

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**“ESTIMACIÓN DEL VALOR DE MERCADO DE LA CONCESIÓN DEL
ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN PROCESOS DE FUSIONES Y ADQUISICIONES
DE OPERADORAS DE TELEFONÍA MÓVIL”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

PAOLA ALESSANDRA CALDERÓN
JACQUES MICHAEL COUWELS AGUILAR

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO(A) EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

DICIEMBRE DE 2019

CIUDAD UNIVERSITARIA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR : MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL : MAESTRO FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DECANO : MAESTRO NIXON ROGELIO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ

VICEDECANO : MAESTRO MARIO WILFREDO Crespín ELÍAS

SECRETARIA : LICENCIADA VILMA MARISOL MEJÍA TRUJILLO

ADMINISTRADOR ACADÉMICO: LICENCIADO EDGAR ANTONIO MEDRANO MELÉNDEZ

TRIBUNAL EXAMINADOR : MAESTRO JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ

MAESTRO VÍCTOR RENÉ OSORIO AMAYA

MAESTRO FRANCISCO MERCADO CARRILLO

DICIEMBRE DE 2019

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis se la dedico a mis abuelitos, María Isabel Ruano y Pablo Calderón, (Q.D.D.G.), quienes después de mi madre, fueron las personas que más se preocuparon por mí, ellos me enseñaron muchas cosas que me encaminaron a ser una persona de bien, y son mí ejemplo de trabajo arduo y mucho esfuerzo para alcanzar el éxito.

Agradezco a Dios, por siempre iluminar mi camino, por concederme vida, salud, y fortaleza para continuar alcanzando mis sueños y metas.

A todos los profesionales que abrieron sus puertas, compartieron sus conocimientos e hicieron que esta investigación finalizará con éxito.

A nuestro asesor de tesis, por su guía y apoyo durante todo el proceso de elaboración del trabajo.

A mi madre, Rina Calderón, quien es y siempre ha sido la mayor promotora de mis sueños, por su amor, dedicación y sacrificio, gracias por su apoyo incondicional.

A mi tía, Katia Calderón, por ser para mí un ejemplo de perseverancia y esfuerzo, le doy las gracias por su amor y por el apoyo que siempre me brinda.

A Jacques Couwels, con quien comparto mis metas y deseos de superación, gracias por haberme motivado a iniciar y a culminar esta maestría, y gracias por sus consejos, paciencia y amor.

Paola Alessandra Calderón

Agradezco a Dios, por permitirme culminar una etapa más en mi vida y poner en mi camino a las personas que lo han hecho posible, a mi madre por su comprensión, los sacrificios que ha realizado para permitirme cumplir mis metas y por su ejemplo de trabajo, perseverancia y entusiasmo, a mi padre por toda su ayuda, fundamental para alcanzar esta nueva meta, a mi familia, por el tiempo que no les he dedicado, y quienes a pesar de esto siempre han estado para mí.

Agradezco a nuestro asesor, Víctor René Osorio Amaya por su guía, que contribuyó a culminar exitosamente esta investigación; a los profesionales quienes brindaron su tiempo y experiencia durante las entrevistas que fueron esenciales para desarrollar este trabajo, a los maestros que a través de sus clases me permitieron ampliar mis conocimientos; a mis amigos y mentores, Walter Chávez, quien por muchos años me ha permitido desarrollarme profesionalmente a su lado; Francisco Arias, por su apoyo y constante motivación, ambos, por creer en mis capacidades; y claves para la decisión de estudiar esta maestría; a Rony Lozano, por su valioso apoyo durante la realización de esta investigación, y de la misma manera, a mis compañeros y amigos quienes de una u otra forma me ayudaron durante este proceso.

Agradezco a Paola Calderón, por embarcarse junto a mí en esta aventura desde un inicio, y quien ha sido parte fundamental para alcanzar esta meta; por la paciencia que me ha demostrado, y compartir conmigo nuestros deseos de superación y crecimiento profesional.

Jacques M. Couwels Aguilar

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tuvo como finalidad, conocer si estimar el valor de mercado del espectro radioeléctrico concesionado a una operadora de telefonía celular, es parte fundamental o no en procesos de fusiones y adquisiciones de este tipo de compañías; y si esto contribuye de alguna forma en estimar el valor económico de la empresa objetivo. Para ello, se procedió a entrevistar a profesionales nacionales y extranjeros, expertos en diversos temas como la gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular. En adición a lo anterior, también se investigó sobre las metodologías de valoración del espectro radioeléctrico, y se profundizó específicamente en el enfoque de mercado, concretamente en el uso de resultados comparables, ejemplificando la aplicación del múltiplo comparable del precio por Megahercio (MHz) por población, señalando las ventajas y desventajas del mismo, y los aspectos claves que se deben tener en cuenta al momento de utilizarlo. Dentro de la investigación, también se buscó conocer a través de los profesionales otros temas relacionados a los procesos de fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular, y a la valoración del espectro radioeléctrico. Entre las conclusiones presentadas, se describe la razón por la cual no fue posible afirmar que conocer el valor de mercado de la concesión del espectro radioeléctrico, es esencial en el marco de un proceso de fusión o adquisición; o que contribuya en la valoración de la empresa, no obstante, se identificaron una serie de casos en los que estimar el valor de mercado de este activo podría ser necesario; y, la consideración de la concesión del espectro, en función del impacto en los flujos de caja, de cara a valorar la empresa.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN EJECUTIVO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	vii
GLOSARIO.....	viii
GLOSARIO DE SIGLAS	xi
INTRODUCCIÓN	I
Capítulo I. Planteamiento del problema.....	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Definición del problema	4
1.3 Preguntas de investigación.....	5
1.4 Hipótesis	6
1.5 Objetivos de investigación.....	6
1.5.1 Objetivo general.....	6
1.5.2 Objetivos específicos	6
1.6 Justificación de la investigación.	7
1.7 Delimitación y limitación de la investigación	7
Capítulo II. Marco Teórico	9
2.1 Fusiones y adquisiciones.....	9
2.1.1 Porque llevar a cabo una fusión o adquisición.....	9
2.2 Valoración de empresas	12
2.2.1 Diferencia entre valor y precio	12
2.2.2 El proceso de valoración.....	13
2.2.3 Métodos de valoración.....	15
2.3 El espectro.....	17

2.4	El espectro electromagnético	18
2.5	El espectro radioeléctrico.....	19
2.6	La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)	20
2.7	Historia de las telecomunicaciones en El Salvador	22
2.8	Regulación de las telecomunicaciones en El Salvador	25
2.9	Valoración del espectro radioeléctrico.....	26
2.9.1	Metodologías de valoración.....	26
2.9.2	El enfoque de mercado.....	29
2.9.2.1	Utilización de resultados comparables.....	29
2.9.2.2	El múltiplo del precio por MHz por población.....	36
2.9.3	Generadores de valor del espectro radioeléctrico	38
Capítulo III. Metodología de la investigación.....		41
3.1	Tipo de estudio.....	41
3.2	Unidades de análisis.....	41
3.3	Determinación del universo	41
3.4	Instrumento de investigación	42
3.5	Procesamiento de la información.....	42
Capítulo IV. Resultados		43
4.1	Análisis de datos cualitativos.....	43
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones.....		67
REFERENCIAS.....		72
APÉNDICES		77
Apéndice A: Datos de casos comparables		77
Apéndice B: Instrumento de recolección de información, entrevista		78
Apéndice C: Resultados de entrevistas		80

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1 Principales métodos de valoración.....	16
Tabla 2 Historia de las telecomunicaciones en El Salvador	22
Tabla 3 Pregunta 1	44
Tabla 4 Pregunta 2	46
Tabla 5 Pregunta 3	49
Tabla 6 Pregunta 4	52
Tabla 7 Pregunta 5	56
Tabla 8 Pregunta 6	59
Tabla 9 Pregunta 7	60
Tabla 10 Pregunta 8	62
Tabla 11 Pregunta 9	64
Tabla 12 Datos de casos comprables	77
Figura No 1: Tráfico de datos en Estados Unidos.....	2
Figura No 2: Valor de las licencias respecto al total de activos.....	3
Figura No 3: Espectro electromagnético.....	19
Figura No 4: Evolución de áreas de negocios de telecomunicaciones en El Salvador	24

GLOSARIO

Activos productivos:	Son aquellos activos que se utilizan en alguna actividad productiva.
Ancho de banda:	Son todas las frecuencias que conforman el espectro asignado a una compañía.
ARPU:	Es el acrónimo en inglés, average revenue per user, es decir, el ingreso promedio por usuario.
Bandas de frecuencias:	Intervalos de frecuencias del espectro electromagnético asignados a diferentes usos dentro de las radiocomunicaciones.
Benchmarking:	Es el proceso por el cual una empresa investiga y analiza los productos, servicios y procesos de sus competidores con el objetivo de compararlos con la propia empresa e identificar oportunidades de mejora.
Churn:	Es la tasa de cancelación de servicios por parte del cliente, medido entre la cantidad de clientes que discontinúan el servicio y el número total de clientes.
Creadores de valor:	En inglés value drivers, son los factores que generan valor para una determinada empresa.
Due diligence:	Debida diligencia, se refiere a la investigación que se realiza a una persona natural o jurídica previo a llegar a un acuerdo.

Espectro electromagnético:	Es el conjunto de todos los valores posibles de frecuencia de las radiaciones electromagnéticas.
Espectro radioeléctrico:	Es el canal por el cual se propagan las frecuencias de ondas de radio electromagnéticas que permiten las telecomunicaciones.
Frecuencia:	Es una magnitud la cual contabiliza las repeticiones por unidad de tiempo de cualquier suceso periódico. La frecuencia se mide en hercios (Hz).
Frecuencia alta (VHF):	Banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 30 MHz a 300 MHz. Sus siglas en inglés son Very High Frequency.
Frecuencia ultra alta (UHF):	Banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz. Sus siglas en inglés son Ultra High Frequency.
Hercio:	Una unidad de frecuencia equivalente a 1 ciclo por segundo. Su símbolo es Hz.
Índice Herfindahl:	Es una medida, empleada en economía, que informa sobre la concentración económica de un mercado.
Interconexión:	Es cuando una empresa de telefonía se conecta a las redes de otra compañía para realizar la llamada.
Maverik de mercado:	Empresa que juega un papel disruptivo en el mercado mediante una presión competitiva elevada basada en

nuevas tecnologías, modelos de negocio y nuevas ofertas agresivas.

Megahercio: Un megahercio es una unidad de medida de la frecuencia, equivale a 10^6 hercios; Se utiliza muy frecuentemente como unidad de medida de la frecuencia de trabajo de un dispositivo de algo, o bien como medida de ondas.

Propagación: Se llama propagación al conjunto de fenómenos físicos que conducen a las ondas del transmisor al receptor.

Revenue Sales: Son los ingresos por ventas de una compañía.

Stand Alone: Considerar la empresa por si sola.

Valor de mercado: Es el valor de un bien, producto o servicio, determinado por la oferta y demanda del mercado en un momento determinado.

Valor económico: Son conceptos económicos que se relacionan con el precio de los bienes y servicios en el mercado, así como con las valoraciones que los individuos hacen respecto de esos bienes y servicios.

GLOSARIO DE SIGLAS

ANTEL:	Administración Nacional de Telecomunicaciones
APV:	Valor presente ajustado (Adjusted present value)
ARPU:	Ingreso promedio por usuario (Average Revenue Per User)
CFROI:	Método de la rentabilidad sobre la inversión con base en los flujos de caja (Cash Flow Return on Investment)
CITEL:	Comisión Interamericana de Telecomunicaciones
COMTELCA:	Comisión de Telecomunicaciones Centroamericanas
CTE:	Compañía de Telecomunicaciones de El Salvador
EBITDA:	Ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización (Earnings before interest, taxes, depreciation, and amortization)
EVA:	Valor económico agregado (Economic value added)
GSMA:	Asociación GSM
Hz:	Hertzios
M&A:	Fusiones y adquisiciones (Mergers and acquisitions)
MHz:	Megahercio
MINTIC:	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia
PER:	Relación precio beneficio (Price Earning Ratio)
POP:	Población (population)

REGULATEL:	Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones
SIGET:	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
TIC:	Tecnologías de la información y la comunicación
UHF:	Frecuencia ultra alta (Ultra High Frequency)
UIT:	Unión Internacional de Telecomunicaciones
VHF:	Frecuencia alta (Very High Frequency)

INTRODUCCIÓN

El recurso natural, que ha permitido las comunicaciones inalámbricas, desde el telégrafo hasta los dispositivos móviles utilizados actualmente, es el espectro radioeléctrico.

En el mundo de hoy, donde existe una constante demanda de velocidades más rápidas de internet, de redes más confiables, con más cobertura y mayor capacidad, el espectro radioeléctrico constituye uno de los activos más importantes para los operadores de telefonía, incentivando a que estos, estén dispuestos a pagar cada vez más por este recurso limitado. Motivando así diversos análisis sobre el espectro, en distintas áreas, como es el caso de las finanzas para la presente investigación. Aunado a lo anterior, en un mercado competitivo como el de la telefonía móvil, donde las empresas buscan regionalizar sus servicios, y ganar cada vez más cuota de mercado, las fusiones o adquisiciones de empresas en esta industria han sido una de las formas de lograrlo, lo que también conlleva a conocer sobre la valoración de este tipo de empresas.

En el siguiente documento, se presentan los resultados de una investigación de tipo cualitativa con alcance exploratorio con el que se buscó conocer a través del análisis documental y entrevistas a profesionales expertos en áreas como, la gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular, si es esencial estimar el valor económico del espectro en los procesos de fusiones y adquisiciones de este tipo de operadoras, de la misma manera se abordaron temas relacionados como la metodología de valoración de este espectro, a través de casos comparables, utilizando el precio por MHz por población, así como los aspectos claves a considerar en los procesos de fusiones y adquisiciones de este tipo de empresas.

El capítulo I, describe los antecedentes y definición del problema, asimismo se plantean las preguntas y la hipótesis de investigación. Se puntualizan los objetivos generales y específicos, así como la justificación, la delimitación espacial y temporal; y las limitaciones afrontadas.

El capítulo II, contiene la teoría resultante del análisis documental realizado a la bibliografía seleccionada, la temática fue estructurada partiendo de lo general a lo específico buscando dejar claridad sobre el contexto investigado y encontrar respuestas a los planteamientos realizados en el capítulo I.

El capítulo III, hace referencia a la metodología de la investigación utilizada, la cual es de tipo cualitativa, además se realizó la determinación del universo, así como también se definieron las unidades de análisis. Adicionalmente se especifica sobre el instrumento y la técnica de investigación empleada para la recolección de información.

El capítulo IV, presenta los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a profesionales expertos, tanto a nivel local como internacional, en campos como: gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular. También se desarrolla el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

Finalmente, en el capítulo V, se definen las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados de las entrevistas realizadas a las unidades de análisis definidas. Adicionalmente se plantean cuatro propuestas para desarrollar futuras investigaciones derivadas de la temática abordada en la presente investigación.

Capítulo I. Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes del problema

En una fusión o adquisición existen diversas etapas, todas críticas para poder llevar a cabo correctamente un proceso de este tipo, entre estas se encuentran la valoración de empresas, la debida diligencia (due diligence) y la negociación.

En cuanto a la etapa de valoración, es importante entender que al estimar el valor de una empresa, independientemente el método o enfoque a utilizar por el analista, este debe comprender la operación de la entidad que está valorando y el mercado en el cual se encuentra (Villa y Alonso, 2007) Cada industria o sector, posee características particulares que determinan las herramientas y criterios que el analista empleará para realizar la valoración; de lo contrario, los resultados de esta pueden ser parciales o fuera de contexto, omitiendo información relevante para las partes interesadas.

Actualmente los teléfonos móviles causan alrededor de todo el mundo una gran pasión en jóvenes y adultos. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (2018), solo en el año 2016 las ventas globales de teléfonos inteligentes alcanzaron los 1.5 billones de dispositivos, generando miles de millones de dólares dentro de la industria de las telecomunicaciones, pasando desde los fabricantes de los equipos hasta los operadores; pero en el mundo de la telefonía móvil, los teléfonos de alta gama no son lo más importante, sino que también existen múltiples factores que dan vida y permiten que estos dispositivos sirvan para su propósito real, el cual es comunicar a las personas.

El espectro radioeléctrico puede ser considerado el activo más valioso de la industria de las comunicaciones móviles, sin este, la comunicación inalámbrica no existiría; aunque las terminales sean lo que más apasiona a muchos usuarios, es importante comprender que el

espectro radioeléctrico es parte esencial para que todo funcione, tomando en cuenta que es un recurso limitado, pues si bien no se extingue se satura.

Como se muestra en la figura No 1, el tráfico de datos en Estados Unidos se ha mantenido desde el 2008 en constante crecimiento. A nivel mundial el tráfico de datos, incrementó 18 veces entre 2011 y 2016. En respuesta a ello, las empresas en el sector de las telecomunicaciones inalámbricas, han invertido miles de millones de dólares para comprar licencias del espectro radioeléctrico, como resultado de esto las licencias han presentado un crecimiento en la proporción que estas representan, respecto al total de activos en el balance de las empresas (Wigginton et al., 2018).

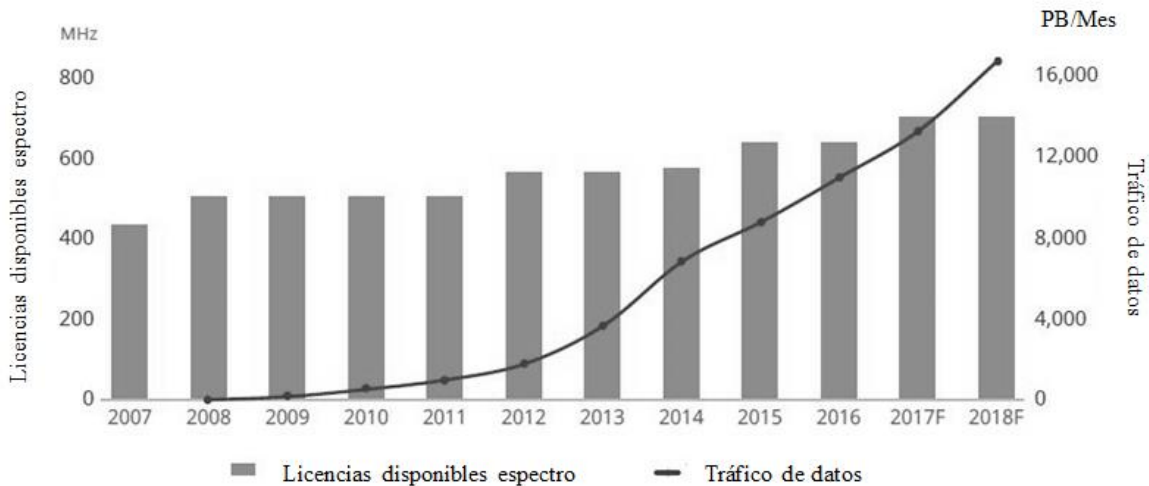


Figura No 1: Tráfico de datos en Estados Unidos (Fuente: (Wigginton et al., 2018))

Como se puede apreciar en la figura No 2, a medida que la compra y el precio de las licencias del espectro radioeléctrico aumentan, estas representan una porción mayor de los activos totales de las compañías, en los operadores estadounidenses el precio de la licencias en 2006 representaba un 28% de los activos totales de las compañías y al 2016 llegaron a representar un 35%. En los operadores internacionales también se observa un crecimiento del 13% al 17% en 2016.

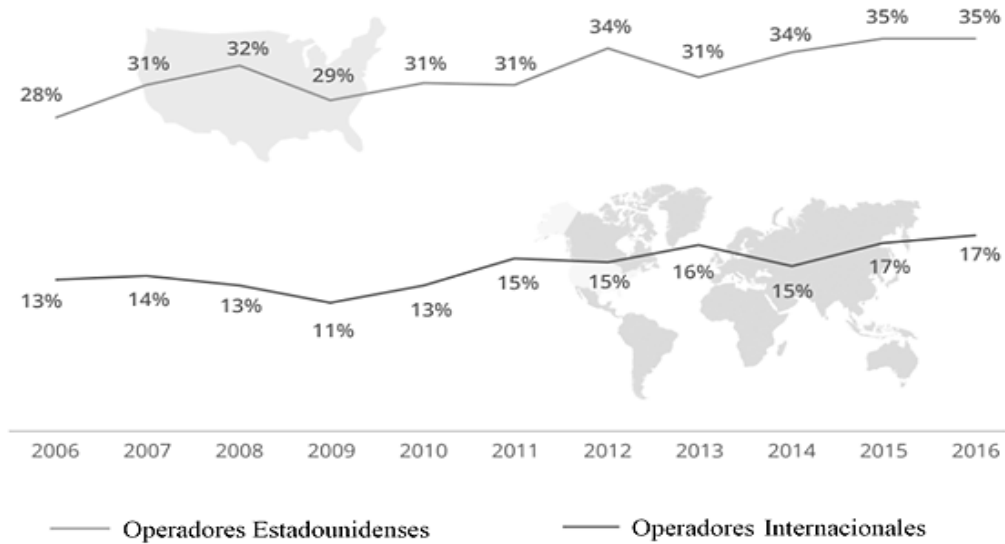


Figura No 2: Valor de las licencias respecto al total de activos (Fuente: (Wigginton et al., 2018))

Wigginton et al. (2018), afirman que a medida que la demanda de datos ha crecido, el costo y demanda del espectro ha aumentado en consecuencia. Sin embargo, si bien el valor de mercado del espectro ha incrementado considerablemente con el tiempo, los operadores de telefonía móvil generalmente llevan el espectro ya adquirido en su balance al precio que se compró originalmente. Como resultado de esto, los analistas a menudo subestiman el valor “verdadero” de la cartera de espectro del operador, tanto en términos absolutos como en porcentaje de la base activos.

También se debe comprender, que las concesiones del espectro radioeléctrico, son realmente importantes para la evolución de las redes, dando la posibilidad a las operadoras de brindar más velocidad y mayor capacidad de usuarios, dada la relevancia que cobró el tema, desde el año 2013 en El Salvador se libraron discusiones entre la Asamblea Legislativa y varios sectores del país, debido a los métodos utilizados por la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) para la concesión de las porciones del espectro radioeléctrico y

que derivaron en mayo de 2016 en una reforma a la Ley de Telecomunicaciones a través del Decreto Legislativo No. 372; que tuvo entre sus fines incorporar otros métodos de concesión del espectro radioeléctrico (FUSADES, 2015), es de aclarar, que el espectro no es utilizado únicamente por las operadoras de telefonía móvil, sino también por las empresas de radio y televisión, y organismos públicos como estaciones de Bomberos, Policía Nacional Civil, Guardia Costera, entre otros. Hasta antes de las reformas realizadas en mayo de 2016, el único método por el cual la SIGET otorgaba las concesiones de las frecuencias del espectro radioeléctrico era la subasta pública, la cual consistía en permitir a las entidades interesadas, pujar por fragmentos del espectro (bloques de frecuencias), tomando en cuenta únicamente el factor económico, es decir, que eran concesionadas al mejor postor, no obstante, también existe la posibilidad de adquirir las frecuencias en un mercado secundario, ya sea comprando el derecho del espectro a compañías a las cuales se les ha concesionado, o fusionándose o adquiriendo a este tipo de empresas, lo que lleva a estudiar, si conocer el valor mercado de la concesión es fundamental para este tipo de procesos (Transparencia Activa, 2016).

1.2 Definición del problema

El problema radica en que durante un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, al realizar la valoración de este tipo de empresas, no se tomen en consideración las particularidades de la industria de las telecomunicaciones móviles.

No identificar los generadores de valor de este tipo de empresas, desconocer la importancia que el espectro radioeléctrico tiene para las operadoras de telefonía móvil; y no considerar su impacto, puede llevar a una estimación poco sustentada del valor de la empresa o generar expectativas muy diferentes entre comprador y vendedor (Fernández, 2007).

Además de esto y como se planteó anteriormente, debido a la demanda que existe por el

espectro radioeléctrico a nivel mundial, por la evolución de las tecnologías de las comunicaciones móviles, han hecho que históricamente, los operadores estén dispuestos a pagar cada vez más por este recurso, haciendo que las concesiones alcancen precios que ameritan ser analizados. Por lo que también resulta plausible, considerar que en un proceso de fusión o adquisición sea fundamental conocer el valor de mercado de las concesiones del espectro radioeléctrico que tengan las operadoras.

Teniendo en cuenta la búsqueda de acceso a más frecuencias del espectro por parte de los operadores, a través de procesos de fusiones o adquisiciones, en aras de consolidarse en los mercados, no únicamente nacionales sino regionales, a la vez que buscan proveer nuevos y mejores servicios, cómo incrementar las velocidades de navegación en Internet, como se prevé con el despliegue de la red 5G también conocida como la quinta generación tecnológica de telecomunicaciones móviles y que se requiere para la implementación de nuevas tecnologías, el cual actualmente es un tema que se discute a nivel global.

El 5G tiene como principal objetivo acelerar la experiencia de navegación y descarga en internet, así como también la oportunidad para desarrollar aplicaciones de alto nivel económico y social que abre paso hacia una sociedad cada vez más conectada (Asociación GSM, 2017).

1.3 Preguntas de investigación

- ¿Es la valoración del espectro radioeléctrico parte esencial de los procesos de fusiones y adquisiciones de compañías operadoras de telefonía celular?
- ¿De qué forma conocer el valor económico del espectro radioeléctrico, puede contribuir al analista a valorar una operadora de telefonía celular objeto de un proceso de fusión o adquisición?
- ¿Es la valoración del espectro radioeléctrico a través del múltiplo del precio por MHz

por población, una métrica confiable?

- ¿Cuáles son las principales características que generan valor al espectro radioeléctrico en el mercado?
- ¿Cuáles son los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular?

1.4 Hipótesis

La valoración de la concesión de las frecuencias del espectro radioeléctrico, es parte esencial de los procesos de fusiones o adquisiciones de compañías operadoras de telefonía celular.

1.5 Objetivos de investigación

1.5.1 Objetivo general

- Establecer si valorar las concesiones de las frecuencias del espectro radioeléctrico, es parte esencial de los procesos de fusiones o adquisiciones de compañías operadoras de telefonía celular.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar la contribución del valor de mercado de la concesión del espectro radioeléctrico, de una operadora de telefonía celular, en la valoración de este tipo de empresas.
- Mostrar el múltiplo del precio por MHz por población como métrica de valoración del espectro radioeléctrico.
- Identificar los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular.
- Explicar las características del espectro radioeléctrico que inciden en su valor económico.

1.6 Justificación de la investigación.

De cara al presente estudio, se realizó una búsqueda en internet sobre investigaciones, libros e informes relacionados con el tema en cuestión; y se observó que hay pocos documentos que explican la valoración del espectro radioeléctrico, lo cual podría deberse a que el interés en este tema ha surgido a partir de la evolución de la industria de las telecomunicaciones en la última década, volviéndose un tema novedoso para los inversionistas en busca de realizar operaciones para adquirir o invertir en empresas de este sector.

Además, es importante que los profesionales dedicados a las finanzas, conozcan los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular.

Al valorar un negocio, el profesional financiero tiene una gran responsabilidad, por lo que tener una plena comprensión de las operaciones de la empresa a valorar, así como del mercado del cual forma parte, constituye un aspecto relevante para realizar una valoración bien sustentada.

1.7 Delimitación y limitación de la investigación

El estudio fue realizado con base en la información que se recopiló referente al múltiplo del precio por MHz por población para valoración del espectro radioeléctrico y los resultados de las entrevistas realizadas a profesionales expertos en temas de gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular, tanto a nivel local como a nivel internacional.

Las fuentes bibliográficas relacionadas con el tema objeto de investigación fueron tomadas de los últimos 25 años.

Debido a que una de las fuentes de información se obtuvo de profesionales, tanto locales

como internacionales, expertos en temas como la gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular, las limitantes afrontadas radicaron en la disponibilidad de tiempo y la disposición de colaborar de estos, así como la dificultad de coordinar las entrevistas por las diferencias de horarios, de igual forma la búsqueda por sí misma, de los profesionales con los perfiles necesarios para responder a las interrogantes planteadas representó una limitación.

Capítulo II. Marco Teórico

2.1 Fusiones y adquisiciones

Según (Mascareñas, 2011), se denomina como fusión al acuerdo entre dos o más sociedades, jurídicamente independientes, en el cual se comprometen a unir sus patrimonios y crear una nueva sociedad. A partir de este momento, solo existirá una empresa con un nuevo perfil jurídico. En el caso que una de estas dos empresas decida absorber los patrimonios de la otra, el tipo de fusión se denomina como por absorción.

Además de las fusiones, existen las adquisiciones; las cuales consisten en comprar parte del capital social de la otra empresa con el interés de dominarla total o parcialmente. Es muy común que una empresa inicie adquiriendo la mayoría de las acciones de la otra y posteriormente la absorba totalmente.

2.1.1 Porque llevar a cabo una fusión o adquisición

Adquirir o fusionarse con una empresa es una decisión de inversión muy importante que una organización puede tomar, los motivos para realizarlo pueden ser varios y en muchos casos complejos (Peck & Temple, 2002). A continuación, se describen algunos motivos de por qué se realizan las fusiones o adquisiciones.

Crecimiento: algunas empresas consideran aprovechar más su capital y acelerar el crecimiento de sus empresas a través de las fusiones y adquisiciones. En muchos escenarios para las empresas, comprar a un competidor es mejor que competir contra él. Acceder al mercado exterior a través de una fusión o adquisición es una forma de crecer, es por ello que comprar empresas en mercados internacionales brinda las oportunidades de penetrar nuevos mercados (Kotler, 2014).

Economías de escala: en las fusiones de tipo horizontal, es natural obtener economías de

escala, ya que las empresas fusionadas logran ahorros por la eficiencia operativa que se logra. Además, al realizar fusiones se puede generar en las empresas economías de escala técnicas, con ellas la producción se hace más eficiente aumentando la producción entre las dos empresas (International Labour Organization, 2001).

Diversificación del riesgo: en muchos procesos de fusiones y adquisiciones, se justifica como principal motivo de realizar dicha operación la diversificación del riesgo del negocio, ya que con la diversificación se reduce la variabilidad de los rendimientos, generando una reducción del riesgo económico de la firma. Otros autores afirman que la diversificación no es un motivo principal para hacer una fusión y adquisición (Bodie y Merton, 2003).

Ganancias fiscales: una reducción en los impuestos a pagar es un incentivo suficientemente fuerte como para llevar a cabo un proceso de fusión y adquisición. El uso de pérdidas fiscales, la utilización de la capacidad de endeudamiento, el manejo de fondos excedentes son algunas de las fuentes que motivan a realizarlo (Westerfield, 2012). Además muchas empresas deben tomar la decisión de llevar a cabo estrategias de crecimiento y de acuerdo a su objetivo decidir, si crecerán internamente invirtiendo dentro de su propia empresa, en recursos y capacidades para llevar a cabo la dirección de desarrollo elegida o crecimiento externo por medio de fusiones y adquisiciones de empresas, de tomar la segunda opción la empresa buscaría integrar en su estructura los recursos y capacidades necesarias de las empresas a fusionarse y/o adquirir para poder finalizar exitosamente la dirección de desarrollo elegida, a diferencia del crecimiento interno, con las fusiones y adquisiciones se puede alcanzar el objetivo de crecimiento en un tiempo muy reducido (Carrión, 2007).

Generación de sinergias: se dice que existe sinergia cuando al combinar dos empresas, el valor de los activos de operación combinados excede la suma de los activos de operaciones de

las dos compañías por separado. Bodie y Merton (2003) afirman que el valor de las compañías en conjunto incrementa porque los factores de producción están organizados más eficientemente en conjunto que individualmente. Las sinergias se pueden clasificar en los siguientes grupos:

Sinergias operativas tangibles: son los beneficios que pueden ser fácilmente calculados individualmente en términos de flujos de caja incrementales (ingresos adicionales y reducción de costes). La tasa de descuento que generalmente se utiliza es la tasa ajustada al riesgo de la operación o como alternativa la tasa de rendimiento del sector industrial equilibrando los flujos de caja de la sinergia con un factor de probabilidad que indique la dificultad de su consecución.

Sinergias operativas intangibles: son los beneficios que se generan de una fusión o adquisición de empresas y que no pueden ser analizados individualmente, como por ejemplo, las oportunidades de crecimiento incrementales, reducción de riesgos económicos en la combinación de las empresas, otro tipo de beneficios estratégicos, entre otros. La tasa de descuento que usualmente se utiliza es una igual o inferior a la tasa de las sinergias tangibles, con el fin de evitar la sobrevaloración de los beneficios intangibles (Mascareñas, 2011).

Sinergias financieras: son los beneficios asociados a una estructura más eficiente de capital y a una reducción en el coste de una o ambas empresas implicadas en la operación. Se puede identificar tres fuentes básicas de sinergias financieras, la primera de ellas trata sobre la existencia de economías de escala en la emisión y colocación de activos en los mercados financieros. La segunda es la mayor eficiencia en la asignación de los recursos financieros que se deriva de la generación de un mercado de capitales interno, que ayuda a reducir los problemas de información asimétrica, es decir, una de las partes tiene más información que la otra, este tipo de problemas son existentes entre la empresa y el mercado externo de capitales acerca del valor de los activos empresariales y de las oportunidades rentables de inversión (Menéndez, 2010).

Sinergias fiscales: al realizar procesos de fusiones y adquisiciones se pueden obtener beneficios fiscales no aprovechados, los cuales podrían brindar la oportunidad de reducir el pago de impuestos, tal y como indica (Gómez, 1998), todo tipo de sinergias que estén asociadas con los procesos de fusiones y adquisiciones brindan un efecto de producción de riqueza, las sinergias fiscales dan lugar a la transferencia de ganancias de los impositores a los accionistas, así como también implican la aparición de ahorro en costes fiscales.

2.2 Valoración de empresas

Uno de los procesos que más competen al analista financiero de cara a una fusión y adquisición es la valoración de empresas. El analista a cargo debe seleccionar el método más adecuado para realizar el proceso considerando las condiciones particulares de la empresa y la industria a la cual pertenece. Debido a que en el presente documento se busca dar respuesta a la hipótesis planteada, sobre si es parte esencial de los procesos de fusiones o adquisiciones de compañías de telefonía celular valorar la concesión de las frecuencias del espectro radioeléctrico, a continuación se detallan tres aspectos sobre valoración que se deben considerar:

2.2.1 Diferencia entre valor y precio

Es importante identificar la diferencia entre valor y precio, ya que es posible encontrar a personas que utilizan indistintamente estos términos, no obstante, poseen distinto significado; debido a esto, antes de iniciar a profundizar en cualquier tema relacionado con la valoración, resulta importante exponer las diferencias entre valor y precio. (García, 2013) afirma que:

La primera diferencia básica es que el valor es, por definición, subjetivo e incierto; es decir, va a ser el fruto del trabajo que realice un valorador en previsión de los acontecimientos futuros y el riesgo adyacente a los mismos y, por tanto, nunca va a ser único, aunque puede ser más o menos exhaustivo dependiendo de los métodos utilizados y su propia experiencia y habilidad.

Así, se dice que el valor de una empresa, aun apoyado por herramientas matemáticas, va a ser, en último lugar, una opinión meramente subjetiva y por tanto discutible (p.9).

Otros autores como (Fabregat *et al.*, 2009), también afirman que el valor de una compañía es relativo y que este dependerá de lo útil que se considere el bien para un determinado inversor, por ello, los valores dados serán variables y discutibles.

El valor de una entidad es sumamente variable y estará sujeto a las perspectivas que se posean, por ejemplo, sobre los flujos futuros que podrá generar, los riesgos a los que se expondría el inversor al aceptar la operación, la evolución del valor del dinero en el tiempo, etc. (López, 2014)

El hecho de que una valoración por su subjetividad pueda ser discutible, es razón suficiente para que la persona quien la realiza, deba de saber fundamentar los análisis y supuestos que utilice para establecer el valor, por ende, realizar una valoración de una empresa sin informarse antes sobre su operación y las características particulares de su entorno, puede presentar resultados cuestionables y difíciles de sostener, complicando en lugar de facilitar el establecimiento de un precio, el cual se define como un acuerdo entre partes, por lo que es único e indiscutible (García, 2013).

2.2.2 El proceso de valoración

De acuerdo con Marín y Escobar (2011) “la valoración de empresas es una ciencia y un arte, porque la valoración profesional exige la cuidadosa ponderación de factores cuantitativos y cualitativos, más que la aplicación rigurosa de una fórmula matemática” (p.29). La valoración no es únicamente subjetiva, sino que se trata de una combinación de técnicas financieras y las apreciaciones personales de quien realiza la valoración; por lo tanto, resulta importante que el encargado de realizar la valoración comprenda las operaciones de la empresa objeto de estudio y

las características del mercado en que esta desarrolla sus actividades Marín y Escobar (2011).

La finalidad del proceso de valorar una empresa, es determinar el valor de mercado de sus activos. No obstante, el valor establecido en una valoración no es necesariamente el precio de venta, pero establece una referencia para fijar el precio de la transacción. (Jiménez y Aguilar, 2017). De igual forma (Jaramillo, 2010) indica que:

El valor constituye una aproximación objetiva al precio de los bienes, puesto que a partir de criterios de valoración subjetivos se llega finalmente a la aceptación de una valoración objetiva, quiere decir que, se acepta desembolsar una determinada cantidad de dinero para adquirir o enajenar un bien determinado (p. 55).

Es importante tener en cuenta que la valoración es de interés tanto del comprador como del vendedor, y es posible que cada uno ordene una valoración individual orientada a sus intereses, de tal forma que los propósitos, perspectivas y circunstancias de cada valoración influirán en el valor que se establezca al final. Debido a esto es importante que la persona que realiza la valoración considere desde el principio por qué y para quien está realizando la valoración de la empresa, en este sentido (Jaramillo, 2010) indica que:

La función valorativa ha de tener un motivo concreto, o sea, una finalidad específica, por lo tanto:

- No es lo mismo valorar una empresa que se va a liquidar, que una empresa en funcionamiento.
- No es lo mismo valorar una empresa de activos no renovable, que una empresa cuya continuidad está garantizada.
- No es lo mismo valorar una empresa para comprarla, que valorar una empresa para venderla.

- No es lo mismo valorar una empresa con utilidades, que una empresa con pérdidas (p.56).

2.2.3 Métodos de valoración

Teniendo claro la diferencia entre los conceptos de valor y precio, así como, el fin de la valoración, resulta importante conocer también, algunos métodos utilizados frecuentemente para valorar una compañía. Aun cuando dentro de los fines de la presente investigación no se encuentra determinar que método es mejor o no para realizar la valoración de una empresa de telefonía celular, sino establecer si valorar el espectro radioeléctrico, es parte esencial o no, de los procesos de fusiones y adquisiciones de este tipo de compañías, es decir, que si además de realizar la valoración de la empresa, por el método que fuere, la concesión del espectro radioeléctrico también debe ser valorada por separado.

Como ya se ha expresado, existen diversos métodos para valorar una empresa, y entre los profesionales no siempre habrá un consenso sobre cual método es el mejor o más apropiado para realizar una valoración, y aunque se coincida y utilice el mismo método, los resultados de las valoraciones de una misma empresa, podrían no ser los mismos, ya sea por el tratamiento de los datos, el acceso a información o por el mismo criterio de quien realiza la valoración.

Por su parte (Fernández, 2008), considera que los principales errores que se cometen al realizar una valoración, ocurren por no responder adecuadamente las preguntas ¿qué se está haciendo?, ¿por qué se está haciendo la valoración de determinada manera? y ¿para qué y para quien se está haciendo la valoración?, lo que concuerda con lo expresado por (Jaramillo, 2010) quien dice que la valoración debe tener un motivo concreto.

(Fernández, 2008) agrupa los métodos de valoración como:

Tabla 1 Principales métodos de valoración

PRINCIPALES MÉTODOS DE VALORACIÓN					
BALANCE	CUENTA DE RESULTADOS	MIXTOS (GOODWILL)	DESCUENTO DE FLUJOS	CREACIÓN DE VALOR	OPCIONES
➤ Valor contable	Múltiplos de: Beneficio: PER Ventas Ebitda Otros múltiplos	➤ Clásico	➤ Free cash flow	➤ EVA	➤ Black y Scholes
➤ Valor contable ajustado		➤ Unión de expertos	➤ Cash flow acciones	➤ Beneficio económico	➤ Opción de invertir
➤ Valor de liquidación		➤ Contables europeos	➤ Dividendos	➤ Cash value added	➤ Ampliar el proyecto
➤ Valor sustancial		➤ Renta abreviada	➤ Capital cash flow APV	➤ CFROI	➤ Aplazar la inversión
➤ Activo neto real		➤ Otros			➤ Usos alternativos

Fuente: (Fernández, 2008)

Como se puede apreciar en la tabla 1, los métodos para determinar el valor de una empresa son numerosos, de igual forma (Aznar, Cayo y Diego, 2016), explican que las Normas Internacionales de Valoración presentan tres enfoques para valorar una empresa, en función de la información sobre la que se basan, los cuales son:

- Enfoque basado en los activos
- Enfoque de mercado
- Enfoque de capitalización de rentas

Según (Aznar et al, 2016) esta clasificación, se puede ampliar en dos grupos más:

- Métodos Mixtos o Métodos basados en el fondo de comercio o good- will
- Métodos basados en modelos multicriterio.

Ya sea con la denominación utilizada por (Fernández, 2008), para agrupar los métodos de valoración, o la que indican las Normas Internacionales de Valoración, los métodos en esencia son los mismos, cada uno con sus ventajas y desventajas, aunque en ambos casos coinciden en que los métodos de descuentos de flujos, como los agrupa (Fernández, 2008) o el enfoque de capitalización de rentas como indica (Aznar et al, 2016), son los más utilizados y los que mayor crédito tienen dentro del ámbito de la valoración, seguido de los métodos basados en las cuentas

de resultados, que tienen un enfoque de mercado, y que comprenden la valoración por múltiplos comparables, según (Amat, 2011) “El método de los múltiplos consiste en examinar los precios de otras compraventas de empresas similares que se hayan producido recientemente. Estos precios se comparan con indicadores de la riqueza generada por las empresas en cuestión...” (P. 24), y pueden estar basados en datos de ingresos, balance o en indicadores de actividad, dando como ejemplo para este último en el caso de la telefonía un múltiplo basado en el número de teléfonos móviles, con en el crecimiento de los beneficios antes de depreciaciones, amortización, intereses e impuestos (EBITDA) como indica (Pereyra, 2008). Lo que resulta importante tener claro es que elegir el método de valoración, es tan importante como saber utilizarlo, y es una etapa medular del proceso, también se recalca que los métodos no son excluyentes, y por ende un analista no necesariamente se limitara a utilizar un método específico, sino que puede escoger y utilizar los que a su criterio sean los necesarios para poder realizar apropiadamente la valoración.

2.3 El espectro

Se denomina espectro, en el ámbito de telecomunicaciones, a la banda transportadora que permite la existencia de comunicación entre dos o más puntos. El espectro electromagnético está compuesto por ondas electromagnéticas y puede ser organizado según la frecuencia de estas. Las ondas electromagnéticas poseen un componente eléctrico y uno magnético y su conformación y propiedades están basadas en fenómenos físicos que se derivan de la oscilación entre estos dos componentes, ellas utilizan como medio de propagación el vacío o el aire, y se desplazan a la velocidad de la luz, además las ondas electromagnéticas tienen la capacidad de atravesar o no en distintos medios, dependiendo de la frecuencia de la onda, puede penetrar o no la pared de una casa por ejemplo; y es por este fenómeno que muchas veces la señal de los teléfonos celulares en espacios cerrados puede tener interferencias. (Bonet et al., 2017).

A través de las ondas electromagnéticas viaja la señal de radio y televisión, las ondas son emitidas por las antenas instaladas en los centros emisores o repetidores de radio y televisión, es aquí en donde las ondas electromagnéticas llegan a las antenas receptoras de los usuarios propagándose por el aire. Las ondas electromagnéticas presentan tres características principales, la velocidad de propagación, la frecuencia y la longitud de onda (Pérez, 2014).

La velocidad de propagación está definida como la distancia que viaja un punto de la onda por unidad de tiempo (Bonet, 2017). Para toda onda electromagnética que se propaga en el espacio libre, la velocidad de propagación es constante y es la velocidad de la luz, unos 300,000 km/s (Pérez, 2014). Las ondas se propagan tan rápido que apenas se nota retardo en las llamadas que se realizan desde puntos lejanos.

La longitud de la onda y la frecuencia, están íntimamente relacionadas, por un lado, se define como longitud de la onda a la distancia que recorre la señal en el tiempo que dura una oscilación completa; y por el otro lado la frecuencia, se define como la cantidad de veces que oscila por segundo, la frecuencia se mide en hertzios (Hz) (Giancoli, 2006).

De acuerdo con (Rodríguez, 2016), las ondas requieren de energía; la cantidad de energía necesaria por cada tipo de onda es proporcional a su frecuencia, las ondas de radio son las que menos energía requieren y por ello son el tipo de onda más baratas de producir.

2.4 El espectro electromagnético

Es el canal por el que se propagan las ondas en el espacio, figurativamente su comportamiento es como cuando se arroja una piedra en una laguna, estos campos utilizados en telecomunicaciones viajan en línea recta, propagándose en el vacío (Burns, 2003). En la figura No 3, se representa de una manera gráfica las divisiones que el espectro electromagnético posee, en la primera fracción se encuentran las ondas de frecuencias más bajas y que poseen longitud de

ondas más largas, el espectro radioeléctrico, en el cual se incluyen las ondas de radio y televisión, las telecomunicaciones y las ondas de los microondas (Young y Freedman, 2009). Y en la segunda fracción están las ondas de frecuencias más altas con longitud de onda corta, los rayos X, los rayos gamma, la radiación ultravioleta e infrarroja, entre otros.

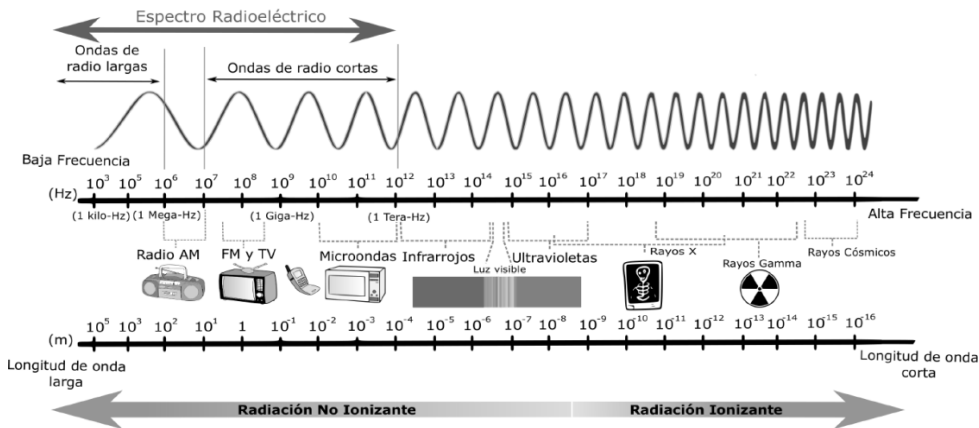


Figura No 3: Espectro electromagnético (Fuente: ESOPO).

Para los efectos del presente estudio, se ahondó específicamente en el espectro radioeléctrico, el cual, forma parte del espectro electromagnético y es principalmente utilizado en las telecomunicaciones.

2.5 El espectro radioeléctrico

Es un recurso natural y limitado; al igual que el petróleo, oro, plata, cobre, etc., con la diferencia de que este es intangible, pero que al igual que los otros recursos mencionados, es de gran valor para la humanidad.

El espectro radioeléctrico de acuerdo con la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (2010) “que podrá abreviarse “ESPECTRO”: el conjunto de ondas electromagnéticas cuyas frecuencia están comprendidas entre los 3 Kilohertzios y 3,000 Giga Hertzios” (p.3).

También, “(...) el espectro radioeléctrico es la porción o subconjunto del espectro

electromagnético que se distingue por sus posibilidades para las radiocomunicaciones, es decir, para la transmisión de información por medios no guiados (...)” (Ordoñez, 2017, p. 20).

Otra definición del espectro es, “(...) un recurso natural finito que tiene cada vez más demanda debido al rápido desarrollo de nuevos servicios de radiocomunicaciones y a la enorme popularidad de las comunicaciones móviles y las futuras tecnologías radioeléctricas” (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2010, p.7).

Es posible que parezca un término o un tema muy técnico, pero una forma más fácil de definirlo sería como un recurso indispensable para las compañías del sector de las telecomunicaciones, como se ha dicho en la introducción y como se verá más adelante.

Desde el telégrafo hasta los medios de comunicación más sofisticados hoy en día, han utilizado el espectro radioeléctrico para su desarrollo a través de los años. Entre las características que el espectro radioeléctrico posee, se pueden mencionar las siguientes, es considerado un recurso natural limitado porque a pesar de que no se extingue, este es escaso ya que puede llegar a saturarse, el espectro se desaprovecha si no se utiliza, o si se utiliza incorrectamente. Posee tres dimensiones, espacio, tiempo y frecuencia, el espectro está expuesto a interferencias perjudiciales o bien conocidas en el medio como contaminación y como última característica, es un recurso internacional (Figueiras, 2002). Por ello, el espectro radioeléctrico demanda actividades de uso y gestión eficiente; de estas actividades el encargado es el Estado, él es el administrador del espectro radioeléctrico y quien debe velar por mantener en uso y buen aprovechamiento este preciado recurso (Ibarra y Serrano, 1999).

2.6 La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

La UIT es la organización más importante de las Naciones Unidas en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es en esta organización en donde todos

los países del mundo convergen para la creación de redes y servicios de telecomunicaciones, es la UIT quien gestiona la repartición de las frecuencias a nivel internacional. La UIT, fue fundada en año 1865, pasando a ser un organismo especializado de las Naciones Unidas en 1947. La organización proporciona a sus más de 190 Estados miembros, entre ellos El Salvador, y a sus más de 700 miembros asociados y miembros de los sectores, un foro internacional que les permite colaborar en la mejora y el empleo racional de las telecomunicaciones y las radiocomunicaciones del mundo (Oficina de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2010).

La UIT, está compuesta por tres sectores: el sector de radiocomunicaciones (UIT-R), el sector de normalización de las telecomunicaciones (UIT-T) y el sector de desarrollo de las telecomunicaciones (UIT-D).

Las labores y actividades que la UIT realiza en el ámbito de las radiocomunicaciones, se concentran en el sector de radiocomunicaciones (UIT-R), este sector es el que busca lograr un consenso de alcance global con relación al uso de los servicios de radiocomunicaciones espaciales y terrenales, entre los que se encuentran las tecnologías de las comunicaciones móviles.

El sector UIT-R, desempeña un papel fundamental en la gestión del espectro de las frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites, recursos naturales limitados que se encuentran en creciente demanda por parte de diversos servicios.

De igual forma, como coordinador mundial del espectro desempeña un rol muy importante en la elaboración de normas presentadas en forma de recomendaciones, destinadas a la gestión del espectro radioeléctrico, además desarrolla y adopta el reglamento de radiocomunicaciones de la UIT, en donde se encuentran un conjunto de normas que constituyen un tratado internacional

vinculante que controla la utilización del espectro radioeléctrico y las órbitas de los satélites entre todos sus Estados miembros.

A nivel nacional, en cada país existe un organismo encargado de la gestión del espectro, para el caso de El Salvador, este papel lo realiza la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET), en el país, además de las leyes y reglamentos concernientes al campo de administración de la SIGET, existe un marco reglamentario que recoge la normativa internacional y la nacional en materia de telecomunicaciones, el cual se ha convenido en llamarle cuadro nacional de atribución de frecuencias (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones [SIGET], 2017, p.4).

2.7 Historia de las telecomunicaciones en El Salvador

Tabla 2 *Historia de las telecomunicaciones en El Salvador*

Año	Acontecimiento
1870	Establecimiento del servicio telegráfico, enlazando San Salvador con el Puerto de la Libertad (Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, 2016).
1963	Se creó la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL), organismo centralizado para extender la red de las telecomunicaciones (Gordon, 1989).
1975	Se creó la Ley de los Servicios de las Telecomunicaciones, en la cual se declaran de interés público, los servicios de las telecomunicaciones y bajo el control técnico de ANTEL (SIGET, 2008).

-
- 1995** Las telecomunicaciones figuraban como un cuello de botella, debido a la falta de disponibilidad de líneas, interrupciones del servicio, líneas saturadas, largos períodos para reparar fallas, tarifas elevadas para hablar al exterior, etc. (FUSADES, 1997).
- 1996** Inició la reforma de telecomunicaciones, con el objetivo de promover la prestación de servicios privados de comunicación en competencia, dejando atrás la prestación del servicio público bajo monopolio (Argumedo, 2006). Con la reforma se creó la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, y fue aprobada la Ley de las Telecomunicaciones.
- 1998** Inició la privatización de las empresas de telecomunicaciones y la promoción de la competencia.
- 1999** La venta del 51% del capital social de la empresa pública ANTEL a una sociedad liderada por France Télécom, se concretó en septiembre de 1999. . Al adjudicar el 51% de la compra de ANTEL, se transfirieron los activos de la red de telefonía local e inició a operar bajo el nombre de la Compañía de Telecomunicaciones de El Salvador (CTE), obteniendo una concesión para operar con la telefonía móvil por 20 años y un compromiso de inversión de 400 millones de dólares estadounidenses para duplicar las líneas de telefonía fija en cinco años (Rozas, 2005).

(Fuente: formulación propia)

En la figura No 4, se puede apreciar el incremento exponencial en líneas telefónicas fijas, suscriptores de teléfonos móviles, número de usuarios de internet así como la cantidad de computadoras en el país, por lo que se puede afirmar que el desarrollo de la industria de las telecomunicaciones en El Salvador luego de la privatización de las empresas del sector, cumplió en gran medida con las expectativas de las autoridades, registrando en promedio un crecimiento anual del 14.2% entre 1998 y 2003 en el número de líneas telefónicas y del 53% en la cantidad de suscriptores de telefonía móvil.

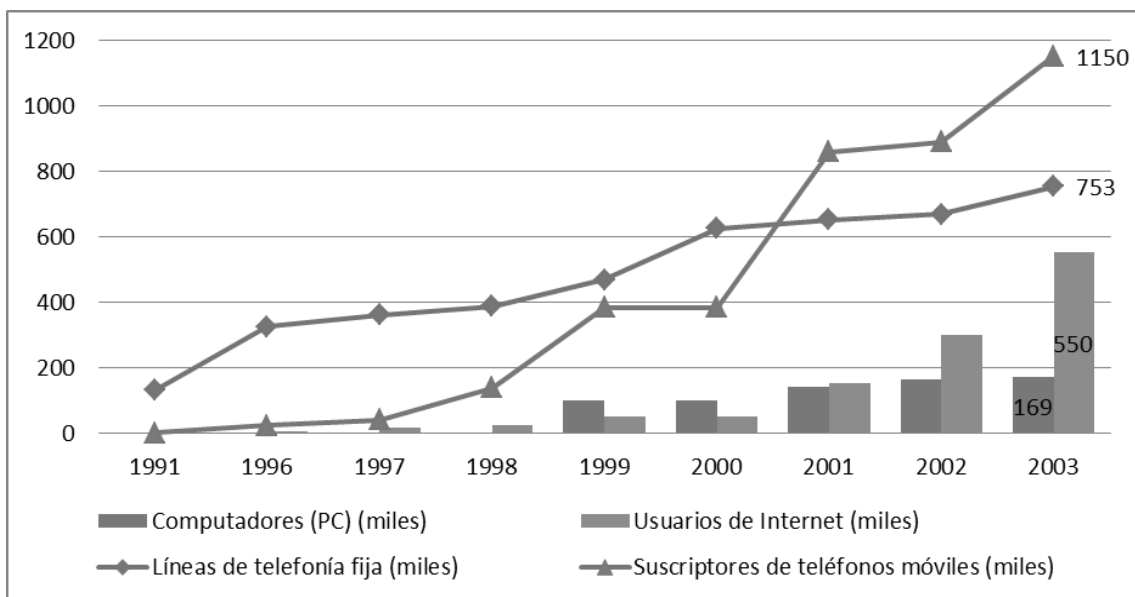


Figura No 4: Evolución de áreas de negocios de telecomunicaciones en El Salvador (Fuente: formulación propia)

La privatización de las telecomunicaciones en El Salvador, puede ser analizada desde diferentes perspectivas, para algunos con resultados muy positivos y para otros como una mala decisión en el haber del país, sin embargo, no cabe duda que la combinación entre la transformación tecnológica y la competencia en el sector de las telecomunicaciones como resultado de la privatización, marcó las diferencias entre la expansión de líneas fijas y móviles. En el 2006, el número de líneas se había multiplicado por más de 17 veces, demostrando con los

resultados la fuerte inversión privada en el sector, lo cual hubiera sido muy difícil que el Estado realizaría debido a la restricción presupuestaria con la que opera (FUSADES, 2006).

En el país, a la fecha, existen 4 operadoras de telefonía celular, que operan bajo las marcas: CLARO, TIGO, MOVISTAR y DIGICEL. Sin lugar a dudas si se comparan los avances en materia de telefonía que El Salvador ha logrado desde 1997 hasta la fecha, estos pueden considerarse notorios, el acceso a la telefonía nunca había sido tan alto, las operadoras ofrecen una variedad de servicios adicionales al simple hecho de poder realizar llamadas; navegación por internet, acceso a biblioteca de música y video, espacio de almacenamiento en la nube, realización de pagos en comercios, entre otros.

El director de 5G Américas para América Latina, José Otero, indicó que en El Salvador se ha asignado, hasta 2015, 208 MHz del espectro radioeléctrico, mientras que en el resto de Latinoamérica esto ya superó los 300 MHz (Mancía, 2016).

Hasta el día de hoy, la SIGET, es el organismo regulador del sector de las telecomunicaciones y el designado para representar oficialmente a El Salvador ante las diversas organizaciones a las que el país está suscrito, tales como: la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión de Telecomunicaciones Centroamericanas (COMTELCA), la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), el Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones (REGULATEL) (SIGET, 2018)

2.8 Regulación de las telecomunicaciones en El Salvador

La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones, es una institución autónoma y tiene como máxima autoridad al Superintendente General, quien es nombrado por el Presidente de la República, por un período de siete años. El Gobierno por medio del

Superintendente es quien dicta las políticas que debe seguir y la Asamblea Legislativa sanciona la ley.

La SIGET, es la entidad competente para aplicar las normas contenidas en tratados internacionales sobre electricidad y telecomunicaciones vigentes en El Salvador; en las leyes que rigen los sectores de Electricidad y de Telecomunicaciones; y sus reglamentos; así como para conocer del incumplimiento de las mismas (Ley de creación de la SIGET, 2012)

El marco normativo para el sector de las telecomunicaciones está compuesto por:

1. Ley de creación de la SIGET
2. Ley de las telecomunicaciones
3. Reglamento de la ley de creación de la SIGET
4. Reglamento de la ley de las telecomunicaciones
5. Reglamento de portabilidad numérica

2.9 Valoración del espectro radioeléctrico

2.9.1 Metodologías de valoración

Al igual que para valorar una empresa, no existe una sola forma para estimar el valor económico del espectro radioeléctrico, y también existen diversas necesidades que dan origen a la valoración de este recurso, (Katz, 2016) indica tres escenarios de valoración del espectro radioeléctrico:

El primero se refiere cuando el espectro es asignado mediante una subasta. En este caso se requiere de un valor indicativo del espectro, usualmente dado por el precio de reserva. El segundo ocurre cuando el propietario original de la licencia la revende en el mercado secundario. En este caso se requiere de la determinación de precios para alcanzar un precio óptimo en la transacción entre vendedor y comprador. El tercer caso ocurre cuando el uso del

espectro requiere el pago de cargos recurrentes (impuestos o aranceles). En este caso, los pagos están determinados por incentivos de uso (p.23).

Por otra parte, (Randolph K. , 2017) señala que una vez que se ha asignado una licencia en el proceso de subasta, el mercado de fusiones y adquisiciones se convierte en un mercado activo de las licencias. Pues fusionarse o adquirir a una empresa se ha vuelto una manera de tener acceso al espectro radioeléctrico.

Junto con lo anterior, también se debe tener en cuenta quien ordena la valoración, primordialmente puede ser el ente regulador, una entidad privada que busca obtener una concesión, o una que desea revender el espectro que ya posee.

En cuanto a las metodologías de valoración, (Katz, 2016) señala que la metodología más usual es la utilización de resultados comparables (benchmarking), el cual se basa en los resultados de subastas o transacciones secundarias precedentes, siendo este un enfoque de mercado, a esta metodología pertenece el múltiplo de precio por MHz por población y sobre el que se profundiza en la sección 2.9.2

Otros enfoques o metodologías de valoración, que de acuerdo a (Katz, 2016) se utilizan son:

1. Modelos de costos evitados: consiste en el cálculo de la inversión que debe realizarse por operadores para responder al incremento de tráfico en la red, en el caso que no tuviesen acceso al espectro.
2. Análisis de casos de negocio: consiste en el cálculo del beneficio financiero que se generaría (en términos del flujo de caja descontado) al tener acceso a determinadas frecuencias de espectro.
3. Estimación del costo de oportunidad: consiste en el cálculo del valor generado por el uso del espectro en aplicaciones alternativas a la telefonía celular.

Por otra parte el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (MinTIC, 2012), además del enfoque de mercado (benchmarking), presenta las metodologías para valorar el espectro radioeléctrico de la siguiente forma:

1. Ahorro en costos entre alternativas tecnológicas.
2. Ahorro en costos en servicios y tecnologías alternativas.
3. Flujo descontado.
4. Actualizar valores de subastas anteriores.
5. Valoración de los operadores en el mercado.

(Randolph K. , 2017) en cambio se limita a señalar dos enfoques para valorar el espectro radioeléctrico, uno basado en el mercado el cual incluye el múltiplo del precio de MHz por población y otro en los ingresos, que consiste en flujos descontados.

En cuanto a que metodología o enfoque utilizar, (Randolph K. , 2017) señala que:

Dada la escasez de espectro y la consolidación en la industria de las comunicaciones en general, la aplicación del enfoque de mercado se ha vuelto cada vez más desafiante a medida que hay menos datos en el mercado en los que se pueden confiar.

Además sostiene que como resultado, el enfoque de ingresos se ha vuelto más frecuente, particularmente en mercados con muy poca actividad de fusiones y adquisiciones, pero que tanto el enfoque de ingresos como el enfoque de mercado tienen limitantes, ambos son válidos y defendibles para valorar el espectro, particularmente si se realizan los ajustes apropiados para contrarrestar sus deficiencias.

(GSMA, 2017) expresa que las valuaciones de espectro deberían estar basadas en casos de negocio a largo plazo e incluir supuestos relacionados con el despliegue de redes y las tendencias técnicas y comerciales, añade que, muchos de estos supuestos son inciertos y padecen de una

gran variedad de riesgos externos, por lo cual una valuación también está sujeta, por lo general, a un amplio margen de error.

2.9.2 El enfoque de mercado

2.9.2.1 Utilización de resultados comparables

La utilización de resultados comparables, también conocida como metodología de benchmarking, se utiliza comúnmente por su relativa facilidad de implementación y sencillez de cálculo como indica (MinTIC, 2012), el método consiste en tomar resultados de precios internacionales de espectro similares a las que se desea valorar, de forma tal que sea posible ajustar o normalizar esos valores a la coyuntura local.

Por su parte (Katz, 2016), afirma que se trata de la metodología más utilizada para valorar el espectro radioeléctrico, y explica que el análisis de los resultados comparables puede realizarse de las maneras siguientes:

1. Mediante la compilación y normalización de precios, ya sea de subastas u operaciones en el mercado secundario, consiste en buscar casos similares al país al cual corresponde el espectro que se desea valorar (por ejemplo países vecinos);
2. Mediante el análisis econométrico, el cual permite incorporar otros casos pero considerando las diferencias socioeconómicas o topográficas.

Independientemente de las maneras en la que se desee emplear esta metodología, las base consiste en recopilar los precios pagados por el espectro radioeléctrico, ya sea en subastas o en el mercado secundario, cabe resaltar que obtener la información sobre estos últimos representa una mayor complejidad, por tratarse de operaciones entre privados, las cuales no siempre suelen ser divulgadas en detalle.

Al igual que el resto de metodologías para valorar el espectro radioeléctrico, la utilización de

resultados comparables presenta ventajas y desventajas.

Entre las principales ventajas se encuentra la simplicidad en su compilación y comunicación, y el hecho de que los precios pueden ser fácilmente verificados, al menos los que corresponden a subastas. Por otra parte, la desventaja es que los datos comparables pueden no necesariamente reflejar circunstancias específicas del país para el que se usan los resultados del análisis (Katz, 2016).

Es imperioso una adecuada selección y análisis de los datos a utilizar para esta metodología, pues esto tiene un impacto significativo en la valoración a realizar, ya que las condiciones del mercado en la que se utiliza el espectro, inciden en el precio que se haya decidido pagar por este, es decir, que la concesión de un mismo tipo de frecuencias del espectro radioeléctrico, en dos mercados con características diferentes, no tendrá el mismo valor.

De acuerdo a (Katz, 2016), entre las condiciones que afectan el precio que se paga por el espectro radioeléctrico se encuentran:

1. El marco financiero y fiscal nacional.
2. Obligaciones parafiscales del regulador.
3. Obligaciones de cobertura.
4. Topes de espectro.
5. Disponibilidad de otras bandas en el corto y mediano plazo.
6. Duración de la concesión.
7. Opción de renovación.

Para utilizar esta metodología, es necesario considerar las variables que deben ser recabadas de cada operación pasada, en función de permitir la comparabilidad entre estas y hacer posible estimar el valor del espectro radioeléctrico de interés, esto es parte de la normalización de los

datos; y su adecuado análisis es fundamental para superar las desventajas del método.

En concordancia con lo anterior, (Katz, 2016) manifiesta que las variables clave a ser compiladas incluyen:

- **Características de las frecuencias:** incluye conocer el rango de las bandas de frecuencias, pues por sus propiedades físicas, las frecuencias más bajas suelen requerir una menor inversión en infraestructura y por ende tienden a ser más atractivas para los operadores y tener un mayor valor. También se debe conocer las tecnologías y servicios para los que las frecuencias podrían ser utilizadas, ya que esto guarda relación con la generación de flujos, otro aspecto es la cantidad de espectro disponible, pues el interés de los compradores será diferente en cada caso, podrían estar dispuestos a pagar más por frecuencias escasas, o por otras que se encuentren localizadas en bandas que permitan comprar más espectro en el futuro.
- **Características de la licencia:** deben analizarse las condiciones bajo las cuales se otorgaron las licencias, por ejemplo, por cuantos años se otorgó la concesión, si además del precio que se debe pagar por adquirirla, se aplican tasas de administración y/o si existen obligaciones de cobertura.
- **Momento en que la subasta fue hecha:** es recomendable utilizar datos recabados de operaciones que hayan sucedido lo más reciente posible, a más años transcurridos entre la concesión del espectro (de las cuales se pretenden utilizar sus datos para la comparación) y el momento de la valoración, mayores podrán ser los cambios comerciales, industriales y tecnológicos, y por ende incidir en el valor. En este sentido, (MinTIC, 2012) sostiene que si bien es posible recopilar más información de procesos de subastas, que de operaciones en el mercado secundario, las primeras enfrentan un problema y es que

varios de los procesos se llevaron a cabo hace muchos años y, por tanto, los valores pueden no capturar la evolución tecnológica y de demanda que se ha dado recientemente.

- **Aspectos específicos de las entidades que han adquirido el espectro:** no es lo mismo utilizar el espectro adquirido, para desarrollar servicios de comunicación por radio, que por celular; o para ampliar la cobertura del servicio, que para desplegar una nueva red que pueda influir en la expectativa del mercado, el uso previsto incide directamente en la generación de flujos, ya sea en términos de incremento de ingresos o reducción de costos, por esto es necesario investigar el uso planeado de las entidades que adquirieron el espectro, lo que incluye conocer las licencias adicionales que poseen, el despliegue de sus redes, sus objetivos estratégicos y expectativas del mercado, en otras palabras, se debe conocer quienes se encontraban interesados en adquirir una porción del espectro radioeléctrico, y cuáles eran sus planes que llevaron al final a un comprador a pagar una determinada cantidad por un bloque de frecuencias específico.

Adicional a estas variables, (Katz, 2016) señala que también se deben tener en cuenta los factores económicos y estructurales del mercado en el que se concedieron las frecuencias, lo cual incluye el tamaño y crecimiento de la economía, nivel de ingreso, densidad poblacional y nivel de urbanización, de igual forma es necesario analizar las particularidades de las subastas como el precio de reserva, si existían límites establecidos por el regulador en cuanto la cantidad de espectro a ser adquirido por cada operador, o la cantidad de operadores interesados en adquirir el espectro, pues como sostiene (MinTIC, 2012) si en una subasta el número de potenciales interesados es bajo y no es posible asegurar las condiciones de competencia, es probable que existan situaciones que generen la baja en el precio final a pagar.

En general los datos a utilizar, deben corresponder preferiblemente a países vecinos o con

similares condiciones económicas, sociales y geográficas, las frecuencias deben ser similares y las diferencias entre los planes del Estado para atribuir las frecuencias deben ser tomadas en cuenta.

Luego de compilar y seleccionar los casos en donde los datos sean comparables con el conjunto de frecuencias del espectro radioeléctrico que se desean valorar, se procede a convertir todos los precios a una moneda única, usando tipos de cambio ajustados por paridad de poder adquisitivo e inflación como sugiere (Katz, 2016). Es necesario incluir el año en que se realizó la adquisición de cada una de las frecuencias y no perder de vista las diferencias que pudieran existir en el período de las licencias.

Para la normalización de los precios estos deben ser colocados en una tabla para su comparación, refinamiento, si fuese necesario y cálculo del múltiplo en función de indicadores específicos, los cuales de acuerdo a (Katz, 2016) son los siguientes tres:

1. Precio por MHz por población en términos reales.
2. Precio por MHz por producto interno bruto per cápita.
3. Precio por MHz por población ajustado por paridad de poder adquisitivo.

Por otra parte (MinTIC, 2012) no se limita a los tres anteriores, e incluye que entre otros pueden ser también el valor por MHz por superficie cubierta por la licencia o valor por MHz por densidad de población de dicha superficie.

(Katz, 2016) señala que en este punto, es posible que se presente la necesidad de realizar calibraciones, por ejemplo, si alguno de los casos seleccionados incluye pagos anuales adicionales al ente regulador por uso de la licencia, o el plazo de la concesión es diferente al de los demás casos o al de la valoración que se está realizando, o que se incluyan países con características específicas. Si estos casos no pudieron ser excluidos, se debe entonces buscar la

forma de normalizarlo.

De no existir suficientes casos con bandas específicas de frecuencia a la que se está valorando, se deberá agregar los casos en grupos de bandas con características similares de propagación de señal, por ejemplo 800 MHz y 700 MHz o las bandas entre los 1700 MHz y los 2100 MHz.

Al tener la información normalizada de los precios pagados por las bandas de frecuencia comparables en los casos seleccionados, se deben calcular promedios que permitan estimar el valor económico del espectro objetivo, lo anterior se ejemplifica en la sección 2.9.2.2.

Se debe tener en consideración que el valor por MHz por población en términos reales y el valor por MHz por producto interno bruto per cápita, son los múltiplos más utilizados, no obstante de acuerdo a (Katz, 2016) la desventaja de estos radica en que no toman en consideración la inflación, por lo que suelen no ser muy eficaces en contextos de países con alta tasa inflacionaria. Por otra parte, el valor por MHz por población ajustado por paridad de poder adquisitivo, presenta la ventaja de incorporar el nivel de desarrollo económico y por lo tanto, potencial del mercado.

Al igual que en la metodología de múltiplos comparables, utilizada para valorar empresas, lo recomendable es utilizar los tres indicadores, como sugiere (Katz, 2016), esto contribuye a identificar diferencias en los valores estimados, a la vez que permite analizar las equivalencias de los resultados para intervalos similares de tiempo.

Cuando se cuenten con suficientes casos, es posible aplicar un análisis econométrico, determinando el valor de una frecuencia, con base en el precio pagado en el pasado, estableciendo el precio como variable dependiente, en función de numerosas variables independientes tales como: banda, ancho de banda ofrecido, momento de la subasta respecto al

desarrollo de la industria, duración de la licencia, alcance geográfico de la misma, obligaciones de cobertura, características de la subasta, características económicas y estructura de la industria. La desventaja de este análisis según (Katz, 2016), radica en la disponibilidad de suficientes datos, ya que el método pierde fiabilidad con un número de casos inferior a las 50 observaciones. Dentro de las herramientas estadísticas que se pueden utilizar para llevar a cabo este análisis se encuentra la regresión simple y la regresión múltiple, como señala (Insua, 2017) quien recopiló datos de 276 licencias de espectro, con valores de más de 20 variables distintas, para 9 países diferentes de la Unión Europea, identificando así que los principales factores que afectan al precio del espectro radioeléctrico son la frecuencia en la que se localiza y el país en que se asigna la licencia, mientras que otros factores como el número de competidores que participan en la subasta o el año de comienzo de la licencia afectan en menor medida; y factores como el producto interno bruto o el ingreso promedio por usuario parecieran no afectar en lo más mínimo el precio, en contra de lo que se podría esperar.

Por su parte (MinTIC, 2012) indica que la validez de la metodología de benchmarking depende de la calidad del ajuste econométrico, sostiene que si el modelo econométrico explica suficientemente bien los datos, parece razonable extrapolar los valores de procesos llevados a cabo en otros países, para estimar el valor de una determinada frecuencia en el país objetivo.

En resumen, de acuerdo a (MinTIC, 2012) los pasos de la metodología de benchmarking son los siguientes:

1. Compilar los precios resultantes en otros países para los rangos de frecuencias radioeléctricas que se estén valorando.
2. Traducir los precios a unidades de valor comparables con base en las respectivas tasas de cambio y la evolución de la inflación interna y externa.

3. Reunir información de todas aquellas variables que inciden en el valor del espectro, en la práctica se trata de cualquier variable que afecte los ingresos del servicio que utiliza el espectro, se debe considerar población, PIB per cápita, densidad poblacional, coberturas, nivel de competencia (número de operadores), tipo de licencia (nacional, regional), entorno regulatorio, entre otras.
4. Adelantar un ejercicio econométrico orientado a explicar las diferencias del valor del espectro en función de las variables explicativas en la muestra (corte transversal).
5. Determinar, a partir del modelo econométrico, el valor esperado del espectro con base en los niveles de las variables independientes que caracterizan al país bajo análisis.

2.9.2.2 El múltiplo del precio por MHz por población

Como se señaló en la sección anterior, el cálculo de este múltiplo es sencillo, y de acuerdo a (Randolph K. , 2017) es posible realizarlo con la fórmula siguiente:

- Múltiplo \$/MHz/Pop = $PV / (MHz \times Pop)$

En donde:

- Múltiplo \$/MHz/Pop: Múltiplo del precio por MHz por población.
- PV: Precio pagado por la concesión de un determinado bloque de frecuencias.
- MHz: Cantidad del espectro concesionado.
- Pop: Población a la cual se cubre con la licencia.

De acuerdo con el tipo de investigación cualitativa y su alcance exploratorio a continuación se muestra un ejemplo del cálculo y uso del múltiplo del precio por MHz por población, para valorar concesiones del espectro radioeléctrico. En un supuesto en donde es necesario estimar el valor económico de una concesión de 25 MHz, en la banda de los 1900 MHz, para utilizarlos en telefonía celular.

Para esto se utilizaran los datos de la tabla 12, en la cual se ha compilado información sobre 35 casos de concesiones del espectro radioeléctrico, en 14 países, entre los años 2007 a 2015. En dicha tabla en la columna denominada múltiplo \$/MHz/Pop, ha sido empleada la fórmula descrita anteriormente para su estimación. Por ejemplo, para el caso en la fila 1, de la tabla, el cómputo de la fórmula sería el siguiente:

- Múltiplo \$/MHz/Pop = \$ 240,000,000 / (60 MHz x 27,273,000 habitantes)
- Múltiplo \$/MHz/Pop = \$ 0.147

De esta forma se obtiene que en el caso 1, se pagó la cantidad de \$ 0.147 por cada MHz por cada habitante, con esto se están normalizando los precios pagados.

Es importante recordar que en lugar de la columna población en la tabla, o preferiblemente adicional a está, es posible utilizar otros indicadores como el producto interno bruto per cápita o la población ajustada por paridad de poder adquisitivo.

Luego de analizar cada uno de los casos, en función de todas las consideraciones que se describieron en la sección anterior, como características de las frecuencias, características de la licencia, momento en que la concesión fue realizada, similitud de los mercados, etc. Se escogen los casos que representan mejor, o se asemejan a la concesión del espectro que se está valorando.

Para este ejemplo, se seleccionaron los casos 3, 7, 15, 26, 27, 31, 33 y 34. Con los cuales se estima un promedio del precio por MHz por población, para obtener el múltiplo con el que se estimará el valor económico de la frecuencia que es objeto de interés, en consecuencia el múltiplo \$/MHz/Pop a utilizar es = \$ 0.10.

Luego de esto, basta con despejar la fórmula utilizada para estimar el múltiplo, y sustituir los datos, como se muestra a continuación:

- Valor de la concesión = (Múltiplo \$/MHz/Pop) x MHz x Pop

De esta forma si la población del país o territorio que se cubrirá con el espectro a adquirir es de 14,000,000 de habitantes, y la concesión es de 25 MHz, al sustituir los datos en la fórmula, se obtiene que una aproximación del valor económico en cuestión es de \$35,000,000.

- Valor de la concesión = $\$0.10 \times 25 \text{ MHz} \times 14,000,000 \text{ habitantes}$
- Valor de la concesión = \$ 35,000,000

Es importante recordar, que de contar con suficientes casos, es posible realizar un análisis econométrico y precisar así la valoración.

2.9.3 Generadores de valor del espectro radioeléctrico

Ya sea que el espectro radioeléctrico se adquiera en una subasta pública, en un mercado secundario o a través de la adquisición de una empresa, existen ciertos factores que son considerados como determinantes a la hora de estimar el precio a pagar, de acuerdo con Randolph (2011), se pueden identificar como principales factores los siguientes:

Regulaciones de uso: las restricciones de uso pueden afectar en gran medida el valor del espectro, por ejemplo, existen frecuencias que el Estado puede determinar cómo exclusivas para ciertos servicios, limitando su uso y por ende limitado el número de compradores potenciales, estas licencias tienden a tener un valor inferior a licencias similares sin esas restricciones.

Bandas del espectro con menos restricciones regulatorias y más flexibilidad en el uso, por lo general tienen un mayor valor.

La banda en la que se encuentra localizada el espectro: se podría decir que este es el factor de mayor peso a la hora de valorar el espectro, la banda en la que se encuentre localizada, determina el valor por la forma en que el espectro radioeléctrico se comporta cuando se transmite a través de este.

Si todas las variables de una red se mantienen iguales, una frecuencia alta (VHF) se considera

más valiosa que una frecuencia ultra alta (UHF), pues los expertos de la industria afirman que construir una red alrededor de la banda VHF es de menor costo en comparación si esta fuera construida en la banda UHF, debido a que la fuerza de la señal de la banda VHF requiere menos estaciones radio bases. A medida que se asciende en el espectro radioeléctrico, mayor es la potencia necesaria para proporcionar una cantidad dada de cobertura y la capacidad de la señal de radio para penetrar los edificios y otros obstáculos disminuye. Con algunas excepciones, a más alta sea la banda, menor es el valor.

Ubicación geográfica: cuando se trata de valorar el espectro, la ubicación es un factor clave para determinar el valor por dos razones, ambas relacionadas con el tamaño del mercado, el área que abarca la concesión del espectro es el primer factor y el segundo es la densidad poblacional, pues ambos están estrechamente relacionados con la capacidad del titular de las frecuencias para generar flujos de caja. En términos generales, a mayor densidad poblacional del mercado mayor es el valor. Como resultado, un potencial comprador estaría dispuesto a pagar más por una concesión de espectro que le otorgue la posibilidad de cubrir una mayor área con mayor población.

Competencia: cuando se realiza la valoración de las licencias de espectro, es muy importante tener en cuenta la situación de la competencia y entender la dinámica del mercado local. Si un mercado tiene un gran número de operadores, puede ser un reto para un nuevo operador entrar en él y obtener una participación de mercado suficiente para ser competitivo. La situación de competencia puede afectar positiva o negativamente el valor de la licencia.

Ancho de banda del espectro: el ancho de banda del espectro también afecta su valor, hasta cierto punto. La cantidad de espectro en cualquier mercado es en gran medida un factor de utilización del mismo. Por ejemplo, un ancho de banda determinado puede ser suficiente para

cierto servicio e insuficiente para otro, para el caso de las operadoras de telefonía celular el ancho de banda del espectro es determinante, ya que, si no cuenta con la cantidad de espectro suficiente, el rendimiento de la red puede verse afectado negativamente, lo cual está directamente relacionado con el consumo de los servicios por parte del usuario final. Por lo general, licencias con ancho de banda más grandes tienen un mayor valor.

Si bien existen otros factores que también pueden afectar el valor del espectro, los que se han descrito destacan por ser los más críticos.

Capítulo III. Metodología de la investigación

3.1 Tipo de estudio

El presente trabajo fue desarrollado bajo el método de investigación cualitativo, debido a que el objetivo general del estudio fue establecer si valorar las concesiones de las frecuencias del espectro radioeléctrico, es parte esencial en los procesos de fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular. Adicionalmente cuenta con un alcance de tipo exploratorio, por requerir mediante investigación bibliográfica la búsqueda de información sobre el marco regulatorio referente al espectro radioeléctrico, los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, las características del espectro radioeléctrico que inciden en su valor económico, así como el método del múltiplo de precio por MHz por población para la valoración del espectro radioeléctrico.

3.2 Unidades de análisis

Como se mencionó en el apartado anterior, la investigación fue abordada a través de un enfoque cualitativo de tipo no experimental y transeccional exploratorio, las unidades de análisis elegidas para determinar las conclusiones de la investigación fueron:

- Profesionales expertos, tanto a nivel local como internacional, en campos cómo: gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular.
- Documentos con respaldo científico como, libros, revistas científicas, páginas web con información confiable e investigaciones relacionadas al tema objeto de estudio.

3.3 Determinación del universo

El universo está conformado por todos los profesionales expertos, tanto a nivel local como internacional, en campos cómo: gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y

activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular. El universo determinado no es posible cuantificarlo, dado que no se cuenta con una base de datos con el número específico de profesionales expertos en los temas de interés.

3.4 Instrumento de investigación

Uno de los instrumentos de recolección de datos de la investigación cualitativa que de acuerdo a Hernández et al. (2010), es la característica fundamental del proceso de investigación cualitativa, es el propio investigador, este, es el medio de obtención y análisis de la información, además para el estudio en cuestión, la técnica de recolección de datos utilizada fue la entrevista semiestructurada. Se consultaron documentos, libros, investigaciones científicas, revistas científicas, páginas web, marco regulatorio del sector, así como los resultados de las entrevistas realizadas, que sirvieron como apoyo para brindar respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

3.5 Procesamiento de la información

En la investigación cualitativa “(...) la recolección y el análisis ocurren prácticamente en paralelo; además, el análisis no es estándar, ya que cada estudio requiere de un esquema o “coreografía” propia de análisis” (Hernández et al., 2010, p. 439), por ello, al momento de obtener la información documental se debe ir estructurando dicha información para poderla analizar y obtener los resultados buscados para el estudio. En la presente investigación se utilizó el software NVivo para organizar y analizar la información obtenida de las entrevistas realizadas.

Capítulo IV. Resultados

4.1 Análisis de datos cualitativos

Con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas, se utilizó como técnica de la investigación, la entrevista y como instrumento de recolección de la información, una guía de entrevista semiestructurada, la cual permitió realizar preguntas adicionales a las definidas con el objetivo de tener claridad total de las respuestas. El instrumento de investigación fue aplicado a profesionales expertos, tanto a nivel local como internacional, en campos como: gestión del espectro radioeléctrico, valoración de empresas y activos productivos; y fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular.

Al finalizar las entrevistas, se procedió a efectuar el análisis de cada una de las respuestas obtenidas para posteriormente generar las conclusiones y recomendación de la investigación. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos; las respuestas completas que los entrevistados dieron a cada una de las preguntas están disponibles en el Apéndice C: Resultados.

Pregunta 1.

¿Cuáles considera que son los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular?

Justificación:

Debido a que existen muchos aspectos a considerar en un proceso de fusión y adquisición y a que estos pueden variar de acuerdo con el sector en donde esté realizando la operación, se decidió conocer de parte de los expertos los aspectos claves que consideran deben tenerse en cuenta en los procesos de fusiones y adquisiciones de operadoras de telefonía celular.

Tabla 3 *Pregunta 1*

Fuente	Respuesta
E1	Porción del espectro disponible. Tiempo disponible de las concesiones de la banda. Prestigio de la operadora. Aspectos financieros.
E2	Selección del método de valuación de la empresa.
E3	Dimensión de mercado. Potencial de mercado. Participación de mercado luego de concretizar la compra. Estrategia de cobertura, en donde quiere la empresa consolidarse, en la región o en un país.
E4	Considerar la tecnología actual y la tecnología futura. Prever la nueva tecnología que se podrá implementar en la empresa. Demanda actual y potencial.
E5	La concesión asignada. Tiempo disponible de las concesiones de la banda. Cantidad de clientes existentes y su facturación. Los activos de la empresa y la actualización de ellos. El área de cobertura que posea. La capacidad del personal para desarrollar el negocio.
E6	Participación de mercado. Ingreso promedio por cada suscriptor (ARPU). Costo de adquisición de nuevos suscriptores. Tasa de deserción de clientes (churn). Utilidad de operación (EBITDA). Capacidad de generación de flujos de caja.
E7	Considerar impactos en la capacidad de innovar, de invertir, de trasladar eficientemente la estructura de costes, mejora en la competitividad, ya que esos aspectos pueden llegar a mejorar la capacidad de generar ingresos y reducir la necesidad de incurrir en costos.
E8	Las llamadas que generen ingresos, como las llamadas salientes, llamadas entrantes de otros operadores. Aspectos regulatorios para cuantificar o proyectar adecuadamente el riesgo así como los potenciales negocios.
E9	Concentración de mercado puede medirse a través del índice Herfindahl. El espectro radioeléctrico por ser un recurso limitado e imprescindible para los servicios de un operador móvil.
E10	A nivel de infraestructura, la forma en que está montada su red. La cobertura. Aspectos regulatorios. Número de suscriptores.

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

Luego de realizar el análisis de cada una de las respuestas dadas a la primera pregunta, se observa que siete de los diez entrevistados coinciden en catalogar como uno de los aspectos principales a considerar en un proceso de fusión y adquisición de una operadora de telefonía celular, la cartera de clientes que la empresa sujeta de valoración posea, la cartera de clientes revelará los ingresos promedio por cada uno de los suscriptores, las demandas actuales y futuras de los clientes para realizar proyecciones que ayuden a determinar el impacto sobre los ingresos, además considerando información histórica sobre la cartera de clientes es posible conocer la tasa de cancelación conocida también en inglés como churn rate, medida entre la cantidad de clientes que se cambian de operadora de telefonía versus la cantidad de clientes que se tienen en la base, el churn rate es muy importante ya que sus variaciones inciden directamente en los ingresos de la empresa. En concordancia con lo anterior tres de los diez entrevistados opinan que es importante considerar la dimensión, el potencial y la participación en el mercado actual y futura que la empresa puede llegar a tener. También se observó que tres de los diez entrevistados indicaron que hay que considerar la porción del espectro que la operadora de telefonía celular posee concesionado y tener claridad sobre el tiempo que resta de la concesión realizada por el Estado a dicha operadora, de no considerarse y llegar al término del plazo de concesión se correría el riesgo de incurrir en gastos adicionales por mantener, cambiar o reubicar infraestructura de acuerdo con la renovación o nueva asignación de espectro. Relacionado con el espectro concesionado a la operadora también debe verificarse en que banda de frecuencia se encuentra operando la empresa, ya que a frecuencia más alta mayor inversión en infraestructura. Esta última, la infraestructura, también juega un rol clave en la valoración de una compañía de telefonía celular, la infraestructura que posea podrá servir para determinar la capacidad que tiene

la empresa para mantenerse o incrementar la participación de mercado a medida que mantiene el ritmo de los cambios tecnológicos que se puedan dar. Otros aspectos a considerar que los entrevistados mencionaron, son las capacidades técnicas del personal para desarrollar el negocio, la correcta selección del método de valoración, los aspectos regulatorios, la o las bandas de frecuencia en la que la compañía opera, la concentración de mercado, el prestigio de la operadora, y como en todo proceso de valoración, los correspondientes indicadores financieros.

Pregunta 2.

¿Con base en su experiencia, cuáles considera que son los principales factores que inciden en el valor económico de una operadora de telefonía celular?

Justificación:

Dependiendo del sector al que la empresa pertenece, existen factores claves que inciden en su valor, denominados como creadores de valor, (en inglés value drivers); y su identificación previa es determinante en los procesos de valoración de empresas.

Tabla 4 *Pregunta 2*

Fuente	Respuesta
E1	Calidad de atención al cliente. Distinción de la clase de cobertura en un determinado lugar. Transparencia en la facturación de servicios. Inauguración de mercado en un nuevo servicio.
E2	Inversión y el estado de la infraestructura. Asignación y composición del espectro radioeléctrico. Ingresos promedio por usuario. EBITDA. Comportamiento de la base de suscriptores, es decir el churn.
E3	Los clientes, específicamente el número de clientes disponibles. Ingresos promedio por usuarios. Infraestructura tecnológica.

-
- E4 Capacidad tecnológica y financiera para implementar la tecnología que tiene futuro. La demanda que los servicios van a tener en el mercado. El tiempo de obsolescencia de las tecnologías actuales y nuevas tecnologías.
- E5 Clientes, contratos, activos y el espectro.
- E6 Capacidad de generación de flujos de caja. Capacidad de crecimiento que tenga la compañía en función de la participación de mercado que pueda tener, el ARPU, y el churn que tiene. Lo importante es el valor que se determina como tal.
- E7 Los factores que inciden en el valor económico de una empresa, vienen dados por la capacidad de generar ingresos futuros, ahí es donde se genera el valor.
- E8 Por el lado de los ingresos, los usuarios, los minutos entrantes y salientes, número de suscriptores, minutos entrantes que se reciben de la competencia. Por el lado de los costos, la interconexión minutos entrantes, minutos salientes, llamadas locales, llamadas internacionales, llamadas de larga distancia.
- E9 El tipo de infraestructura que tiene el operador considerando el tipo de tecnología. Activos tangibles como la red, el equipamiento, los sitios, las torres. Activos intangibles, el espectro. Considerar la complementariedad de los servicios entre las empresas a fusionar.
- E10 Participación de la empresa en el mercado. Composición de ingresos. Conformación de su cartera de clientes.
-

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

En las respuestas de la segunda pregunta, cinco de diez entrevistados consideran que la infraestructura tecnológica es uno de los factores que inciden en el valor económico de una operadora de telefonía; la infraestructura tecnológica es de suma importancia ya que es la base para el funcionamiento, crecimiento y desarrollo futuro del negocio. Por ello, la importancia de brindarle el mantenimiento respectivo para procurar que la infraestructura se encuentre actualizada y en buen estado. La suma de una infraestructura tecnológica en óptimas condiciones, la capacidad financiera de la empresa y la capacidad de desarrollo de nuevos e innovadores productos o servicios inciden en el valor de la compañía, relacionado con la infraestructura uno de los diez entrevistados indicó que considerar la complementariedad de los servicios que una y otra compañía poseen, puede generar un valor adicional. También tres de diez entrevistados se refieren puntualmente a que la capacidad de generar flujos de caja futuros es un factor que incide en el valor económico de una operadora, esta capacidad de generar flujos de caja, vendrá dada por la cartera de clientes que la operadora posea, los ingresos promedio por cada uno de los clientes, conocido también como ARPU, el churn, la asignación y composición del espectro radioeléctrico asignado en función de los costos que se puedan ahorrar, entre otros. Por último, tres de los diez entrevistados coinciden en opinar que el valor económico de una operadora de telefonía celular también puede ser o no afectado por la presencia y prestigio que la compañía pueda tener en el mercado, en este aspecto va implícita la calidad de atención que esta brinde a sus clientes.

Pregunta 3.

¿Considera que conocer el valor del espectro radioeléctrico que posee una operadora de telefonía celular, contribuye a la valoración total de este tipo de empresas?

Justificación:

Por el papel crucial que el espectro radioeléctrico juega en el sector de las telecomunicaciones, se vuelve muy importante conocer a juicio de los expertos la relevancia que tiene conocer el valor económico del espectro en un proceso de valoración de una operadora de telefonía celular.

Tabla 5 *Pregunta 3*

Fuente	Respuesta
E1	Sí, el espectro es el vehículo de acceso para sus usuarios, a través del espectro un operador se conecta con sus usuarios. Hay porciones del espectro más codiciados que otros, puede tener mejor propagación, menos susceptible a interferencia; y esto le da un mayor valor.
E2	Sí, aunque el valor que interesa al inversor es el que éste determine, ya que puedan existir determinados segmentos del espectro que no tienen valor para él, o bien la posición actual de las frecuencias, le permitan adquirir MHz adicionales.
E3	Depende como estén las condiciones locales del espectro, a veces venden un pedazo y la compañía que adquiere o se fusiona lo puede sumar, en ese caso si toma valor pero si la porción del espectro no puede utilizarse, se vuelve un problema para la compañía.
E4	No, es un valor marginal, no tiene ninguna importancia, tiene importancia en los países en los que el Estado puede otorgar o no la concesión por uso de frecuencias en función de factores de corrupción.

-
- E5 Sí, porque esa es la realidad actual. Debe tomarse en cuenta el valor de mercado del espectro que tiene la empresa, al menos como referencia de lo que podría tener que pagarse por renovar la concesión y asegurar la continuidad del negocio.
- E6 Sí, por supuesto. Una frecuencia por sí misma es un activo que no sirve para nada sino esta insertado a una red y si no hay clientes. Por tanto se puede estimar el valor del espectro a valor de mercado o a valor contable a la fecha de la estimación.
- E7 Sí, el espectro es el ADN de las comunicaciones móviles. Y se debe conocer el portfolio de espectro que tiene una empresa, en que bandas y la capacidad de esas para ofrecer un servicio mejor en el futuro, así como el precio que se pagó en el pasado.
- E8 No, es un bien público y no se puede vender. Lo que si se debe valorar es la capacidad de explotación del activo que el operador tendrá. En una valoración como tal, lo que se cuantifica es el potencial de los ingresos de acuerdo a los drivers y riesgos identificados.
- E9 Sí, pero depende de que frecuencias tenga asignadas la empresa, porque el impacto en el valor económico puede estar determinado por el acceso o no a frecuencias bajas. Además se debe considerar el tiempo de explotación que le quede al espectro.
- E10 No, porque el valor del espectro depende de los recursos que se tengan para desarrollarlo, si la empresa está haciendo una buena gestión del espectro, interesan los resultados de esa gestión.
-

Análisis:

De acuerdo con las respuestas obtenidas por los entrevistados, cuatro de los diez consideran que conocer el valor del espectro radioeléctrico que posee una operadora de telefonía celular, contribuye a la valoración total de este tipo de empresas, ellos indican que el espectro radioeléctrico es un recurso valioso y para una operadora, es el vehículo de acceso entre la compañía y sus clientes, sin el espectro radioeléctrico sería imposible operar. El valor que se le asigne al espectro está determinado por muchos aspectos, entre los cuales los entrevistados mencionan, el tipo de banda de frecuencias en la cual se encuentre la porción de espectro asignado, de acuerdo con la banda de frecuencia asignada puede tener más o menos propagación, ser menos susceptible a interferencias y por tanto que el operador tenga una mejor explotación del recurso. Además uno de los cuatro entrevistados que consideran que conocer el valor del espectro radioeléctrico que posee una operadora de telefonía celular contribuye a la valoración total de este tipo de empresas enfatiza que el precio pagado por el espectro en el pasado siempre será diferente al precio de la actualidad simplemente porque ya se ha desarrollado tecnología AD HOC en esta porción de espectro, y ya existe una cartera de clientes. No obstante se identificó que los argumentos expuestos por los profesionales que respondieron de manera afirmativa a esta pregunta, se basaron principalmente en la importancia del espectro para poder llevar a cabo el negocio, y generar ingresos o disminuir costos, en función de la cantidad de espectro, de la banda o del plazo de la concesión. Conocer el valor económico del espectro se consideró útil para la valoración de una operadora de telefonía celular, solo en dos casos puntuales, el primero bajo el escenario de una renovación de la licencia en el corto plazo y el segundo en el caso que el Estado autorice una fusión o adquisición entre competidores, pero la condicione a la devolución del espectro concesionado. Por otra parte tres de los diez entrevistados opinan que conocer el valor

del espectro que posee una operadora no necesariamente puede contribuir a la valoración total de la empresa, indican que el espectro es administrado por cada Estado y actualmente no hay una uniformidad a nivel mundial sobre el manejo del mismo, se pueden adquirir porciones del espectro que pueden sumar a la empresa pero hay otro tipo de porciones que se volverían un problema, por ejemplo, si la infraestructura tecnológica de la operadora sujeta requiere de tecnología especial por la banda en la que se encuentre, o ya se encuentre obsoleta. Finalmente tres de los diez entrevistados respondió que conocer el valor del espectro no contribuye a la valoración total de este tipo de empresas indicando que el espectro tiene un valor marginal, desde su perspectiva el valor de la empresa está en el futuro, la empresa vale lo que pueda generar en el futuro, esta afirmación la realiza dentro de la perspectiva de la obsolescencia de la tecnología, es decir, cuanto flujo puede generar una empresa durante el periodo de vida de la tecnología actual.

Pregunta 4.

¿Considera que es esencial en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, valorar el espectro radioeléctrico que esta tiene?

Justificación:

Debido a la importancia que el espectro radioeléctrico tiene dentro del sector de las telecomunicaciones móviles, es importante tener claro de acuerdo con las experiencias que los expertos en la materia posean, si el valor de mercado del espectro concesionado, debe o no estimarse como parte del proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular.

Tabla 6 *Pregunta 4*

Fuente	Respuesta
E1	Sí, es necesario hacer una valoración separada del espectro disponible en cuanto a factores fundamentales tales como vencimiento de concesiones,

evolución de tecnologías, propagación radioeléctrica, etc.

- E2 Sí, es esencial valorarlo desde el punto de vista técnico y económico, por la relación que este activo tiene con la generación de ingresos para las empresas.
- E3 Depende, el espectro permite aumentar la capacidad y cobertura sin mucho esfuerzo de despliegue de redes. La premisa es que la empresa tenga capacidad de adquirir espectro adicional y que el gobierno le permita adquirir espectro adicional para poder crecer.
- E4 No, es relevante la capacidad de obtener la concesión, porque si no tiene la concesión no va a generar ningún servicio. Al tener la concesión se cuenta con la capacidad garantizada. El costo de obtener la capacidad es irrelevante con relación al valor de mercado de la empresa.
- E5 Sí, es esencial. Como anteriormente comentaba en este momento tiene un gran valor de parte de la compañía puesto que es comparable con todos los activos.
- E6 Es esencial pero es difícil de hacerlo, se debe valorar porque el vendedor pagó por este recurso, y es un activo valioso, aunque se pueda operar cuando compra sin el espectro; todos quieren más espectro.
- E7 Sí, en el sentido que es importante entender la relación concreta de la empresa que se está adquiriendo con la adquiriente, convertir en mejoras la combinación del espectro que estas tienen.
- E8 No, porque el espectro radioeléctrico no es de la empresa. Al intentar valorarlo se estaría mezclando el aspecto técnico de una valoración que se fundamenta en la capacidad de generar flujos, con una valoración cuasi
-

contable.

E9 Sí, por supuesto que sí. De hecho se hace, al momento de una solicitud de fusión o adquisición, el regulador analiza los aspectos internos de la empresa y que pasará con las frecuencias, en muchos casos se condiciona la aprobación a una devolución de frecuencias.

E10 No, el espectro es imprescindible, pero lo que realmente interesa es conocer cuánto está generando el recurso y cuanto generará en el futuro.

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

Se observa que seis de los diez entrevistados, coinciden que es esencial en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, valorar el espectro radioeléctrico que la operadora tiene asignado. Ellos indican que es esencial hacer una valoración por aparte del espectro radioeléctrico que tiene asignada la compañía, ya que se deben evaluar aspectos como, tiempo de vigencia de la concesión, esto debido a que si la concesión está por finalizar se debe contemplar el pago en el corto plazo por la renovación del espectro, además de considerar el escenario en el que el Estado no conceda la renovación de la asignación de espectro, también se evalúa la evolución de las tecnologías que tenga la operadora, las bandas de frecuencia ya que como anteriormente se ha descrito, si la banda de frecuencia es más alta la inversión en infraestructura tecnológica también será más alta, también se indica que el espectro debe valorarse porque la operadora ha realizado pagos por el mismo, adicional indican que es importante entender la relación que se generará al combinar las operadoras a fusionarse o a ser adquirida para encontrar si hay operaciones que pueden volverse más o menos eficientes luego de realizar la operación; en síntesis, los entrevistados coinciden que el espectro por si solo debe

ser valorado tanto en aspectos técnicos como en económicos. Al igual que en la pregunta anterior, los entrevistados que afirmaron que es esencial valorar el espectro radioeléctrico en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, fundamentaron su respuesta en la necesidad de evaluar la capacidad que la empresa tiene de generar flujos de caja, en función del espectro con el que cuenta, por ejemplo la capacidad de cubrir la demanda futura con el espectro concesionado; es decir que lo esencial radica en tomar en consideración la concesión que se tiene y todas las variables que existen en torno a esta al momento de valorar la empresa. Y no así la necesidad de conocer el valor de mercado del espectro. El único argumento que tiene relación con estimar el valor económico del espectro, está relacionado con la posibilidad que el Estado solicite la devolución de este, como condición para avalar la fusión o la compra de una operadora de telefonía celular, y que al igual que el escenario de la renovación de la concesión del espectro, está relacionado a la identificación de contingencias que pueden existir en los procesos de fusiones y adquisiciones.

Uno de los diez entrevistados indicó que la valoración del espectro radioeléctrico se debería realizar siempre y cuando se cumpla con la premisa de que la empresa debe tener la capacidad de adquirir espectro adicional y que el Estado le permita adquirirlo para poder crecer, más espectro permite a la operadora incrementar la capacidad y cobertura sin mucho esfuerzo de despliegue de redes, es decir, con menos inversión en infraestructura. Finalmente, tres de los diez entrevistados indicó que no es esencial valorar el espectro radioeléctrico, manifestando que lo importante es tener la capacidad de obtener la concesión. Al tener la concesión la operadora ya tiene la capacidad de operar garantizada. Por lo que el costo de obtener esta capacidad, es irrelevante con relación al valor de mercado de la empresa.

Pregunta 5.

¿Cuáles considera que son las principales características que generan valor al espectro radioeléctrico?

Justificación:

Es importante conocer con base en la experiencia de los profesionales entrevistados, cuales consideran que son las características que generan valor al espectro, para complementar la información encontrada a nivel documental.

Tabla 7 Pregunta 5

Fuente	Respuesta
E1	Facilidad de propagación. Acceso a las tecnologías que se quieren explotar. Flexibilidad de conversión de espectro para migrar de una tecnología a la otra. Continuidad del espectro en la banda otorgada.
E2	La temporalidad de la concesión para la explotación del espectro; la eficiencia técnica de utilización del espectro; el tipo de banda y de frecuencias que posean.
E3	Las frecuencias de transmisión. Contaminación de la porción de espectro asignada.
E4	La frecuencia sea del rango asociado a la tecnología que va a tener futuro. Políticas locales con relación a las concesiones, si están o no disponibles; y el universo de gestión con las unidades gubernamentales.
E5	Principalmente la frecuencia, ya que dependiendo de la frecuencia así es la cantidad de repetidoras que debe tener y eso incide grandemente en el costo

de operación y el costo del montaje de equipos.

- E6 La frecuencia en la que opera principalmente. De eso depende la cantidad de infraestructura y electrónica que necesite; por las propiedades físicas de cada frecuencia como propagación y penetración, y lo segundo es la cantidad de espectro.
- E7 El espectro no vale nada por si solo hasta que se le encuentra un uso, existen distintas bandas de espectro, sus características, en que frecuencia se encuentran, la propagación, determina si las antenas tienen que estar más o menos juntas, y hasta qué punto es posible penetrar o no los edificios, con la cual tiene impactos en cuanto a la inversión en la infraestructura que se tiene que hacer, hay otros aspectos, como hasta qué punto el espectro está o no esta en bandas coincidentes, aspectos en relación a la duración de las licencias que permite una mayor certidumbre cuando se realizan inversiones en infraestructura física.
- E8 El tiempo disponible de la concesión. Tamaño de la frecuencia.
- E9 La frecuencia disponible. El ARPU. La densidad de la población. Las características técnicas de la banda de frecuencias.
- E10 La capacidad que se tiene de utilizarlo, para generar ingresos.

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

De acuerdo con nueve de los diez entrevistados, la principal característica que genera valor al espectro es el tipo de banda en la que se encuentre y por ende la frecuencia en la que operan,

dependiendo de esta característica se pueden estimar las inversiones en infraestructura tecnológica que se debe realizar, verificación de los proveedores disponibles en el mercado para desarrollar los tipos de tecnología necesarias y nuevas que se pretendan realizar. Principalmente el valor del espectro estará dado por las características y por las propiedades físicas de la frecuencia en la que opere. Adicional, tres de los diez entrevistados consideran que los aspectos relacionados a la duración de las licencias incluidas en ellas contar con políticas locales flexibles para realizar el proceso de concesión permite una mayor certidumbre cuando se realizan inversiones en infraestructura física y por ende generación de valor. Uno de los diez entrevistados aporta que el grado de contaminación del espectro es una característica que puede o no contribuir con el valor, relacionado con este punto se encuentra la continuidad del espectro, es decir, si una operadora tiene continuamente asignados 25 MHz de espectro tendrá un mayor valor que una que tenga seccionados los 25 MHz de espectro en una misma banda, entre cada sección espacios asignados a otras operadoras o en poder del Estado. Finalmente uno de los diez entrevistados considera que la característica principal que aporta valor al espectro radioeléctrico estará dada por su capacidad de uso para mantener el flujo de ingresos actual y generar flujos futuros.

Pregunta 6.

¿Conoce usted el múltiplo Mega Hertz por población, para valorar el espectro radioeléctrico?

Justificación:

Identificar si los profesionales conocen la existencia del múltiplo del precio por MHz por población.

Tabla 8 *Pregunta 6*

Fuente		Respuesta
E1	Sí	
E2	Sí	
E3	Sí	
E4	Sí	
E5	Sí	
E6	Sí	
E7	Sí	
E8	Sí	
E9	Sí	
E10	No	

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

Nueve de los diez entrevistados manifestaron conocer sobre el múltiplo del precio por MHz por población para valorar el espectro radioeléctrico.

Pregunta 7.

¿De acuerdo a su experiencia que aspectos se deben tener en cuanto al utilizar el múltiplo Mega Hertz por población?

Justificación:

Conocer en la práctica las consideraciones que los profesionales deben tener al utilizar el múltiplo del precio por MHz por población para valorar el espectro radioeléctrico, y evitar así cometer posibles errores.

Tabla 9 *Pregunta 7*

Fuente	Respuesta
E1	Los datos de compras de porciones del espectro realizadas en el pasado ya sea por subastas públicas en otros países o compras a terceros. La carga hora pico que una red puede tener, la cual varía de acuerdo al segmento al cual se está orientando el servicio en cada red.
E2	Los datos de compras pasadas del espectro con características acordes al que se desea valorar. Las variables económicas del país de donde se tomen como referencia los precios pagados, y las del país al que pertenecen las frecuencias a valorar
E3	Lo he escuchado, se usa más a nivel de infraestructura, salvo que vaya a comprar solamente espectro, sin embargo, este proceso sería algo diferente al tema abordado.
E4	Tiene que estar asociado al estudio de demanda, y el estudio de demanda tiene que estar asociado al servicio que va a tener futuro. Sino está asociado a los servicios que van a brindar en el futuro, no vas a medir absolutamente nada.
E5	Que las transacciones que escojas para derivarlo, verdaderamente sean similares a las condiciones del mercado y el espectro que quieres valorar.
E6	Sí, lo he escuchado más nunca he valorado con ese método, ese método lo ocupan más los reguladores. Las entidades privadas muy pocas veces compran espectro.
E7	Sí, hay varias métricas para normalizar el valor del espectro y permitir hacer comparativas entre distintos operadores y distintos países incluso. La más

básica es dividir la cantidad de MHz, si tiene más espectro se debe pagar más por ello, si tienes menos pagas menos.

E8 La cobertura, sería vital, la parte de la población igual, la parte del tiempo.

E9 El múltiplo se debe tener en cuenta, pero se debe estar consiente que lo único que sé aísla es la población todo lo demás no se considera con esta métrica.

E10 n/a

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

De los diez entrevistados seis de ellos opinan que para hacer uso del múltiplo del precio por MHz por población para valorar el espectro radioeléctrico, se debe contar con información sobre compras del espectro en tiempos pasados, se deben buscar compras de espectro con similares características, rango de frecuencias, ancho de bandas, continuidad de las frecuencias, carga hora pico de la red, etc. Además dos de los diez entrevistados, manifiestan que se debe considerar las variables económicas del país de donde se tomen como referencia ya que esto incide en el precio pagado, puede ser el mismo tamaño de la población y tener una cantidad de frecuencias con iguales características, pero si los factores económicos de la población son distintos, no generará el mismo tipo de flujos, por ende, no tendrá el mismo valor, de no considerarse se podría sobrevalorar o subvaluar las frecuencias que se están analizando. Uno de los diez entrevistados indica que es importante al momento de utilizar este método tomar en cuenta el estudio de la demanda actual y de la demanda futura que la operadora pueda llegar a tener. Por otra parte, uno de los diez entrevistados indica que principalmente se debe tener en cuenta la cobertura actual que la operadora posea. Finalmente, los entrevistados indican que el método puede ser utilizado

sin embargo, encontrar datos similares entre cada compra es lo que puede volver complicada la aplicación del mismo.

Pregunta 8.

¿Considera usted que el múltiplo Mega Hertz por población, es un método fiable para estimar el valor del espectro radioeléctrico?

Justificación:

Conocer si en la práctica los expertos consideran fiables los resultados obtenidos al valorar el espectro radioeléctrico a través del múltiplo del precio por MHz por población, o si este es considerado un método esencialmente teórico.

Tabla 10 *Pregunta 8*

Fuente	Respuesta
E1	Sí, pero en una primera valoración. No es un factor muy objetivo para la valoración del espectro ya que es lineal y no considera una buena cantidad de variables tales como la demanda de espectro.
E2	Sí, siempre y cuando se tengan en consideración todos los aspectos y se logren obtener datos fiables de comparación, el valor resultante del método puede ser considerado fiable, es igual que cualquier otro método de valoración.
E3	Solamente como referencia.
E4	No, no lo es. La capacidad de transmisión difiere absolutamente de una tecnología para la otra, este parámetro de MHz por población no va a servir para 5G ya que parecerá que tiene una capacidad muchísimo más grande pero en realidad utilizan frecuencias más grandes.

-
- E5 Siempre y cuando las transacciones que se utilicen para calcular el múltiplo, sean similares a las condiciones del mercado del espectro que quieres valorar.
- E6 Si, para determinar el valor de referencia si es fiable, no puedo afirmar si para negociar sea el más adecuado, el problema de este método es que se mira el espectro como un activo individual.
- E7 Sirve como una aproximación pero tiene limitaciones por dos motivos, usar el precio que se ha pagado en el pasado no tiene por qué ser el mejor aproximado del valor actual del espectro. También puede ser que muchas veces el espectro que se licencia por el gobierno no se hace con un mecanismo eficiente por lo cual el precio que se paga no puede ser un aproximado del valor.
- E8 Lo he escuchado más que todo, como yo insisto no me he metido, ni pensaría meterme en ese tipo de valoración. Pero bueno esos son criterios.
- E9 No, primero que no es un método, sino que es una métrica, es un índice que representa el valor del espectro. Mi visión es que lo que no captura, y el motivo por el cual no es fiable, es porque no tiene en cuenta la disrupción tecnológica.
- E10 n/a
-

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

Seis de los diez entrevistados indicaron que si puede ser considerado un método fiable para valorar el espectro siempre y cuando se tengan en consideración dos aspectos, uno los datos con los que se comparen sean datos fiables y dos el resultado que se obtenga servirá como un dato de

referencia o una aproximación preliminar, ya que usar el precio que se ha pagado en el pasado no tiene por qué ser el mejor aproximado del valor actual del espectro, puede ser que en el pasado se pagara mucho porque llenaba una expectativa muy grande pero en un mercado como el móvil que cambia rápidamente lo que era muy útil hace 10 años no lo sea hoy en día. Esto debido a que al aplicar este método no se toman en consideración otras variables importantes que generan valor al espectro como por ejemplo, la demanda de espectro de acuerdo a una determinada clase de servicio, el tiempo real de utilización del espectro por parte de un usuario, entre otros factores detallados en las respuestas de la pregunta cinco. Por último tres de los entrevistados, afirmaron categóricamente que el método para valorar el espectro no es confiable, argumentando principalmente que este no servirá para valorar las concesiones de las frecuencias a utilizar en la red 5G, que difieren del espectro que se ha concesionado en el pasado.

Pregunta 9.

¿Qué otros métodos conoce para valorar el espectro radioeléctrico?

Justificación:

Es relevante conocer que otras alternativas existen para valorar el espectro radioeléctrico y si los profesionales las conocen, además de generar potenciales temas para profundizar en la investigación y la generación de conocimiento en el futuro.

Tabla 11 *Pregunta 9*

Fuente	Respuesta
E1	No, otros métodos no conozco.
E2	Puede utilizarse métodos de flujo de caja descontados, estimando la inversión total y los flujos del proyecto para el que se utilizará el espectro.

-
- E3 Toda una lógica, primero hay que ver como son las licitaciones, generalmente hay que estudiar cada licitación pueden ser distintas, ahí se usa mucho la teoría de los juegos para esa adquisición y valoración.
- E4 Hay otros métodos para establecer el valor a las frecuencias, pero no funcionan, si quieres la frecuencia, se debe calcular cuánto se está dispuesto a pagar por ella, porque si es subasta vas a pelear con otro; pero en las tecnologías nuevas sobran frecuencias y si sobran frecuencias el Estado hace una subasta.
- E5 La misma metodología del MHz por población, pero con otros indicadores macroeconómicos.
- E6 Flujo de efectivo descontado, considerando información sobre penetración, participación de mercado, tendencias de crecimiento, para estimar la cantidad de clientes que generaran X cantidad de MHz en el espectro. El resultado se compara con el valor de referencia, para determinar que no se esté pagando por encima o por debajo del valor estimado.
- E7 Realizando una combinación tecno económica, utilizando métodos de flujo de caja descontado en un análisis de costo beneficio. Y considerando el benchmarking de otras bandas de espectro en el mercado.
- E8 El espectro no debería valorarse debido a que es un activo que no es de la empresa.
- E9 Valoración por benchmarking. Valoración por proyecciones, en donde se compara la estimación del valor económico del negocio considerando los costos adicionales en los que pueda incurrir la empresa por la evolución
-

tecnológica versus el valor económico de la empresa considerando que ya no tiene las frecuencias asignadas.

E10 La manera en que se ha venido haciendo, es observar cuanto se ha pagado por otras concesiones, en otros países.

(Fuente: formulación propia)

Análisis:

Al preguntar a los entrevistados, que otros métodos para valorar el espectro conocen, uno de los diez respondió que no conocía otros métodos, así mismo uno de los entrevistados respondió que él no valoraría el espectro. Por otra parte otro de los diez entrevistados dijo que al considerar la amplitud del espectro se puede determinar la cantidad de clientes simultáneos que se pueden manejar y que esto le da el valor al espectro, otro opina que hay que estudiar a profundidad las licitaciones porque cada una es distinta y que se utiliza mucho la teoría de los juegos, la cual en síntesis consiste en que, antes de tomar una decisión, se debe prestar atención a las decisiones que los demás competidores han tomado o las que pueden tomar con base a las acciones que se realicen y analizarlas. Tres de los diez entrevistados concuerdan que otro método para valorar el espectro, es el flujo de caja descontado. Adicionalmente dos de los entrevistados también agregan que se puede valorar el espectro por otro tipo de múltiplo siempre bajo la metodología del benchmarking, considerando el PIB del país o por paridad del poder adquisitivo, otro de los argumentos que también se indicaron consiste en que el valor del espectro por si solo es cero, pues el valor se lo da la capacidad de generar flujos futuros.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El espectro radioeléctrico incide en el valor económico de una operadora de telefonía celular, pero no debido al valor de mercado que las concesión pueda tener, sino por la capacidad de permitirle generar ingresos o reducir costos, en función de la adecuada gestión que le empresa realice de este recurso. Es decir que una operadora de telefonía celular no valdrá más por tener más espectro, sino por el uso que le dé a este.
2. El valor del espectro radioeléctrico radica en la capacidad de generar ingresos o disminuir costos para un operadora de telefonía celular mediante la adecuada gestión de este recurso.
3. El principal generador de valor del espectro radioeléctrico, son sus propiedades físicas, dependiendo de la banda en que se encuentre, en función de la tecnología que se ha desarrollado o desarrollará para determinada frecuencia, que a su vez permiten la prestación de nuevo servicios o mejoras en los ya existentes, lo cual está relacionado directamente con la capacidad de generación de flujos de caja futuros, ya sea por ingresos o ahorro en costes.
4. El valor del espectro radioeléctrico puede verse influenciado por factores extrínsecos, como los fines de recaudación del Estado y la cantidad de competidores en el mercado.
5. No es posible afirmar que en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, o para valorar una empresa de este tipo, sea esencial o contribuya, estimar el valor de mercado del espectro radioeléctrico que tiene concesionado la empresa objetivo, salvo en casos muy específicos como los siguientes:

- a) Si la concesión del espectro expirará en el corto plazo; y el proceso de subasta, es el mecanismo de renovación, (como es el caso de El Salvador). Bajo esta condición existe la posibilidad de que el resto de competidores o nuevos operadores con intención de ingresar al mercado participen del proceso. Por ende, se debe prever una reinversión en este rubro para asegurar la continuidad del negocio, si la empresa se está valorando por el método de flujo de caja descontado, puede considerarse valido, incorporar en el análisis el pago por renovar la concesión; para esto, una aproximación del precio de mercado de la concesión a renovar podría ser necesaria, principalmente cuando la probabilidad de que otros competidores pujen, sea alta. Una alternativa a incorporar en los flujos la reinversión necesaria por renovar la concesión del espectro; consiste en condicionar un monto del pago del valor de la empresa, a la renovación de la concesión, como parte de las contingencias identificadas en la etapa de due diligence. Sin embargo, si el riesgo de no poder renovar la concesión es alto, el comprador deberá evaluar la opción de no proceder con la operación, máxime en el caso de nuevos competidores que no cuenten con más espectro para poder operar.
- b) Si el proceso de fusión o adquisición, es realizado entre competidores actuales en el mercado, existe la posibilidad que el Estado, a través de las autoridades regulatorias, como la Superintendencia de Competencia o al Superintendencia de Electricidad y Telecomunicaciones para el caso de El Salvador, condicionen la operación, a la venta del parte del espectro de las operadoras a un tercero (cuando exista esta opción), o a la devolución (renuncia de la concesión) del espectro radioeléctrico, en el segundo caso conocer el valor de mercado de la concesión,

podría servir para negociar el precio a pagar por la compañía, no obstante, se debe tener en cuenta, que esta visión no considera el impacto que podría existir en los flujos futuros por no contar con dicho espectro.

- c) La adquisición de una compañía en liquidación, pues valorarlo como negocio en marcha no es sostenible, la metodología de valoración a utilizar puede requerir la estimación del valor de mercado de los activos individualmente, en estas circunstancias valorar la concesión del espectro radioeléctrico podría ser necesario.
6. La ventaja del enfoque basado en el mercado, utilizando la metodología del benchmarking, para valorar concesiones del espectro radioeléctrico, se encuentra en la sencillez de su cálculo y la presentación de resultados. Por otra parte, su desventaja radica en la búsqueda y selección de casos que tengan las características para ser verdaderamente comparables, de lo contrario, estos pueden no reflejar circunstancias específicas del país para el que se usan los resultados del análisis.

Recomendaciones

1. Para estimar el valor de mercado de una concesión del espectro radioeléctrico, a través de un enfoque de mercado, utilizando la metodología de benchmarking, es recomendable utilizar además de la población, el producto interno bruto per cápita y la población ajustada por paridad de poder adquisitivo, como indicadores para establecer los múltiplos comparables.
2. Si existen suficientes datos de casos pasados, se debe de procurar realizar un análisis econométrico para precisar la valoración y fundamentar mejor el resultado.
3. Cuando no sea posible aplicar el enfoque de mercado, por carecer de casos que se asemejen a la condiciones del espectro o al mercado en el cual se realiza la valoración,

y por ende que no sean comparables; es recomendable utilizar el enfoque de casos de negocios, estimando el valor de la concesión del espectro a través de la metodología de flujo de caja descontados.

4. Aunque no sea necesaria la valoración del espectro radioeléctrico, no se debe omitir realizar la debida diligencia sobre la concesión de este activo, no solamente legales y técnicas, sino también financieras, pues de igual forma se deben tomar en cuenta para la valoración de la empresa, las sinergias que pueden surgir al incorporar el espectro de la empresa con la que se busca fusionar o adquirir, siempre y cuando sean compatibles y puedan utilizarse para la implementación de nuevas tecnologías; lo mismo aplica en el caso que no sean compatibles, y no pueda utilizarse; deben considerarse las implicaciones financieras de esto.
5. En un proceso de fusión o adquisición, de una operadora de telefonía móvil, se debe analizar el espectro radioeléctrico concesionado a la empresa, para estimar los flujos futuros, a fin de que guarden relación con la cantidad y tipo de espectro que la empresa tiene.
6. Es recomendable al momento de valorar una operadora de telefonía celular, determinar el grado de obsolescencia de la infraestructura, en función de los años que pueden seguirse brindando un determinado servicio con dicha tecnología, y la inversión que deberá realizarse para sustituir la tecnología actual, así como los años de vida que se prevén para que la nueva tecnología, previo a su sustitución, todo esto con el fin de procurar precisar de la mejor forma posible los flujos futuros que puede generar la compañía.

Futuras Investigaciones

1. Profundizar en las técnicas estadísticas que se pueden emplear en la realización de un análisis econométrico, para la valoración del espectro radioeléctrico bajo un enfoque de mercado.
2. Investigar sobre las implicaciones del dividendo digital en la reasignación de las frecuencias de la televisión digital terrestre y el desarrollo de la red 5G en El Salvador, de cara a la valoración de la concesión de las frecuencias para el despliegue de dicha red.
3. Estudiar la aplicación del enfoque de casos de negocios, y el empleo de la metodología de flujo de caja descontado para valorar el espectro radioeléctrico.
4. Investigar sobre la factibilidad que el Estado, utilice las frecuencias disponibles para abrir una quinta operadora estatal de telefonía móvil, en el mercado salvadoreño, y que compita con el resto de operadoras privadas.

REFERENCIAS

- Amat, O. (2011). Valoración de empresas: enfoques convencionales y nuevas tendencias. *Harvard deusto business review*, 28.
- Argumedo, P. (febrero de 2006). *FUSADES*. Obtenido de http://fusades.org/sites/default/files/investigaciones/boletin_economico_y_social_no_243_telecomunicaciones_hacia_una_segunda_reforma_en_el_salvador.pdf
- Asociación GSM. (2017). *5G, Internet de las cosas (IoT) y accesorios tecnológicos*. Londres: GSMA.
- Aznar, J., Cayo, T., & Diego, C. (2016). *Valoración de Empresas, Método y casos prácticos para pequeñas y medianas empresas* (2ª edición ed.). València: Ardiles.
- Bodie, Z., & Merton, R. (2003). *Finanzas*. Pearson Education.
- Bonet, M. (2017). *El imperio del aire espectro radioeléctrico y radiodifusión*. Barcelona, España: Oberta UOC Publishing.
- Burns, R. (2003). *Fundamentos de química*. México: Prentice Hall.
- Carrión, J. (2007). *Crecimiento: Estrategia de la visión a la acción*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Fabregat, J. e. (2009). *Valoración de Empresas*. Barcelona: Profit.
- Fernández, P. (2007). *120 errores en valoraciones de empresas*. Barcelona: IESE Business School.
- Fernández, P. (2008). *Métodos de valoración de empresas*. IESE Busines School. Madrid: IESE Busines School - Universidad de Navarra.
- Figueiras, A. (2002). *Una panorámica de las telecomunicaciones*. Madrid: Editorial Pearson Educación.

- Fondo Monetario Internacional. (08 de 02 de 2018). *Fondo Monetario Internacional*.
Recuperado el 27 de 12 de 2018, de <https://blogs.imf.org/2018/02/08/smartphones-drive-new-global-tech-cycle-but-is-demand-peaking/>
- FUSADES. (1997). *Boletín Económico y Social 135*. San Salvador.
- FUSADES. (2006). *Boletín Económico y Social No. 243*. San Salvador.
- FUSADES. (2015). *Reformas a la Ley de Telecomunicaciones no deben limitar la libertad de expresión*. San Salvador.
- García Ruiz, Á. (2013). *Valoración de Empresas*. Universidad de la Coruña, La Coruña.
- Giancoli, D. (2006). *Física, principios con aplicaciones*. México: Editorial Pearson Educación.
- Gómez, S. (1998). *El mercado de control corporativo y los efectos riqueza asociados a las adquisiciones de empresas*. España: Editorial Servicio de Publicaciones.
- Gordon, S. (1989). *Crisis política y guerra en El Salvador*. México: Siglo XXI editores.
- GSMA. (2017). *Políticas de precio para espectro radioeléctrico*. Londres.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Ibarra, R., & Serrano, M. (1999). *Principios de teoría de las comunicaciones*. México: Editorial Limusa.
- Insua, M. (2017). *Aplicación del análisis por regresiones múltiples a los precios de licencias de uso privativo del dominio público radioeléctrico en las bandas IMT*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- International Labour Organization. (2001). *La incidencia en el empleo de las fusiones y adquisiciones en el sector de los servicios financieros y de la banca*.
- Jaramillo Betancur, F. (2010). *Valoración de Empresas (1ra ed.)*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

- Jiménez Aparicio, C. M., & Aguilar Hernández, N. H. (2017). *Propuesta metodológica para proyectar flujos de efectivo, en una valoración de empresas, aplicando el método de flujos de efectivo descontados*. San Salvador.
- Katz, R. (2016). *Directrices de política y aspectos económicos de asignación y uso del espectro radioeléctrico*. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Kotler, P. K. (2014). *8 maneras de crecer, estrategias de marketing para desarrollar tu negocio*. Madrid, España: LID Editorial Empresarial.
- Ley de creación de la SIGET. (18 de agosto de 2012). San Salvador, El Salvador.
- López, F. (2014). *Valoración de empresas, una introducción práctica*. Barcelona: Llorenç Rubió.
- Mancía, P. (21 de abril de 2016). El Salvador tiene la menor adjudicación de espectro radioeléctrico en Latinoamérica. *El Diario de Hoy*.
- Marín, J. N., & Escobar, W. K. (2011). *Fusiones y Adquisiciones en la práctica*. México, Ciudad de México: Cengage Learning.
- Martín, C., & Salamanca, A. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa . *Nure investigación, 2*.
- Mascareñas, J. (2011). *Fusiones, adquisiciones y valoración de empresas*. Madrid, España: Editorial del economista.
- Menéndez, E. (2010). *Problemas y prácticas sobre los mercados financieros*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones (MinTIC). (2012). *Manual de gestión nacional del espectro radioeléctrico*. Bogotá.

Oficina de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2010).

Comisiones de estudio del UIT-R. Ginebra.

Ordoñez, J. L. (Junio de 2017). Espectro electromagnético y espectro radioeléctrico. *Autores científico - Técnicos y académicos*, p. 20.

Peck, S., & Temple, P. (2002). *Mergers and Acquisitions: Motivatón*. London: Routledge.

Pereyra Terra, M. (2008). *Valoración de empresas: una revisión de los métodos actuales*.

Montevideo: Universidad ORT Uruguay.

Pérez, A. (2014). *Instalaciones de Telecomunicaciones*. España: Ediciones Paraninfo.

Radiodifusión, U. E. (s.f.). *EBU*. Obtenido de <https://www.ebu.ch/legal-policy/spectrum>

Randolph, K. (2011). *Stout Risius Ross*. Obtenido de <http://www.srr.com/assets/pdf/spectrum-licenses-valuation-intricacies.pdf>

Randolph, K. (2017). Tuning in to spectrum valuation. *Stout Journal*, 6.

Rodríguez, L. F. (2016). *Telecomunicaciones, historia y conceptos básicos*. México: El colegio nacional.

Rozas, P. (2005). *Privatización, reestructuración industrial y prácticas regulatorias en el sector telecomunicaciones*. Santiago de Chile: ONU Publicaciones.

SIGET. (s.f.). *Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.siget.gob.sv/temas/telecomunicaciones/resena-historica/evolucion-del-mercado-de-telecomunicaciones-en-el-salvador/>

Sudarsanam, P. (1996). *La esencia de las fusiones y adquisiciones*. México: Prentice-Hall Hispanoamerica.

Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (2008). *Guía de Archivo*. El Salvador.

- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (noviembre de 2010). Ley de Telecomunicaciones. San Salvador.
- Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones. (01 de 12 de 2018). *Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.siget.gob.sv/las-telecomunicaciones-en-el-salvador/>
- Telecomunicaciones, S. G. (2017). *Cuadro nacional de atribución de frecuencias*. San Salvador.
- Transparencia Activa. (05 de Mayo de 2016). *Transparencia Activa*. Obtenido de <https://www.transparenciaactiva.gob.sv/se-aprueba-reforma-a-la-ley-de-telecomunicaciones>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2010). *Comisiones de Estudio del UIT-R*. Ginebra: Oficina de radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Villa Pérez A., A. S. (2007). *Valoración de Empresas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Westerfield, R. (2012). *Finanzas Corporativas*. México: McGraw Hill.
- Wigginton, C. e. (2018). Spectrum portfolio in a 5G world. *Deloitte Insights*, 28.
- Young, H., & Freedman, R. (2009). *Física universitaria, con física moderna volumen 2*. México: Pearson educación.

APÉNDICES

Apéndice A: Datos de casos comparables

Tabla 12 *Datos de casos comprables*

N°	País	Año	Frecuencia	Cantidad de Espectro Adquirido	Recaudación (en millones US \$)	Población	Múltiplo \$/MHz/Pop
1	País 1	2007	1.900 MHz	60 MHz	240	27,273,000	\$ 0.147
2	País 2	2007	850 MHz	25 MHz	22	28,482,000	\$ 0.031
3	País 2	2007	1.900 MHz	35 MHz	27	28,482,000	\$ 0.027
4	País 3	2008	1.900 MHz	80 MHz	229	3,538,000	\$ 0.809
5	País 4	2009	1.700 MHz /2.100 MHz	90 MHz	18	16,881,000	\$ 0.012
6	País 5	2010	1.700 MHz /2.100 MHz	30 MHz	405	114,256,000	\$ 0.118
7	País 5	2010	1.900 MHz	30 MHz	217	114,256,000	\$ 0.063
8	País 5	2010	1.700 MHz /2.100 MHz	30 MHz	14	114,256,000	\$ 0.004
9	País 6	2007	1.900 MHz/2.100 MHz	90 MHz	3096	189,038,000	\$ 0.182
10	País 6	2010	1.900 MHz/2.100 MHz	20 MHz	712	194,891,000	\$ 0.183
11	País 7	2010	2.500 MHz	50 MHz	42	45,510,000	\$ 0.018
12	País 8	2010	1.900 MHz	50 MHz	12	5,738,000	\$ 0.042
13	País 6	2012	2.600 MHz	120 MHz	1396	198,315,000	\$ 0.059
14	País 4	2012	2.600 MHz	120 MHz	12	17,443,000	\$ 0.006
15	País 1	2012	1.800 MHz	30 MHz	85	29,362,449	\$ 0.096
16	País 9	2013	700 MHz	24 MHz	19	10,542,376	\$ 0.075
17	País 7	2013	1.700 MHz	90 MHz	270	47,121,000	\$ 0.064
18	País 7	2013	2.600 MHz	100 MHz	145	47,121,000	\$ 0.031
19	País 10	2013	1.700 MHz	80 MHz	24	8,658,000	\$ 0.035
20	País 2	2013	1.700 MHz	80 MHz	257	30,475,000	\$ 0.105
21	País 11	2013	1.700 MHz	60 MHz	68	3,440,000	\$ 0.329
22	País 11	2013	1.900 MHz	60 MHz	47	3,440,000	\$ 0.228
23	País 12	2014	700 MHz	90 MHz	1044	42,670,000	\$ 0.272
24	País 12	2014	850 MHz	8 MHz	45	42,670,000	\$ 0.132
25	País 12	2014	1700 MHz	90 MHz	1000	42,670,000	\$ 0.260
26	País 12	2014	1900 MHz	30 MHz	163	42,670,000	\$ 0.127
27	País 9	2014	1700 MHz	30 MHz	23	10,706,517	\$ 0.072
28	País 6	2014	700 MHz	60 MHz	2410	201,718,000	\$ 0.199
29	País 4	2014	700 MHz	70 MHz	22	17,788,000	\$ 0.018
30	País 13	2014	900 MHz	20 MHz	28	9,883,000	\$ 0.142
31	País 13	2014	1.700 MHz	40 MHz	42	9,883,000	\$ 0.106
32	País 1	2014	2.600 MHz	80 MHz	240	30,045,134	\$ 0.100
33	País 1	2014	1.700 MHz	40 MHz	148	30,045,134	\$ 0.123
34	País 14	2015	1.700 MHz	40 MHz	120	16,279,000	\$ 0.184
35	País 14	2015	1.900 MHz	70 MHz	210	16,279,000	\$ 0.184

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de (Katz, 2016) y <https://datosmacro.expansion.com/demografia/poblacion/brasil>

Apéndice B: Instrumento de recolección de información, entrevista



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



GUÍA DE ENTREVISTA “ESTIMACIÓN DEL VALOR DE MERCADO DE LA CONCESIÓN DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO EN PROCESOS DE FUSIONES Y ADQUISICIONES DE OPERADORAS DE TELEFONÍA MÓVIL”

Introducción

Descripción general de la temática que se está investigando.

Características de la entrevista

Confidencialidad.

Preguntas

1. ¿Cuáles considera que son los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular?
2. ¿Con base en su experiencia, cuáles considera que son los principales factores que inciden en el valor económico de una operadora de telefonía celular?
3. ¿Considera que conocer el valor del espectro radioeléctrico que posee una operadora de telefonía celular, contribuye a la valoración total de este tipo de empresas?
 - a. Si, ¿Por qué sí?
 - b. No, ¿Por qué no?
4. ¿Considera que es esencial en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, valorar el espectro radioeléctrico que esta tiene?
 - a. Si, ¿Por qué sí?
 - b. No, ¿Por qué no?

5. ¿Cuáles considera que son las principales características que generan valor al espectro radioeléctrico?
6. ¿Conoce usted el múltiplo del precio por MHZ por población, para valorar el espectro radioeléctrico?
 - a. Si, Continuar a pregunta 7.
 - b. No, Pasar a pregunta 9.
7. ¿De acuerdo a su experiencia que aspectos se deben tener en cuenta al utilizar el múltiplo del precio por MHZ por población?
8. ¿Considera usted que el múltiplo del precio por MHZ por población, es una métrica fiable para estimar el valor del espectro radioeléctrico?
9. ¿Qué otros métodos conoce para valorar el espectro radioeléctrico?

Apéndice C: Resultados de entrevistas

Pregunta 1.

¿Cuáles considera que son los aspectos claves que se deben tener en cuenta en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular?

Respuestas:

Entrevistado 1: En primer lugar, la porción del espectro que se tiene disponible es fundamental porque los equipos que se compran tienen que ver con la banda asignada, esto implica inversión y tiempo para tratar con los fabricantes. También es fundamental porque la propagación de las frecuencias cambia, la propagación es diferente según en la banda que se usa, si la banda es de frecuencia más baja, es más eficiente la propagación que en la frecuencia alta. Si se adquiere una empresa que opera en frecuencia alta la inversión incrementa, porque para tener una misma zona de cobertura tiene que incrementar más sitios, más torres, más radio bases. Otro aspecto clave es la penetración previa en el mercado de las últimas tecnologías, por ejemplo, LTE 4G, ciertas empresas entraron antes en el mercado, teniendo algunas ventajas sobre las que van a la cola, tienen cierto prestigio y sector de clientes y esto va dentro de su plus. Un aspecto adicional es el tiempo de las concesiones de la banda, que tanto tiempo tiene disponible la concesión, usualmente se concesionan por 20 años, cada vez que se vence el plazo la banda es sometida a subasta por lo que se debe realizar el proceso si se quiere mantener la banda. Otro aspecto es el prestigio de una operadora X versus lo que tiene una empresa Y. A parte de estos aspectos los temas financieros como la liquidez.

Entrevistado 2: Dependiendo de los motivos estratégicos de la operación de M&A (fusiones y adquisiciones), y del plan de integración seleccionado, considero que el aspecto más importante a tener en cuenta es la correcta selección del método de valuación de la empresa.

Entrevistado 3: Primeramente la dimensión de mercado, el potencial de mercado y la participación de mercado que se obtendrá luego de hacer la compra. Lo que se está comprando cuando se adquiere un mercado penetrado como es la telefonía, es con que porción de mercado se quedará. Adicionalmente, si la operadora de telefonía busca consolidarse en una región específica o solo en un país, para dimensionar la huella que se desea dejar. Es importante ver la participación de mercado de la empresa objeto de adquisición y además ver cómo está en el resto de la región que quiere, no solo del país, sino que tiene que ser también en función de una estrategia global.

Entrevistado 4: Se debe considerar la tecnología actual y la tecnología futura, pero solo la tecnología que vas a vender, porque no quiere decir que la empresa va a tener la próxima tecnología. Lo que el comprador de esa empresa debe de prever es la nueva tecnología que puede implementar y la demanda de los clientes actuales y los clientes potenciales que puede tener con esa empresa. La empresa vale la demanda futura para el servicio nuevo que va a sustituir el pasado, no vale nada más que eso.

Entrevistado 5: La concesión obviamente, tiene un valor alto que podría llegar a ser casi como el valor de todos los activos de la empresa y ver cuánto tiempo le queda todavía de vigencia a esa concesión porque se otorga por una cierta cantidad de tiempo. Aquí en El Salvador se concede por 20 años. Luego debería de tomarse en cuenta dos factores claves, la cantidad de clientes que tengan y la facturación de cada cliente. Los activos de la empresa, son también importantísimos, área de cobertura y actualización de esos activos porque los equipos pueden ser un montón pero si están obsoletos no sirven de nada. Y finalmente creería que la capacidad de su personal para desarrollar el negocio. En síntesis, la infraestructura, la cartera de clientes y la concesión del espectro.

Entrevistado 6: Una telefónica por definición debe tener 4 o 5 elementos esenciales: el primero, participación de mercado, ingreso promedio por cada uno de sus suscriptores (ARPU), el costo de adquisición de nuevos suscriptores y la tasa de churn que es la tasa de deserción de clientes, medida entre la cantidad de clientes que se van y la cantidad de clientes que se tienen en la base y el otro elemento es la utilidad de operación, el EBITDA. Cuando se valúa la compañía normalmente no se ve la parte de activos fijos, se ve la parte de activos que incluyen la red, que incluyen las frecuencias, que tan deterioradas o no están y en caso de las frecuencias lo que se mira es que tanta saturación puede tener o no puede tener esa frecuencia. Por qué dependiendo el espectro que se tenga comprado, 10 MHz, 20 MHz o 50 MHz y la banda en la que opere, es decir si opera en los 1800, en los 2100, en los 900 u 800, así es la potencia que se puede tener. No se puede aislar ninguno de los elementos que menciono, es más me atrevo a decir que en algunos casos la separación de activos fijos uno mismo la puede hacer, si la adquiriente tiene suficiente espectro puede ser que el espectro no sea tan esencial, aunque todos los operadores quieren más espectro, todos, no hay ninguno que no quiera más espectro. Digamos que hay un cuarto operador, al que le llamamos maverick de mercado, el cual tiene suficiente espectro, el pudiese adquirir a otra y a lo mejor no necesita más espectro, puede meter todos los clientes que tiene de la operadora que adquiere dentro del espectro que ya tiene. Entonces en resumen, lo más importante es la capacidad de generación de flujos de caja, la capacidad de crecimiento que tenga esa compañía en función del market share que pueda lograr llegar a tener, obviamente estamos en mercado saturado que tienen tasas de penetración de más del 100% principalmente en la parte móvil, el ARPU y el churn, si tiene esos 4 elementos se podrá evaluar que tan viable o no es la adquisición de esa compañía.

Entrevistado 7: Como en cualquier proceso de concentración, lo fundamental es entender

cuál será el impacto futuro sobre los revenue sales, (ingreso por ventas), de la empresa a partir de la fusión. Hay impactos sobre aspectos clave como la capacidad de innovar, de invertir, de trasladar en manera eficiente la estructura de costes en mayor calidad, mejora en la competitividad de la empresa, permitirá la fusión mejorar la situación competitiva de un jugador en concreto, todos ellos son aspectos que revierten en conciliar desde un punto de vista analítico hasta qué punto muestra que todo esto llegue a que mejore la capacidad de generar ingresos y se reduzca la necesidad de incurrir en costos y a partir de ahí, es un poco del proceso general.

Entrevistado 8: Las llamadas salientes, obviamente que le generan ingresos, llamadas entrantes de otros operadores que le generen ingresos, porque ahí va la parte de la interconexión, con esto estamos hablando en la parte de voz. Prácticamente también todo lo regulatorio porque es un mercado regulado, que con el tiempo se ha ido abriendo. Pero ponga como ejemplo la parte de la interconexión, si usted se sube, digámoslo así metafóricamente, en la red de la competencia, usted le tiene que pagar un peaje a la competencia y viceversa. Entonces ahí el operador dominante tiene cierta ventaja competitiva. La parte regulatoria, es vital para poder cuantificar o proyectar adecuadamente, no sólo la parte del riesgo que es lo que uno trata de cuantificar, digamos, al momento de una valoración, sino que la parte potencial del negocio. La parte regulatoria es importante, porque le va a servir para cuantificar sus ingresos y sus costos para ver los márgenes EBITDA y ahí obviamente van a ver las tasas de interconexión.

Entrevistado 9: Considero que la concentración de mercado es el factor principal en una fusión y adquisición, esta concentración puede medirse a través de un índice llamado Herfindahl, es un índice que se usa casi siempre en los temas de concentración y de fusión, lo que hace es elevar al cuadrado las cuotas de cada uno de los operadores y se suma el resultado, con el resultado se puede determinar si hay o no concentración. Las telecomunicaciones son un

mercado relativamente concentrado, porque en cada mercado hay tres o cuatro agentes como mucho, el mejor de los escenarios sería que cada uno de los agentes tuviera el 25% de cuota de mercado, esa debería ser la concentración mínima de un operador. Adicionalmente, el espectro radioeléctrico es un aspecto clave en una fusión porque al final es un recurso limitado y es imprescindible para los servicios de un operador móvil.

Entrevistado 10: A nivel de infraestructura, debe tener en cuenta como tiene montada su red, porque esto incide en la calidad del servicio, también la cobertura, para identificar como está la empresa actualmente, con relación a donde la quiere llevar cuando usted la adquiriera. También debe considerar el marco regulatorio obviamente, y el número de suscriptores que tiene.

Pregunta 2.

¿Con base en su experiencia, cuáles considera que son los principales factores que inciden en el valor económico de una operadora de telefonía celular?

Entrevistado 1: La calidad de atención al cliente (accesibilidad de medios de atención, resoluciones rápidas y prácticas), la distinción de la clase de cobertura en un determinado lugar (presencia), la transparencia en la facturación de los servicios, la inauguración del mercado en un nuevo servicio (el operador que lanza primero un determinado servicio, tiende a liderar el mercado).

Entrevistado 2: La inversión y el estado de su infraestructura; la asignación y composición del espectro radioeléctrico; el ingreso promedio por usuario (ARPU), el EBITDA, el comportamiento de la base de suscriptores (churn rate), entre otros.

Entrevistado 3: Los clientes, específicamente, el número de clientes disponibles, los ingresos promedio por usuarios (ARPU) y la infraestructura tecnológica, con esta información se valora una compañía a la hora de comprarla.

Entrevistado 4: Los factores que inciden en el valor económico de una operadora de telefonía celular, son, la capacidad tecnológica y financiera para implementar la tecnología que tiene futuro, segundo la demanda que los servicios van a tener en el mercado y por último el tiempo de obsolescencia de las tecnologías actuales y las nuevas tecnologías.

Entrevistado 5: Clientes, contratos, activos y el espectro.

Entrevistado 6: La capacidad de generación de flujos de caja, la capacidad de crecimiento que tenga esa compañía en función de la participación de mercado que pueda lograr llegar a tener, el ARPU, y el churn que tiene. Lo más importante es el valor que se determina como tal. Las técnicas de valuación han cambiado tanto, que no existe un solo método para valorar, lo que se hace es aplicar varios métodos para determinar qué tan cercano es el valor resultado en cada uno, si los métodos están bien aplicados, el resultado en cada uno va a tender a ser más o menos parecido.

Entrevistado 7: En el sector móvil, como en cualquier otro negocio, los factores que inciden en el valor económico de una empresa, vienen dados por la capacidad de generar ingresos futuros, ahí es donde se genera el valor, evidentemente en el sector móvil esto tiene implicaciones algo distintas, pues es un sector altamente dinámico en donde estamos viendo cada 8, 9 o 10 años, cambios que llevan a una redefinición casi fundamental de lo que es el modelo de negocio, pasamos de una experiencia en servicio de generación de 2G a 3G, este fue un cambio radical en cuanto al modelo de negocios, la estructura de costos, de ingresos, etc. Incluso de la definición del producto y del servicio, luego a 4G y ahora mismo estamos hablando del modelo 5G, un cambio radical, con lo cual en el sector móvil uno se basa en el pasado para entender los drivers de valor pero principalmente en un proceso de consolidación.

Entrevistado 8: Drivers por el lado ingresos deberían de ser los usuarios, los minutos entrantes, los minutos salientes, también interesa conocer otros drivers, como cuántos suscriptores tiene en términos de datos, cuántos minutos entrantes se recibe de la competencia; ahí también genera ingresos por parte de la interconexión. Por el lado de los costos, también debe considerar drivers, por la parte de la interconexión minutos entrantes minutos salientes y ahí tiene que hacer otra división, llamadas locales, llamadas internacionales, llamadas de larga distancia. Si llama de la red de otro operador tiene un costo por la parte de interconexión, entonces esos son otros de los drivers, cantidad de personas también, usted puede sacar ingresos por persona.

Entrevistado 9: Desde mi óptica, una óptica de la ingeniería yo haría más hincapié en considerar la parte de la infraestructura, que tipo de infraestructura tiene el operador, de que tecnología son, activos tanto tangibles como la red, el equipamiento, los sitios, las torres, toda la infraestructura física y los activos intangibles como es el espectro, porque es el activo más escaso. He estado en colaboración de dos fusiones importantes en España y al final todas las fusiones han estado motivadas por la complementariedad de los servicios, los operadores grandes han comprado a los operadores fijos, porque los fijos tienen infraestructura física que complementa su tecnología, su negocio.

Entrevistado 10: La posición de la empresa en el mercado, que participación tiene, composición de ingresos. En el mercado latinoamericano, los usuarios de prepago conforman casi el 90%, entonces también hay que ver cómo está conformada su cartera de clientes.

Pregunta 3.

¿Considera que conocer el valor del espectro radioeléctrico que posee una operadora de telefonía celular, contribuye a la valoración total de este tipo de empresas?

Entrevistado 1: Definitivamente si, el espectro es el vehículo de acceso para sus usuarios, es

a través del espectro que un operador se conecta con sus usuarios, importante recalcar que hay porciones del espectro más codiciados que otros, puede tener mejor propagación, menos susceptible a interferencia; y esto le da un valor al espectro y por lo tanto a una mejor explotación de un operador.

Entrevistado 2: Sí, aunque el valor que interesa al inversor es el que éste determine, ya que puedan existir determinados segmentos del espectro que no tienen valor para él, o bien la posición actual de las frecuencias, le permitan adquirir MHz adicionales.

Entrevistado 3: Depende como estén las condiciones locales del espectro, porque el espectro es un recurso finito, entonces, cada gobierno lo administra de forma distinta, no hay uniformidad a nivel mundial de cómo administrar el espectro, a veces venden un pedazo y la compañía que adquiere o se fusiona lo puede sumar, en ese caso si toma valor ese espectro a la hora de adquirirlo pero si la porción del espectro no puede utilizarse, se vuelve un problema para la compañía que la adquiriera. La compañía debe pensar cómo desprenderse de ese espectro.

Entrevistado 4: No, es un valor marginal, no tiene ninguna importancia, tiene importancia en los países en los que el Estado puede otorgar o no la concesión por uso de frecuencias en función de factores de corrupción. Pero si no es corrupción, un punto de vista técnico limpio y dentro de la ley no, no tiene nada que ver con el valor de la empresa.

Entrevistado 5: Sí, porque esa es la realidad actual, posiblemente en un futuro no sea así, pero en este momento se paga por esa concesión y una buena cantidad de dinero, que sucedería si al tercer año después de adquirir la empresa la concesión debe renovarse, en El Salvador tanto la renovación anticipada como la renovación al vencimiento de la concesión, es por medio de subasta, quiere decir que existe el riesgo de que otros competidores pujen en la subasta, debe tomarse en cuenta el valor de mercado del espectro que tiene la empresa, al menos como

referencia de lo que podría tener que pagarse por renovar la concesión y asegurar la continuidad del negocio.

Entrevistado 6: Por supuesto, supongamos que una telefónica aquí en El Salvador o en cualquier otro país, le cuesta 500 millones de dólares, y el valor de las frecuencias, que es un intangible, y que valorar frecuencias es muy difícil, porque una frecuencia en sí mismo es un activo que no sirve para nada sino esta insertado a una red y si no hay clientes, pero hay métodos para valorarla. Por ende, si por ejemplo, el regulador le indicara que puede comprar una compañía que vale \$X pero no le dejan adquirir el espectro, normalmente se castiga el valor de esa compañía, por ejemplo en El Salvador 1 MHz fácilmente puede costar 1 millón de dólares, dependerá del método de valuación y lo que el regulador determine. En otros países, por ejemplo Costa Rica que 40 MHz en una frecuencia de 1900 le costaron a las operadoras 80 millones de dólares, al ser un elemento esencial dentro de una valuación perfectamente se puede quitar el valor del espectro y se puede hacer de dos formas, estimando a valor de mercado o al valor contable que a la fecha tenga el espectro. Partiendo de que el espectro normalmente y contrario a lo que dice la técnica de valuación o la técnica que dictan las normas internacionales, no se puede valorar a valor presente, sino que como es un periodo de tiempo de concesión, se tiene que aplicar una tasa de amortización lineal. El tema de determinar un valor insoluto no necesariamente es lo que se le va a descontar, porque depende del costo de oportunidad que tenga cada operador, aplicarle el valor residual que tenga el espectro es contable y por eso es que hay que valorarlo. Hoy en día, en temas de espectro creo que lo más justo es el valor de mercado, como determinarlo es lo que se vuelve en muchos casos complicado.

No es lo mismo valorar el espectro para una compañía que está operando que para una compañía que no está operando y no es lo mismo valorar el espectro que tiene uso que el que no tiene uso.

Otro ejemplo, si se tienen 20 MHz y en estos hay medio millón de clientes, ese espectro por definición vale mucho más, que un espectro que tiene el regulador para sacar a licitación, porque ese no tiene clientes, aquí hay un tema que es el costo de oportunidad, se compra espectro aunque no se necesite espectro, porque las operadoras se preparan para los eventos sub siguientes, por ejemplo en El Salvador no se ha licitado el espectro 4G y todo el mundo está hablando del 5G, pero si no tiene suficiente espectro aunque tuviera tecnología para implementar 5G no lo va a poder hacer, mucho depende de la calibración de espectro y esos temas.

Entrevistado 7: Evidentemente si, en el sentido que el espectro es el ADN de las comunicaciones móviles, sin este no es posible ofrecer un servicio de comunicaciones móviles y por tanto hay que entender bien cuál es el portfolio de espectro que se tiene en una empresa, en que bandas y la capacidad de esas bandas para ofrecer un servicio mejor en el futuro, por tanto, es importante tener en cuenta tanto la cantidad de espectro, el tipo, como el precio que se ha pagado por ello. Otro aspecto que está relacionado con la valoración de activos, es un poco distinto en el sentido que no es lo mismo el precio que un operador ha pagado por el espectro en el pasado al valor que tiene hoy mismo.

Entrevistado 8: No, primero porque es un bien público no puede ir a vender un bien público. Lo que usted sí tiene que valorar es la capacidad que va a utilizar el operador, por eso hago hincapié en la palabra operador, porque van a operar y dependiendo de su capacidad van a explotar ese activo que el Gobierno le concede por un determinado período, entonces en una valoración como tal, lo que hemos cuantificado es el potencial de los ingresos de acuerdo a los drivers que identificamos y los riesgos obviamente. Imagínese que el plazo de concesión del espectro ya esté por expirar, el riesgo ahí es bien alto porque nadie me va a garantizar que pueden cambiar las condiciones del juego. Yo no me metería a valorar eso porque no es la

empresa. No lo haría ni en la parte compradora ni vendedora.

Considero que no contribuye valorar el espectro radioeléctrico en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, la respuesta se la doy específicamente porque ese activo no es de la empresa sino que se deriva de una concesión y si usted va a estar en el mercado de telecomunicaciones debe tener esa concesión. Sí podría impactar de una forma indirecta, imagínese que la frecuencia asignada es limitada, si va a impactar en la capacidad de generar flujos, porque si yo tengo poca frecuencia asignada yo no voy a tener capacidad de crecimiento. Entonces desde este punto de vista obviamente si le va a impactar en el valor pero al final de cuentas es una cuestión de gestión que usted tiene qué hacer, entonces cuando usted va a adquirir la empresa si está comprando o si está vendiendo, usted debe tener su capacidad instalada en términos de la frecuencia disponible que tenga. No hay una correlación de decir si yo tengo la mayor cantidad de frecuencias y números asignados, mi empresa vale más, porque usted puede tener la mayor cantidad de frecuencias y no estar generando ingresos, entonces no hay una correlación para afirmar que entre mayor concesión tenga la empresa vale más porque si su empresa no está explotando la concesión, no va a tener capacidad de generar flujo y por lo tanto no va a impactar en el valor positivamente. Usted tiene que hacer la valoración stand alone, es decir el negocio por sí solo. Cuando la concesión está próxima a expirar, eso ya es un riesgo y eso se llama contingencias. Puede ser que mi competidor venga y pujan, si yo tengo información de que ese riesgo existe, yo en la valoración digo, perfecto la empresa vale diez millones de dólares pero vamos a dejar de los diez millones de dólares, un millón congelados esperando que se llegue el momento de la concesión y si se renueva bajo condiciones normales; yo le doy el millón y si no, yo lo utilizo para pagar esta contingencia. No se trata que si tengo una concesión de mayor plazo la empresa vale más, si el uso es ineficiente o no la está utilizando, en lugar de

valer más, se lo pueden quitar y no le va a generar ningún flujo, entonces por eso yo no me metería a afirmar, ni mucho menos a recomendar por cuestión de Norma Técnica que la concesión como tal, le va a asignar un valor automático a la empresa. Si como analista percibo que hay un riesgo, lo voy a considerar como una contingencia. Al momento de cuantificar el valor se puede dar, como no se puede dar, porque no se sabe qué va a pasar. Si usted se va a meter a proyectar flujos exorbitantes, esperararía que usted tenga una concesión exorbitante también. Por qué es parte de la capacidad que tenga y a donde voy a reflejar el valor, en los flujos futuros, porque se va a meter a valorar usted el espectro, esa capacidad usted la va a ir a recoger en sus flujos futuros.

Entrevistado 9: Sí, pero depende de que frecuencias estemos hablando, porque el impacto en el valor económico puede estar determinado por el acceso o no a frecuencias bajas las que típicamente han tenido un valor más alto que las frecuencias altas, adicional se debe considerar el tiempo de explotación que le quede al espectro, en esta parte entran en juego muchas variables, por cuánto tiempo se puede usar ese activo, donde se está usando, la cantidad de espectro asignado, etc.

Entrevistado 10: No, porque el valor del espectro depende de los recursos que usted tenga para desarrollarlo, si la empresa está haciendo una buena gestión del espectro, a usted le interesa los resultados de esa gestión, y en todo caso los resultados que usted puede obtener del espectro cuando usted lo gestione.

Pregunta 4.

¿Considera que es esencial en un proceso de fusión o adquisición de una operadora de telefonía celular, valorar el espectro radioeléctrico que esta tiene?

Entrevistado 1: Sí, es necesario hacer una valoración separada del espectro disponible en

cuanto a factores fundamentales tales como vencimiento de concesiones, evolución de tecnologías, propagación radioeléctrica (a razón de una misma zona de cobertura, una red de telefonía móvil se vuelve más cara entre más alta es la banda de frecuencias a utilizar, ya que la propagación se dificulta más y ha de tener que invertirse más capital en mayor número de radio bases).

Entrevistado 2: Sí, es esencial valorarlo desde el punto de vista técnico y económico, por la relación que este activo tiene con la generación de ingresos para las empresas.

Entrevistado 3: Depende, la premisa es que la empresa tenga capacidad de adquirir espectro adicional y que el gobierno le permita adquirir espectro adicional para poder crecer. El espectro permite aumentar la capacidad y cobertura sin mucho esfuerzo de despliegue de redes, obviamente cualquier empresa trataría de tener el máximo espectro posible y no siempre es viable, en el caso que fuera posible analizaría todos los escenarios para tenerlo todo.

Entrevistado 4: No, lo que es relevante es la capacidad de obtener la concesión porque si no tiene la concesión no va a generar ningún servicio. Pero puesto eso ya tengo la capacidad garantizada. El costo de obtener esta capacidad es irrelevante con relación al valor de mercado de la empresa.

Entrevistado 5: Sí, es esencial. Como anteriormente comentaba en este momento tiene un gran valor de parte de la compañía puesto que es comparable con todos los activos.

Entrevistado 6: Es esencial pero es difícil de hacerlo, porque como forma parte de un conglomerado de activos y es nada más un elemento dentro de la compañía y un elemento dentro de la red se vuelve sumamente difícil, no es lo mismo el espectro solo, que el espectro dentro de la red. Se debe realizar la valoración del espectro porque el vendedor pagó por este recurso, y es un activo valioso, aunque usted pueda operar cuando compra sin el espectro; todos quieren más

espectro. Conocer el valor del espectro sirve si el regulador o una comisión de competencia autorizan la compra sin el espectro, en ese escenario sirve conocer el valor de la compañía con y sin espectro. Por ejemplo, hay casos en Suramérica en donde se valora la compañía y el regulador les dice el espectro es de uso público y es mío como Estado, te lo recompro a valor contable, ese valor se resta del valor de la compañía pero no a valor en libros, sino que se descuenta a una valoración económica que se debe hacer. Otro ejemplo, es el caso de la red. Si se compró una compañía que tiene capacidad de generación de efectivo de X, tiene X cantidad de clientes y tiene una red que tiene X torres y sitios, pero cuando se va a operar la compañía se da cuenta que la red no estaba completa, porque se desmontaron sitios, se desmontó electrónica, en términos de generación de flujo de caja actual no me afecta, pero la generación de flujo de caja futuro si me puede afectar, y por ello se solicita una indemnización al vendedor por el hecho de tener menos activos, en esta situación ya entran a jugar los negociadores y abogados.

Entrevistado 7: Sí, en el sentido que es importante entender la relación concreta de la empresa que se está adquiriendo con la adquiriente, convertir en mejoras la combinación del espectro que estas tienen. Por ejemplo si se puede combinar el espectro se tendrían distintas bandas que tienen características diferentes y permitirían ofrecer con mayor eficiencia servicios móviles en condiciones distintas. Por debajo de 1GHz, el espectro tiene características muy buenas en cuanto a la propagación en zonas rurales, entonces hay que analizar caso por caso, hasta qué punto la empresa que se adquiere tiene buen espectro que puede ser complementario al que tiene la empresa adquiriente, del mismo modo, valdrá más la capacidad del espectro que las que están por encima de 1GHz, hasta qué punto los portfolios de empresas son complementarios y puedan generar eficiencias cuando son combinados. Es de destacar que cuando uno necesita mejorar la cobertura o la calidad de la red, tener más espectro es muy importante porque permite

hacerlo a menor costo de lo que se podría hacer con menor cantidad de espectro, así que evidentemente tiene influencia con la estructura de costos de la empresa y su capacidad para generar beneficios en el mediano plazo. Es importante hacer una distinción entre lo que se ha pagado por el espectro, que es un modo que muchos utilizan para valorar, pues si se ha pagado X consideran que el valor que tiene es X, y el valor real que puede tener el espectro en un momento dado. Lo importante a entender es que lamentablemente el modo en el que se asigna el espectro generalmente no es el modo más eficiente, no siempre permite conocer el valor real del espectro y el motivo es muchas veces el regulatorio. El espectro muchas veces se asigna no solamente con la intención de otorgarlo a aquel agente que tiene una mayor disponibilidad a pagar sino que se hace por otros motivos en mente, como podría ser con motivo recaudatorio, entonces hay mecanismos regulatorios como por ejemplo, restringir la oferta de espectro en un momento dado o también de modo indirecto no tener un rol más claro que cuando se va a licitar más espectro con lo cual se da la interlinea de mercado, incrementa precios se puede jugar con los precios de reservas que muchas veces se ponen muy altos simplemente para asegurar un nivel de ingresos, en lo que también es negativo porque no permite que en una subasta por ejemplo se produzca un proceso de descubierta de precio. Así que en resumen, el precio que se ha pagado por una porción de espectro no tiene por qué ser el mejor indicador del valor que tiene, puede ser un dato inflado o manipulado por motivos regulatorios. Desde el punto de vista de valorar el espectro, lo más importante o lo más razonable, desde el punto de vista analítico destacaría dos cosas, una es mirar particularmente cual es la expectativa de desarrollo de mercado, que servicios se van a ofrecer, que áreas de espectro se necesitan para esos servicios y a partir de ahí se pueda hacer un análisis de escenarios considerando hasta qué punto tener más o menos espectro va a permitir que se puedan ofrecer mejores servicios y a menor costo. La alternativa es lo que se hace

frecuentemente, que también tiene sus inconvenientes, es conocer cuánto se pagaba por el espectro no solo en el caso de El Salvador sino en la región en países con características parecidas. Se puede hacer un benchmarking por el tipo de banda de espectro con el objetivo de sacar conclusiones, creo que puede ser una buena manera para tener una idea general pero nunca se puede sustituir un análisis más específico, un análisis caso por caso para tener una comprensión detallada del valor que tiene una empresa.

Entrevistado 8: No, porque no es suyo. Por qué lo va a valorar si esa es una licencia. El aspecto regulatorio no le garantiza nada cuando expire esa licencia. Si usted lo valora en primer lugar, no va a tener mayor valor porque tiene una vida finita, ahí usted no puede sacar ni una perpetuidad. Le quedaron 15 años a la licencia, valoremos los 15 años, pero cómo lo voy a valorar, lo que pagué ya tal vez no es por flujo de caja, sino cuánto es el valor que tiene en los activos esta licencia. Se estaría mezclando el aspecto técnico de una valoración que se fundamenta en la capacidad de generar flujos, con una valoración cuasi contable. En mi experiencia, hicimos muchas valoraciones de empresas de telecomunicaciones en Centroamérica y Panamá y en ninguna de ellas, ni fue motivo de discusión ni de poner sobre la mesa la parte de la licencia y que en ese tiempo el mercado estaba más regulado de lo que está ahora. Entonces yo le digo no lo considero vital porque si yo voy a valorar una empresa de telecomunicaciones se entiende que la parte del manejo de riesgo, las condiciones se dan para que la empresa opere como tal. Si hay incertidumbre de la licencia, yo no me metería de entrada a valorar nada porque las reglas del juego no se están respetando. No puede hablar de una correlación directa, de decir a mayor concesión la empresa vale más. No, eso no es correcto afirmarlo, ni mantenerlo ni mucho menos ponerlo como un apartado adicional. Esa parte de la concesión usted la tiene que considerar en el due diligence legal, y los abogados me tienen que dar el input y decirme mire

esta concesión vale, es fuerte, o esta concesión, es basura, si me dice que es basura yo no valoro y me voy. No es posible saber cuánto tendrá que pagar por la renovación. Eso es el riesgo país y en la cuantificación de su WACC, usted recoge ese riesgo. Si pagaron 10 millones, pero en cinco años no sabe si van a hacer 50 millones, ahí hay un riesgo, el riesgo usted lo cuantifica en las tasas. Si se me va a vencer el próximo año, claro que lo tengo que poner como una salida de efectivo y ahí va a depender del analista, de cómo este cuantificando riesgos, yo voy a revisar históricamente cómo se han comportado las renovaciones, y si yo veo que más del 80 por ciento están dentro de los márgenes razonables, porque yo voy a asumir que el otro año yo voy a pagar fuera de ese 80 por ciento razonable. Si usted hace veinte años pagó 10 millones y la telefonía celular ahorita ha variado cinco o seis tecnologías. Quién sabe qué va a haber dentro de cinco años en tecnología celular, podrá ser que lo que usted requiere ahorita ya no sea tan determinante para el servicio de lo que va a haber dentro de cinco años o dentro de un año o dentro de dos años etcétera, y más que todo en tecnología pues que el mercado es bien dinámico. Porque el momento en una valoración son las señales que el mercado me está dando, yo no me voy a meter a considerar, cobertura, población, inversión de MHz por población, sería como quitarle el foco de atención a lo que usted está haciendo en una valoración de una empresa de telecomunicaciones, y ahí sí consideraría suscriptores, ingreso de datos, ingresos de voz, otros servicios que ya están vendiendo, televisores, computadoras etcétera. Ese es el núcleo de los negocios de telecomunicaciones. Si usted percibe ese riesgo y cree que ese riesgo está fuera de su control entonces castigue las tasas, y en términos de la cuantificación, meta el riesgo país para determinar el K_e , y si hay más riesgo, entonces va a cuantificar el riesgo país en donde mi K_e , es tanto que ya recoge el riesgo que usted está previendo, el término del espectro radioeléctrico.

Entrevistado 9: Sí, por supuesto que sí. De hecho se hace, los reguladores en el momento que

hay una solicitud de fusión y adquisición, el regulador de competencia analiza los aspectos que hemos estado hablando antes de estructura de mercado, concentración, etc. y el regulador sectorial típicamente el de telecomunicaciones analiza qué va a pasar con las frecuencias y en muchos casos se autorizan las fusiones con la condición que se devuelvan algunas frecuencias según lo que considere que pueda alterar la competencia, si puede ser una barrera a la libre competencia por ejemplo. Lo ideal sería conocer cuánto es el valor de mercado de esa frecuencia para poder negociar o ajustar el precio de la compañía, sin embargo, pienso personalmente que en la práctica no se valora cuánto vale la frecuencia, lo que hacen típicamente es el valor que han tenido hasta ahora comparado con el valor que potencialmente puedan llegar a tener, esta es como una posición más conservadora ya que valorar una frecuencia es muy complejo. Es un proceso muy complicado y sujeta a muchas hipótesis por lo cual tú puedes ponerle números, pero bueno, en la práctica hablamos desde el punto de vista académico es un ejercicio muy bonito estar trabajando en eso.

Entrevistado 10: No, como todo en la vida, 20 hectáreas de tierra no son lo mismo en manos mías que en sus manos, si usted tiene 100 millones de dólares para desarrollarla y yo solo tengo 10 millones, claro la tierra se necesita, lo mismo pasa con el espectro, el espectro es imprescindible, pero que es lo que a usted realmente le interesa, lo primero es saber cuánto está generando este recurso con la gestión actual, y lo segundo cuanto es lo que usted va a generar con él. El valor es potencial, visto en términos de tecnología. Como va a manejar usted el mercado con determinado ancho de banda del espectro.

Pregunta 5.

¿Cuáles considera que son las principales características que generan valor al espectro radioeléctrico?

Entrevistado 1: Facilidad de propagación (a menor es la frecuencia, mayor facilidad de propagación, lo cual implica menor número de radio bases). Acceso a las tecnologías que se quieren explotar (disponibilidad de fabricantes de equipos en la banda a utilizar para las tecnologías que se desean explotar). Flexibilidad de conversión de espectro para migrar de una tecnología a otra. Continuidad del espectro en la banda otorgada (no es lo mismo poseer 25 MHz continuos que partidos en tramos).

Entrevistado 2: La temporalidad de la concesión para la explotación del espectro; la eficiencia técnica de utilización del espectro; el tipo de banda y de frecuencias que posean.

Entrevistado 3: Las frecuencias en donde transmiten, no todo el espectro tiene el mismo valor, para dar un ejemplo, los 800 MHz, no es lo mismo que un espectro de 1900 MHz, por el despliegue que hay que montar de infraestructura, su valor está dado por las características y por las propiedades físicas de la frecuencia en donde se encuentren. Otra característica, es que tan contaminado esta la porción del espectro, ya que se puede tener muy buen espectro pero si está contaminado no puede asignarse el mismo valor.

Entrevistado 4: La primera característica es que la frecuencia sea el rango asociado a la tecnología que va a tener futuro. La segunda característica, son políticas locales con relación a las concesiones, si están o no disponibles; y el universo de gestión con las unidades gubernamentales.

Entrevistado 5: Principalmente la frecuencia, ya que dependiendo de la frecuencia así es la cantidad de repetidoras que debe tener y eso incide grandemente en el costo de operación y el costo del montaje de equipos.

Entrevistado 6: La frecuencia en la que opera principalmente. De eso depende la cantidad de infraestructura y electrónica que necesite; por las propiedades físicas de cada frecuencia como

propagación y penetración, y lo segundo es la cantidad de espectro.

Entrevistado 7: Es bien conocido que las características técnicas del espectro son las que permiten sacar valor de ello, el espectro no vale nada por si solo hasta que se le encuentra un uso, tenemos distintas bandas de espectro, sus características, en que frecuencia se encuentran, la propagación, determina si las antenas tienen que estar más o menos juntas, y hasta qué punto es posible penetrar o no los edificios, con la cual tiene impactos en cuanto a la inversión en la infraestructura que se tiene que hacer, hay otros aspectos, como hasta en qué punto el espectro está o no esta en bandas coincidentes, aspectos en relación a la duración de las licencias que permite una mayor certidumbre cuando se realizan inversiones en infraestructura física.

Entrevistado 8: El tiempo, ese valor está asociado al riesgo, imagínese que la licencia vaya a vencer en cinco años versus la otra empresa que va a vencer 40 años. Yo me voy a sentir más seguro con la que va a vencer en 40 años, entonces para mí el tiempo, y obviamente que es lo que me están dando en la licencia si me están dando una frecuencia pequeña o me están dando una frecuencia grande; o sea lo que me están ofreciendo en la frecuencia. Pero vuelvo y le digo yo no me metería a valorar esto.

Entrevistado 9: Esa pregunta es muy complicada, estamos actualmente trabajando un artículo sobre esto, intentando encontrar cuales son estas características, la que siempre sale de manera más obvia es la frecuencia, en la realidad lo que vemos es cuánto se ha estado pagando por el espectro en la licencia según las características de la licencia, una de las características, es la frecuencia que tienen; pero luego hay otro montón de características. Digamos el mercado en que puede operar, el ARPU, el revenue que tienen los usuarios en ese mercado, la densidad de población y características técnicas de esa banda, si se sujeta a interferencias. La que claramente afecta al valor o a afectado al valor hasta ahora, son las bandas bajas, típicamente las frecuencias

bajas han sido más caras y las frecuencias altas se hacen más baratas, por lo que hemos hablado de la propagación, insisto mucho en la idea de hasta ahora, porque con el tema de desarrollo tecnológico que hay detrás del 5G, esto puede cambiar y de hecho en Europa se están viendo en subasta frecuencias altas que antes nadie quería, y de repente porque apareció tecnología nueva que puede usarse en estas frecuencias y pueden darse nuevos servicios y hay una expectativa, pues se está pagando caro, mucho más de lo que se pagaba históricamente. Entonces es complicado siempre, como digo la frecuencia la variable fundamental, eso no está nada claro que vayan a quedarse por mucho tiempo con la nueva generación de tecnología en móviles.

Entrevistado 10: La capacidad que se tiene de utilizarlo, para generar ingresos.

Pregunta 6.

¿Conoce usted el múltiplo Mega Hertz por población, para valorar el espectro radioeléctrico?

Entrevistado 1: Si.

Entrevistado 2: Si.

Entrevistado 3: Si.

Entrevistado 4: Si.

Entrevistado 5: Si.

Entrevistado 6: Si.

Entrevistado 7: Si.

Entrevistado 8: Si.

Entrevistado 9: Si.

Entrevistado 10: No.

Pregunta 7.

¿De acuerdo a su experiencia que aspectos se deben tener en cuanto al utilizar el múltiplo Mega Hertz por población?

Entrevistado 1: Se debe tener en cuenta los datos de compras de porciones del espectro realizadas en el pasado ya sea por subastas públicas en otros países o compras a terceros. Por ejemplo, si se valora a través de este método una frecuencia de los 800 MHz se debe buscar compras de porciones con similares características (rango de frecuencias, ancho de banda). Encontrar una transacción similar, vuelve complejo utilizar el múltiplo. Otros aspectos que se deben considerar al utilizar el múltiplo para valorar es la carga hora pico que una red puede tener, la cual varía de acuerdo al segmento al cual se está orientando el servicio en cada red, hay redes que orientan sus servicios a sectores bien populosos que tienen un comportamiento distinto al segmento empresarial, hora pico y preferencias de servicios diferentes, en concreto a un perfil de usuarios, una red podría estar repartida por zonas, no se puede decir que porque tengo un perfil de usuarios de esta zona y hago mi análisis con este método para esta zona va a ser igual para todas las zonas. Recordemos que un operador quiere tener cobertura nacional pero los escenarios que enfrentan en cada parte del país son diferentes, y los segmentos a los que se dirigen son diferentes pero todos usan el mismo espectro. Hay celdas que se van a diseñar y caracterizar de diferentes maneras y por ende no se puede aplicar la misma fórmula para toda la red.

Entrevistado 2: Deben utilizarse datos de compras pasadas del espectro con características acordes al que se desea valorar (frecuencia, continuidad de las frecuencias, tamaño de ancho de banda) de lo contrario puede sobrevalorar o subvaluar las frecuencias que se están analizando. Además, se debe tener en cuenta las variables económicas del país de donde se tomen como

referencia los precios pagados, y las del país al que pertenecen las frecuencias a valorar, ya que esto incide en el precio pagado, puede ser el mismo tamaño de la población y un mismo bloque de frecuencias con iguales características, pero si los factores económicos de la población son distintos, no generará el mismo tipo de flujos, por ende, no tendrá el mismo valor.

Entrevistado 3: Lo he escuchado, se usa más a nivel de infraestructura, salvo que vaya a comprar solamente espectro, sin embargo, este proceso sería algo diferente al tema abordado.

Entrevistado 4: Tiene que estar asociado al estudio de demanda, y el estudio de demanda tiene que estar asociado al servicio que va a tener futuro. Sino está asociado a los servicios que van a brindar en el futuro, no vas a medir absolutamente nada.

Entrevistado 5: Que las transacciones que escojas para derivarlo, verdaderamente sean similares a las condiciones del mercado y el espectro que quieres valorar.

Entrevistado 6: Sí, lo he escuchado más nunca he valorado con ese método, ese método lo ocupan más los reguladores. Las entidades privadas muy pocas veces compran espectro. El regulador lo ocupa para determinar un precio de referencia, este método es el que está detallado en la Ley de Telecomunicaciones. Por mi parte preferiría ir al mercado y considerar el valor en el mercado. Si yo fuera el regulador, pidiera una reforma de ley, tomara a las operadoras telefónicas que hay en el país y valorara el espectro de cada una como un activo individual dentro de la generación de flujo y ese sería el precio con el que saldría al mercado, porque por eso es que están pagando y eso es lo que están generando las telefónicas en este momento al precio como tal.

Entrevistado 7: Sí, hay varias métricas para normalizar el valor del espectro y permitir hacer comparativas entre distintos operadores y distintos países incluso, evidentemente la más básica es dividir la cantidad de MHz, si tiene más espectro se debe pagar más por ello, si tienes menos

pagas menos. Está relacionado con los costos de la infraestructura física y hay que normalizar por la cantidad de espectro por los MHz y por la población, en el sentido de que es un aproximado por el número de usuarios que no pueda alcanzar con ese espectro por temas de congestión que se puedan dar. Destacaría que esta es una métrica de base, si se quiere hacer comparativas manzanas con manzanas entre distintos operadores o distintos países. Y ahí seguramente destacaría dentro de la misma métrica lo que a veces se hace es encontrar por los años de licencia, es decir, dividir el precio por MHz por población por años de licencia, otra cosa que se hace con frecuencia es intentar encontrar las diferencias en el costo de vida, con esto se normaliza el precio con la paridad del poder adquisitivo hay variantes y los resultados pueden llegar a ser sorprendentemente distintos si se llega a hacer de un modo o de otro.

Entrevistado 8: Mire yo me metería a ver la cobertura, la cobertura sería vital, la parte de la población igual, la parte del tiempo.

Entrevistado 9: Es un múltiplo bueno porque aísla el precio de la variable muy importante de a cuanto población podemos dar servicio, pero tiene muchas limitaciones en el sentido de que hay cosas que no capturan que son todas estas variables que hemos estado comentando concentración de mercado, si tú dibujas una gráfica con un precio MHz por habitante para distintas bandas de frecuencias y distintos mercados, es decir, distintos países, vas a encontrar diferencias muy significativas. Hay otros factores que obviamente no son la población, el precio por habitante permite quitar ese factor de población en la métrica pero no permite tener en cuenta cómo concentraste al mercado, cuantos ingresos tiene, cual es el poder adquisitivo del mercado, cuál es la saturación de servicios del mercado es muy importante, el múltiplo se debe tener en cuenta, pero se debe estar consiente que lo único que sé aísla es la población todo lo demás no se considera con esta métrica.

Entrevistado 10: N/A

Pregunta 8.

¿Considera usted que el múltiplo Mega Hertz por población, es un método fiable para estimar el valor del espectro radioeléctrico?

Entrevistado 1: Sí, pero en una primera valoración. No es un factor muy objetivo para la valoración del espectro ya que es lineal y no considera una buena cantidad de variables tales como la demanda de espectro de acuerdo a una determinada clase de servicio, el tiempo real de utilización del espectro por parte de un usuario, etc.

Entrevistado 2: Sí, siempre y cuando se tengan en consideración todos los aspectos y se logren obtener datos fiables de comparación, el valor resultante del método puede ser considerado fiable, es igual que cualquier otro método de valoración, si los datos que se utilizan en los modelos no son confiables los resultados tampoco lo serán.

Entrevistado 3: Solamente como referencia.

Entrevistado 4: No, no lo es. Justo porque el 5G por ejemplo utiliza un rango, una capacidad mucho más grande que el 4G. Hoy, en un teléfono celular puedes pasar hasta una hora para bajar una película, con el 5G vas a bajarla en 15 segundos. Entonces esta capacidad de transmisión difiere absolutamente de una tecnología para la otra, este parámetro de MHz por población no va a servir para 5G va a parecer que tú tienes una capacidad muchísimo más grande. Pero eso es falso. Sencillamente estás utilizando frecuencias muchísimo más grandes. Así que este método va a engañar.

Entrevistado 5: Siempre y cuando las transacciones que se utilicen para calcular el múltiplo, sean similares a las condiciones del mercado del espectro que quieres valorar.

Entrevistado 6: Si, para determinar el valor de referencia si es fiable, no puedo afirmar si

para negociar sea el más adecuado, el problema de este método es que se mira el espectro como un activo individual. En una fusión o adquisición el espectro no puede verse como un activo individual, aquí el método ya no funciona tan bien porque el intangible conocido como espectro ya está inmerso dentro del valor de la compañía, entonces el método no ayudaría mucho. Si podría servir para la pregunta que platicamos anteriormente, que pasa si me quitan el espectro o no logro negociar el espectro, en lugar de ver el valor contable. El método de subasta es un precio de referencia, se establece un piso, los operadores ya saben hasta cuanto pueden pujar. Es un método para determinar precio de referencia.

Entrevistado 7: Sirve como una aproximación pero tiene limitaciones por dos motivos, usar el precio que se ha pagado en el pasado no tiene por qué ser el mejor aproximado del valor actual del espectro, puede ser que en el pasado se pagara mucho, porque llenaba una expectativa muy grande pero en un mercado como el móvil las cosas cambian rápidamente y lo que era muy útil hace 10 años no lo sea hoy en día, también puede ser que muchas veces el espectro que se licencia por el gobierno no se hace con un mecanismo eficiente por lo cual el precio que se paga no puede ser un aproximado del valor. Lo que me gustaría destacar es que otra métrica que se viene usando también con frecuencia para hacer este tipo de benchmarking es mirar el precio del espectro como porcentaje de ingresos futuros y esto es mirarlo un poco más desde el punto de vista empresarial, es decir, si uno considera el espectro por lo que es una inversión, como empresario espera un retorno de la inversión, si no miramos el espectro en relación a su retorno posible, muchas veces podemos perdernos un poco, la capacidad de generar un retorno puede ser muy distinta. Sería interesante verificar hasta qué punto el precio del espectro como porcentaje de los ingresos varía entre los distintos operadores y si ese valor es sostenible. La métrica aporta, no es que refleje tanto el valor intrínseco del espectro, el valor del espectro se genera cuando se

tiene en uso dentro de una empresa de comunicaciones móviles, solo tiene sentido el valor del espectro en relación a los ingresos que pueda generar, hasta qué punto una cantidad de espectro genera un retorno y hasta qué punto el retorno es mayor o menor. El espectro a fin de cuentas cuando se da la concesión es un activo y se podría valorar por el método de flujo de caja descontado.

Entrevistado 8: Lo he escuchado más que todo, como yo insisto no me he metido, ni pensaría meterme en ese tipo de valoración. Pero bueno esos son criterios.

Entrevistado 9: No, primero que no es un método, sino que es una métrica, es un índice que representa el valor del espectro. Mi visión es que lo que no captura, y el motivo por el cual no es fiable, es porque no tiene en cuenta la disrupción tecnológica, hemos hablado antes de que para la red 3G, se pagaron cantidades desorbitadas de dinero y eso se explica porque no hay visión tecnológica en ese momento, para el 4G también se pagó muchísimo y ahora están empezando a pagar mucho por bandas altas que antes no valían nada porque detrás viene la lógica más 5G. Y eso ningún modelo econométrico es capaz de capturarlo. Y ese es el reto la valoración de espectro con métodos econométricos, se ha estado intentando incluso hacer machine learning para predecir precios de espectro y pasa lo mismo el histórico no es suficiente para predecir el futuro.

Entrevistado 10: N/A

Pregunta 9.

¿Qué otros métodos conoce para valorar el espectro radioeléctrico?

Entrevistado 1: No, otros métodos no conozco.

Entrevistado 2: Puede utilizarse métodos de flujo de caja descontados, estimando la inversión total y los flujos del proyecto para el que se utilizará el espectro. Al definir los

indicadores de rentabilidad, se puede estimar cuanto es lo más que se debería pagar por el espectro, con base a los ingresos que se pueden generar y el mínimo de rentabilidad que el inversor desea del proyecto.

Entrevistado 3: Toda una lógica, primero hay que ver como son las licitaciones, generalmente hay que estudiar cada licitación pueden ser distintas, ahí se usa mucho la teoría de los juegos para esa adquisición y valoración. Hay toda una dinámica de valuación compleja.

Entrevistado 4: Hay otros métodos para establecer el valor a las frecuencias, pero no funcionan, si quieres la frecuencia, vas a calcular primero de tu lado como técnica de negociación, cuánto estás dispuesto a pagar por ello, porque si es subasta vas a pelear con otro; pero en las tecnologías nuevas sobran frecuencias y si sobran frecuencias el Estado hace una subasta, los que están más ansiosos van a pagar más caro, mañana hace otra subasta y eso va a costar menos, pero quiere decir, que el Estado está determinando algo que no debería determinar, de cuántas personas van a pegar primero en este mercado.

Entrevistado 5: La misma metodología del MHz por población, pero con otros indicadores macroeconómicos.

Entrevistado 6: Flujo de efectivo descontado, con un valor de castigo para determinar si la transacción es de contado se aplica un castigo para identificar cual es la cantidad de clientes que puede tener esa cantidad de espectro, el tema del flujo de efectivo es que, para poderlo valorar se necesita saber cuántos clientes son y generar el nivel de ingresos, pero lo mejor es aplicar un método de flujo de efectivo descontado, ya en el mercado uno puede saber con base a penetraciones, a participaciones de mercado, con base a tendencias de crecimiento, cuántos clientes me van a generar X cantidad de MHz en el espectro, eso se compara con el valor de referencia, para determinar que no se esté pagando muy por encima o que tampoco quiera

bajarle. Porque aquí hay otro tema, si usted lo que compra es espectro con un motivo de redundancia o de salvaguardar la compañía, ahí la valoración puede castigarle.

Entrevistado 7: Hay dos modos, uno es una combinación tecno económica, por un lado, utilizando métodos de flujo de caja descontado en un análisis de costo beneficio, en donde uno tiene en cuenta distintas posibilidades de combinación entre activos físicos y tangibles y ver hasta qué punto esto genera mayor o menor costo delante de escenarios distintos en cuanto a los ingresos que se generen, esto a uno le lleva a un cálculo más preciso que es el más indicado. Considerar el benchmarking de otras bandas de espectro en el mercado y ver hasta qué punto se puede utilizar para valorar el espectro.

Entrevistado 8: Yo no me metería a valorarlo obviamente por su valor de reposición, porque yo estaría cometiendo una grave antítesis, si le digo valórelo financieramente por lo que ya le he comentado. Por qué primero no es suyo, y esa es la parte que quiero darme a entender, como yo voy a valorar algo que no es mío, el espectro tiene que estar ahí para que la empresa funcione.

Entrevistado 9: Básicamente hay dos o tres, uno es valoración por benchmarking, que consiste en mirar cuánto pagaban en un país que se parece, y más o menos si las condiciones son parecidas, la banda es parecida, el desarrollo del país es similar basándonos en la estructura de mercado, y bueno más o menos por comparación debería valer esto, este es el más clásico. Y los otros son por proyecciones, entre comillas es la manera en la que se puede intentar tener en cuenta lo que decía de la evolución tecnológica, por ejemplo ahora que existe el 5G y ya sabemos más o menos lo que se puede y lo que no se puede hacer, yo hago un plan de negocio a 10 años de un operador y digo cuáles son mis costos de despliegue, cuáles son mis costes y mis ingresos, en este periodo si tengo esa frecuencia y tengo un valor económico de negocio. Ahora lo comparo con otro escenario en el que yo no tengo esas frecuencias, y lo que puedo decir es por

comparación, es un poco prospectivo, es decir entra en el futuro, el valor de las frecuencias entre lo que vale en el modelo de negocios con y sin las frecuencias, es un método que también se puede usar y no deja de ser prospectivo, aunque limitado porque hay muchas hipótesis pero también hago una idea de la magnitud del valor de ese espectro.

Entrevistado 10: La manera en que se ha venido haciendo, es observar cuanto se ha pagado por otras concesiones, en otros países.