internet", con frecuencia se utiliza el término "TCP/IP", donde IP significa (en inglés) "protocolo de Internet", norma que define la manera en que se arman los paquetes de datos, y TCP significa (en inglés) "protocolo de control de transferencia", norma que define cómo se transmiten los paquetes de datos.

71. Sin embargo, las actuales redes mundiales ofrecen no solamente distintos principios de encaminamiento, sino también alternativas en cuanto a medios de transmisión: enlaces de cables, de satélites y de microondas terrestres, y sus combinaciones. Sin repetir las ventajas y desventajas genéricas de índole técnica y financiera ya mencionadas con anterioridad, a la luz de la misión de la ITSO es importante entender qué regiones y países son los que más dependen de la tecnología de satélite en general, y de Intelsat en particular, para sus telecomunicaciones externas.

72. La ITSO, cuya misión se relaciona estrechamente con esos factores de dependencia, encomendó anteriormente un estudio con la finalidad de identificar posibles alternativas frente a Intelsat. En ese marco, el documento AP-37-30 identificó a los países sin litoral marítimo y los de ingreso bajo como aquellos que más dependen del sistema de Intelsat para el cursado de sus actuales comunicaciones externas. Se trata del grupo de países que dependen de manera singular de dicho sistema; se los indica a modo de referencia en el siguiente gráfico.

73. Partiendo de los hechos y tendencias resaltados en el documento AP-37-30, cabe extraer las siguientes conclusiones:

- **Cobertura y conectividad** Prácticamente todos los lugares habitables de la Tierra están cubiertos por más de un sistema de satélite. Sin embargo, ningún otro de esos sistemas ofrece la conectividad singular que ofrece el de Intelsat
- El **cambio a alternativas distintas de Intelsat** sería técnicamente difícil, además de costoso, y los países sin litoral marítimo y de ingreso bajo serían los más afectados. Desde el punto de vista de Intelsat, eso podría interpretarse claramente como prueba de su solidez comercial en el mercado de los servicios internacionales públicos, que le asegura una fuente de ingresos sustancial en razón de sus vínculos históricos con el tráfico internacional público
- **Las redes de conmutación por paquetes** que utilizan tecnología TCP/IP representan el futuro del encaminamiento del tráfico, en tanto que el servicio RTPC clásico seguirá siendo importante por muchos años más
- **Los medios alternativos** de transmisión del tráfico internacional son los enlaces de satélite, los cables internacionales de fibra óptica y el tráfico de tránsito internacional para llegar a las cabeceras de cable, por ejemplo cuando un país sin litoral marítimo debe acceder a un cable submarino
- **El servicio de banda ancha** es esencial para todos. Sin embargo, cerca del 45% de la población mundial carece de acceso a Internet, especialmente en las zonas rurales y alejadas
- **Los teléfonos inteligentes y las tabletas** se han convertido en el dispositivo personal predilecto para tener acceso a los servicios de Internet en banda ancha en muchas partes del mundo. Sin embargo, eso se traduce en la necesidad de más espectro
- **La pérdida de bandas de frecuencias** a manos de los servicios móviles puede provocar grandes trastornos a la misión de Intelsat en la gama de frecuencias de banda C
- **El servicio de Internet por satélite y backhaul celular**, ya sea de manera autónoma o en conjunto con otros medios de transmisión, es una vía eficiente para colmar la brecha digital
- **Las nuevas tecnologías de satélite y de estación terrena**, como los satélites de gran caudal, las constelaciones y las antenas de panel plano, provocarán disrupciones en el actual negocio satelital y abrirán nuevos mercados para las sociedades móviles
- **Los costos de transmisión por satélite** caerán previsiblemente de manera sustancial como consecuencia de la tecnología de satélites de gran caudal y de constelaciones, lo cual podrá plantear desafíos de negocio en todo el sector

- La carga de deuda de Intelsat y su gobernanza por empresas de capital privado siguen suscitando preocupación en cuanto a su prosperidad y capacidad de supervivencia a largo plazo. Sin embargo, con sus satélites de gran caudal Epic, la compañía ha demostrado su capacidad para invertir montos sustanciales en tecnología nueva

74. De qué manera esas tendencias y desafíos han afectado y seguirán afectando la función de la ITSO es el tema que se trata en el resto de este documento.

## **F. Función de la ITSO como entidad de vigilancia, mediadora, catalizadora y organizadora**

75. Antes de abordar el trabajo efectivo cumplido por la ITSO en el pasado reciente y la manera en que probablemente se vea afectado en el futuro por los factores disruptivos descritos, es necesario tomar nota de los principales elementos e instituciones que conforman el entorno en el que se enmarca la misión de la Organización. Obviamente, el alcance de este documento obligó a efectuar simplificaciones.

76. Los principales elementos e instituciones se enumeran a continuación e ilustran en el gráfico que aparece más abajo.

77. Los **Principios Fundamentales** representan un conjunto de obligaciones definidas originalmente para la INTELSAT intergubernamental. La Intelsat privatizada sigue estando obligada a cumplir esos Principios Fundamentales, a saber:

- mantener una conectividad mundial y una cobertura global
- atender a los clientes con conectividad vital
- brindar acceso no discriminatorio al sistema de Intelsat para la prestación de servicios públicos actuales y futuros

78. **El fin principal de la ITSO** es asegurar que Intelsat suministre, sobre una base comercial, servicios internacionales públicos de telecomunicaciones y cumpla al mismo tiempo los Principios Fundamentales. La ITSO está dirigida por un Director General (DG).

79. El **Patrimonio Común de las Partes** representa un conjunto de asignaciones de frecuencias en determinadas posiciones orbitales definidas durante el proceso de privatización, para suministrar servicio en el marco de los Principios Fundamentales.

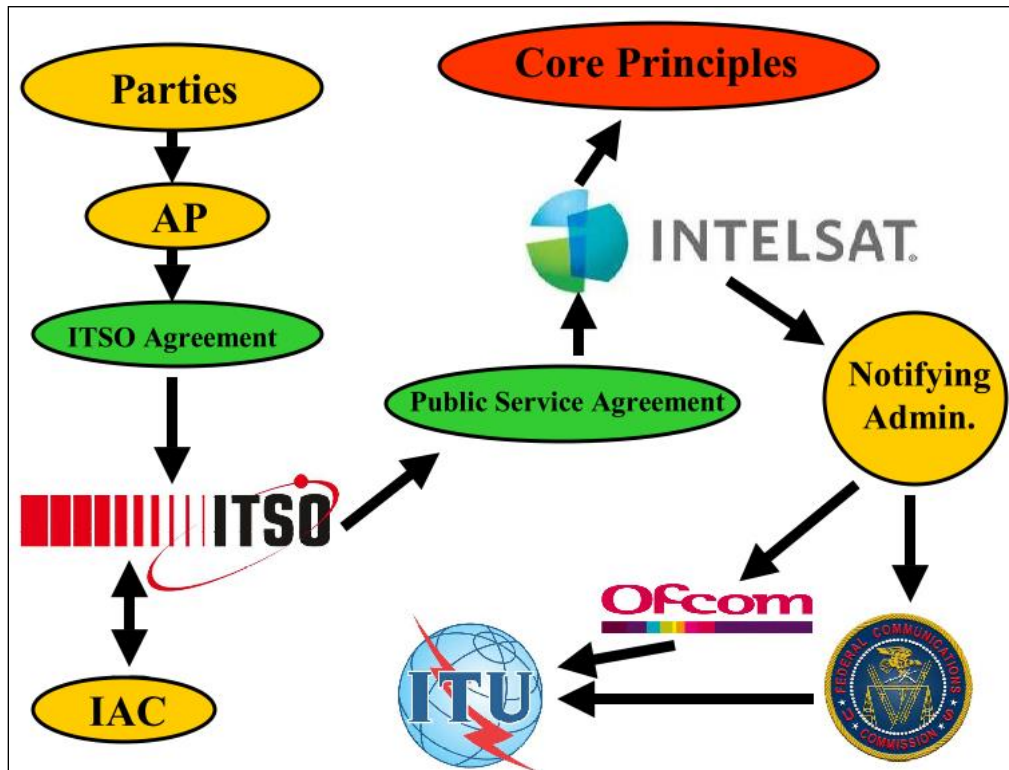
80. El **Acuerdo de la ITSO** es un convenio internacional firmado y ratificado por los gobiernos, en el que se establecieron la ITSO y su finalidad, gobernanza y funciones. Recientemente se enmendó el Artículo XII (c) (ii) del Acuerdo de la ITSO (la "enmienda", ver más abajo).

81. El **Acuerdo de Servicios Públicos** es un instrumento contractual entre Intelsat y la ITSO en virtud del que la primera se compromete a cumplir los Principios Fundamentales.

82. La **Asamblea de Partes (AP)** está conformada por todas las Partes, es decir, los países que son miembros del Acuerdo de la ITSO, y es el órgano principal de la Organización.

83. Las **Administraciones Notificantes** son las autoridades licenciantes para los satélites de Intelsat, y las autoridades que representan los temas atinentes a Intelsat ante la UIT. Se trata de la Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos (FCC) para las bandas C y Ku, y de la OfCom del Reino Unido para la banda Ka.

**Gráfico 12: Entorno de la ITSO e Intelsat**



Traducción del gráfico

Parties = Partes

AP = AP

ITSO Agreement = Acuerdo de la ITSO

IAC = IAC

Core Principles = Principios Fundamentales

Public Service Agreement = Acuerdo de Servicios Públicos

Notifying Admin. = Administraciones Notificantes

ITU = UIT

**Enmienda al Acuerdo de la ITSO y responsabilidades ampliadas de la ITSO**

84. Como ya se indicó más arriba, recientemente se enmendó el Acuerdo de la ITSO mediante un cambio al párrafo (c) (ii) del Artículo XII. La enmienda tiene por objeto proteger la capacidad satelital que conforma el Patrimonio Común de la Organización, definido en el párrafo anterior, en la eventualidad de que Intelsat no pueda cumplir sus obligaciones bajo los Principios

Fundamentales, por ejemplo por haber entrado en bancarrota o por cualquier otra razón imprevista. En esos casos, la ITSO está autorizada a celebrar un acuerdo de servicios públicos con otra entidad operadora satelital para que la misma utilice activos del Patrimonio Común a fin de cumplir los Principios Fundamentales.

85. Tras su ratificación por una mayoría de dos tercios de los países miembros de la ITSO, la enmienda entró en vigor el 16 de enero de 2017. Su texto es el siguiente:

86. *En caso de que la Sociedad, o cualquier otra entidad futura que haga uso de las asignaciones de frecuencias que sean parte del Patrimonio Común, renuncie a esa o esas asignaciones, la(s) utilice en forma distinta a la establecida en este Acuerdo, o se declare en bancarrota, las Administraciones Notificantes autorizarán el uso de esa o esas asignaciones de frecuencias solamente a entidades que hayan firmado un acuerdo de servicios públicos, lo cual le permitirá a la ITSO asegurarse de que las entidades seleccionadas cumplan los Principios Fundamentales.*

87. Si bien de momento no se ha presentado ningún caso grave, el prepararse para una eventualidad de esa índole no representa un mero ejercicio académico, vistas la carga de deuda de Intelsat y su gobernanza, a lo cual se añaden los factores disruptivos que afectan actualmente al sector, ya señalados más arriba. En consecuencia, y vista la importancia mundial de los Principios Fundamentales, la enmienda constituye una herramienta de protección muy sólida.

### **Diplomacia de la ITSO en las controversias entre Partes**

88. La ITSO sustenta como compromiso el principio fundamental de que los servicios prestados en el sistema de Intelsat están disponibles para todos los países del mundo sin discriminación, por lo cual se asegura de que haya por lo menos un sistema de satélites a disposición de todos los países y que el acceso a dicho sistema no se pueda denegar por razones políticas o de cualquier otra índole no comercial.

89. En julio y septiembre de 2013 el Director General de la ITSO informó a todas las Partes acerca de una controversia que había surgido entre las Partes de Irán y de los Estados Unidos en relación con sanciones internacionales contra Irán, incluida la cancelación de los servicios de Intelsat. La ITSO, a la que se le había solicitado brindar asistencia en la cuestión, logró convocar una reunión entre ambas Partes en Ginebra, en la que se encontró una salida. Tras un intercambio de ulteriores aclaraciones, esa cuestión delicada quedó resuelta.

### **Asesoramiento a las Partes y otras instituciones sobre asuntos de políticas**

90. Los avances registrados en materia de tecnología y servicios de telecomunicaciones desde la definición original de la misión de la ITSO han realzado la importancia de su función en ámbitos relacionados con su fin principal. En el marco de su Plan Estratégico, la ITSO participa en el fomento de un entorno reglamentario armonizado para las comunicaciones por satélite. Sus actividades incluyen, entre otras, colaborar con organizaciones socias y con el sector satelital para sensibilizar acerca de las prácticas de reglamentación que aumentan la disponibilidad de comunicaciones por satélite asequibles y competitivas. En ese sentido, la ITSO ha brindado asistencia a los Estados miembros en la elaboración de sus planes nacionales de banda ancha y en la expansión de servicios móviles a regiones rurales por medio de enlaces satelitales de Intelsat.

91. Además, con el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo, la Organización elaboró conceptos para ampliar los sistemas de fibra óptica en banda ancha existentes y llevarlos, por medio de enlaces satelitales, a núcleos en zonas rurales o, directamente, a dependencias del usuario final, lo cual mejoraría la planificación nacional de banda ancha y aseguraría para la tecnología de satélite su reconocimiento como tecnología muy valiosa que no depende de la distancia y está disponible de manera instantánea.

92. La ITSO también colabora con otras organizaciones y participa en programas e iniciativas, como la Comisión de la Banda Ancha para el Desarrollo Sostenible, de las Naciones Unidas; la iniciativa Internet para Todos, del Foro Económico Mundial; y la Iniciativa m-Poderando el Desarrollo, de la UIT, que le brindan oportunidades singulares para pregonar las ventajas de las telecomunicaciones por satélite.

93. Para afianzar esa labor, la ITSO ha elaborado presentaciones y material de información, como, por ejemplo, la presentación sobre el satélite como solución eficaz e idónea para colmar la brecha digital ("Satellite as an Effective and Compelling Solution to Overcome the Digital Divide") y un estudio integral financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) sobre el mejoramiento del acceso a la banda ancha en las zonas rurales de América Latina y el Caribe. Dichos materiales están a disposición del público y se pueden descargar del sitio web de la ITSO.

### **Iniciativa de Establecimiento de Capacidad y otras iniciativas similares**

94. La ITSO, que no se concentra solamente en el nivel de políticas, siguió ofreciendo su Iniciativa de Establecimiento de Capacidad por medio de seminarios y talleres, en los cuales se abordan no solamente los aspectos de políticas, sino también cuestiones técnicas, operativas y de reglamentación. El programa ha sido un éxito resonante, habida cuenta de que desde 2010 se ha impartido capacitación a más de 1700 participantes. La ITSO ha elaborado un formato de curso estándar de cinco días de duración, pero, dependiendo de solicitudes específicas, también se pueden ofrecer cursos con programas adaptados.

95. Dentro de esta misma categoría educativa se encuentra un programa académico organizado conjuntamente por la ITSO y la Facultad de Derecho "Washington" de la American University,



institución en cuyas dependencias se vienen celebrando últimamente las reuniones de la Asamblea de Partes y de la Comisión Consultiva. El programa imparte un curso en línea sobre "Principios Básicos de los Reglamentos y Políticas de las Comunicaciones Internacionales", en cuyo marco se suele eximir del pago de matrícula a un número limitado de participantes provenientes de las Partes de la ITSO.

96. Por último, cabe destacar que el Director General de la ITSO ha tenido la idea de combinar las reuniones de la Asamblea de Partes con un simposio de un día de duración en el que se pueden presentar y tratar temas atinentes al sector que escapen al alcance de una reunión de la Asamblea. El primero de esos eventos tuvo lugar en 2018, un día antes de la correspondiente AP; contó con una nutrida asistencia y fue bien recibido, por lo cual se prevé que se repetirá en el futuro.

### **Cooperación en un proyecto con Intelsat**

97. Si bien, en cierta medida, el trabajo educacional y de políticas descrito más arriba es de naturaleza genérica, la ITSO se ha venido esforzando por poner de relieve la función de Intelsat, con lo cual promueve no solamente dicha función, sino también las capacidades de Intelsat. En ese sentido, esta última, la ITSO, fabricantes de equipos y una entidad operadora de telecomunicaciones han aunado fuerzas en torno a un proyecto piloto para llevar banda ancha a dos comunidades alejadas en África, partiendo del concepto de vincular esos lugares alejados a la red troncal de Internet mediante servicios backhaul cursados por satélites de Intelsat, en tanto que los vínculos locales a los usuarios finales se suministran por medio de sistemas celulares.

### **G. Resumen, conclusiones y consecuencias para la ITSO**

*--- por determinar ---*