



Comisión
Nacional de
**Evaluación y
Productividad**

Productividad en el Sector de las Telecomunicaciones





Comisión
Nacional de
Evaluación y
Productividad

Productividad en el Sector de las Telecomunicaciones

Copyright © 2024. Todos los derechos de
Comisión Nacional de Evaluación y Productividad,
Amunátegui 232, of. 401, Santiago, Chile.
www.comisiondeproductividad.cl

Telecomunicaciones

Coordinadora:
Sandra Peralta

Equipo técnico CNP:
Maximiliano Alarcón, José Luis Contreras, Benjamín Díaz, José Ignacio Donoso, Laura González, Max Gondonneau, Rodrigo Miranda, Santiago Montiel, Cristian Romero, Daniel Stipo.

Equipo Consultores:
Geraldine González, Roberto Von Bennewitz, Andrés Olivares

Agradecimientos:
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Telecomunicaciones SUBTEL, Ministerio de Economía, DIPRES, División de Gobierno Digital, Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Subsecretaría de Evaluación Social, ANATEL, Servicio Nacional de Capacitación y Empleo, Ministerio de Educación, Contraloría General de la República, Ministerio del Interior, GORE O'Higgins, Dirección General de Concesiones, SERVIU RM, Ministerio de Bienes Sociales, Direcciones de Obras Municipales de las comunas de Colina, Copiapó, Maipú, Peñalolén, San Bernardo, Talca, Temuco, Villa Alemana, Desarrollo País, Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, Asociación de Directores de Obras de Chile, WOM, VTR, Telefónica, Torrecom, GTD, Entel, Claro, Consiglio, Suma Móvil, Mundo, Axiovista, BID, Cámara Chilena de Infraestructura Digital, Cámara Chilena de la Construcción, OTIC CCHC, Chile Telcos, American Tower Corporation, Sam Knows, País Digital, UAI. Universidad de Chile, Observatorio de Ciudades UC, Centro de Modelamiento Matemático, Nic Labs.

Fotografía de portada
© qushe/Shutterstock.com

Fotografía interiores
© Flegere, Michaela Jilkova, ChiccoDodiFC, senee sriyota, oat, Jose Luis Stephens, Filip Fuxa, Flegere, rdonar, ULKASTUDIO, amiak, evan_huang, Who is Danny, Vector Tradition /Shutterstock.com

Diseño y diagramación
María Jesús Camus Ipinza
www.jes-u.cl

<http://www.comisiondeproductividad.cl>
El uso desautorizado de cualquier parte de esta publicación está prohibido.

Contenido

9	Comisión Nacional de Productividad
10	Mandato
12	Prefacio
14	Resumen Ejecutivo

Parte 1 Aspectos Regulatorios

Capítulo 1

23	Autorizaciones para el Despliegue de la Infraestructura de Telecomunicaciones
27	Introducción
27	Concesiones
30	Extensos plazos de tramitación de concesiones
32	Sistema de autorización divergente
38	Acceso al territorio
39	Baja disponibilidad de zonas preferentes para el emplazamiento
40	Instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión
44	Extensos plazos de tramitación en el otorgamiento de permisos
51	Despliegue de fibra óptica
52	Extensos plazos de tramitación en los permisos de rotura y reposición de pavimentos
54	Conclusión
56	Anexos
71	Referencias

Capítulo 2

75	Administración eficiente del espectro radioeléctrico
79	Introducción
80	Eficiencia en la asignación de las concesiones
80	Mecanismos de asignación de las concesiones
89	Definición de las características de las concesiones
90	Extensión territorial de las concesiones
92	Plazo de las concesiones
96	Renovación de las concesiones

100	Herramientas para promover el uso eficiente del espectro radioeléctrico durante la vigencia de la concesión
101	Caducidad por explotación ineficiente del espectro
105	Reordenamiento del espectro radioeléctrico
117	Pago de derechos por la administración y uso del espectro
123	Desarrollo de un mercado secundario de espectro
128	Optimización del uso del espectro y fomento a mayor competencia mediante compartición de redes (roaming)
133	Mejoramiento de la posición espectral de operadores mediante compartición de espectro
139	Conclusión
141	Anexos
153	Referencias

Capítulo 3

163 Institucionalidad

167	Introducción
170	Desafíos del modelo institucional vigente en telecomunicaciones en Chile
170	Fiscalización reactiva por parte de SUBTEL
174	Dispersión en la aplicación de multas
178	SUBTEL desarrolla tareas que pueden entrar en conflicto o tensión
181	Modelos institucionales con las funciones de regular y fiscalizar en Chile y el mundo
181	Un Modelo de creciente utilización en el mundo: Agencias Reguladoras Independientes
182	Modelos empleados en Chile: el caso de las Superintendencias
187	Hacia una entidad reguladora independiente para telecomunicaciones
188	Conclusión
189	Anexos
199	Referencias

Parte 2 **Brecha Digital**

Capítulo 4

205 Brecha de cobertura

209	Introducción
211	Magnitud de la brecha de cobertura
214	El rol del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en el cierre de brecha de cobertura
216	Fortalecimiento del rol del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones
219	Hacia una mayor disponibilidad de información para evaluar distintas alternativas de despliegue
222	Hacia un Consejo dotado de más información para priorizar proyectos

224	Oportunidades de mejora en la evaluación de iniciativas de inversión del FDT
229	Potestad de desplegar infraestructura de telecomunicaciones en el Estado
234	Conclusión
235	Anexos
249	Referencias

Capítulo 5

253 Brecha de calidad

257	Introducción
258	Velocidad de carga y descarga
259	Magnitud de la brecha de calidad
269	Regulación en torno a velocidad en el mundo y en Chile
273	Oportunidades de mejora para la implementación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada
292	Oportunidades para las políticas públicas de conectividad tras la implementación del OTI
295	Interrupciones masivas del servicio de internet
301	Regulación en torno a la prevención, compensación e indemnización de las interrupciones de internet
303	Conclusión
305	Anexos
315	Referencias

Capítulo 6

323	Introducción
324	Magnitud de la brecha de acceso a banda ancha
328	Asequibilidad de banda ancha
332	Subsidio a la demanda en el mundo
339	Subsidio a la demanda en Chile
345	Conclusión
346	Anexos
350	Referencias

Capítulo 7

355 Brecha de uso

359	Introducción
360	Uso de internet en la economía
360	Uso de internet entre las personas
364	Uso de internet en las empresas
369	Hacia una población con mejores habilidades digitales

372	Necesidad de habilidades digitales en el entorno laboral
375	Fomento de habilidades digitales en edad escolar
382	Fomento de habilidades digitales dentro del aprendizaje continuo
387	Hacia una Estado más moderno y digitalizado
396	Reformas hacia una institucionalidad más robusta para el Gobierno Digital
399	Ciberseguridad
400	Madurez en ciberseguridad
403	Magnitud de las amenazas informáticas
409	Brecha de formación de capital humano especializado
412	Normativa en torno a Ciberseguridad
417	Conclusión
420	Anexos
435	Referencias

Hallazgos

453	Aspectos regulatorios
453	Autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones
454	Administración eficiente del espectro radioeléctrico
458	Institucionalidad
459	Brecha digital
459	Brecha de cobertura
461	Brecha de calidad
464	Brecha de acceso
465	Brecha de uso

Recomendaciones

469	Aspectos regulatorios
469	Autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones
469	Administración eficiente del espectro radioeléctrico
472	Institucionalidad
473	Brecha digital
473	Brecha de cobertura
476	Brecha de calidad
478	Brecha de uso

Comisión Nacional de Productividad

La Comisión Nacional de Evaluación y Productividad es una institución creada por el Decreto Presidencial N° 270, del 9 de febrero de 2015. Es un ente consultivo, independiente y autónomo. En agosto de 2021, se modificó la normativa que regía el funcionamiento de la CNP, ampliándose sus funciones. Dicho reglamento confirma su función de generar recomendaciones para mejorar la productividad y bienestar de las personas, proponiendo políticas públicas fundamentadas técnicamente y que reflejen la opinión de la sociedad civil. Adicionalmente establece que debe asesorar al Presidente de la República en materias relacionadas con mejoras en la calidad regulatoria y en la evaluación de políticas y programas públicos, incluyendo las metodologías utilizadas.

Además, definió su nuevo nombre Comisión Nacional Asesora de Evaluación y Productividad (CNEP). La CNEP opera con un consejo compuesto por cinco miembros de carácter técnico y transversal, designados por la Presidencia de la República

Consejeros

Raphael Bergoeing, Presidente

Pamela Jervis

Susana Mondschein

Dusan Paredes

Andrés Zahler

Mandato

A través del oficio presidencial N° 338 de 9 de marzo de 2022, se encomendó a la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (CNEP), el desarrollo de un estudio de “Productividad en el sector de las telecomunicaciones” (para mayor detalle ver Anexos).

En específico el objetivo trazado fue identificar y analizar las principales barreras al crecimiento de la productividad de diferentes sectores productivos tras el aumento en la provisión de servicios de telecomunicaciones, proponiendo acciones para mejorar su desempeño. En particular identificar las principales barreras para el despliegue de redes de alta velocidad en las diversas comunas de Chile. Adicionalmente buscar y aplicar una metodología de medición de impacto tras el escenario de implementación de estas acciones.



ORD. N° 338 /

ANT.: Decreto Supremo N° 1.510, de 2021, del Ministerio de Hacienda, que crea Comisión Asesora Presidencial denominada Comisión Asesora Nacional de Evaluación y Productividad.

MAT.: Solicita estudio sobre productividad en el sector de las telecomunicaciones.

SANTIAGO, 09 MAR 2022

DE : SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

A : RAPHAEL BERGOEING VELA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL
DE EVALUACIÓN Y PRODUCTIVIDAD

1. Por medio de la presente, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 2° del decreto supremo N°1.510, de 2021, del Ministerio de Hacienda, que crea Comisión Asesora Presidencial denominada Comisión Asesora Nacional de Evaluación y Productividad, y deroga decreto que indica, solicito a Usted, en su calidad de Presidente de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad, el desarrollo de un estudio de "Productividad en el sector de las telecomunicaciones".
2. A través de este estudio, se requiere identificar las principales barreras de crecimiento de la productividad en las telecomunicaciones, como también la proposición de recomendaciones de política pública para mejorar su desempeño.

Prefacio

En la era de la globalización y el avance tecnológico que se vive actualmente en Chile y el mundo, el Informe de Productividad en el Sector de las Telecomunicaciones emerge como un documento esencial, delineando el estado actual y los futuros desafíos de la conectividad del país. Este informe examina los entramados institucionales y normativos de la infraestructura de telecomunicaciones y la brecha digital, al mismo tiempo que resalta el papel crítico de Internet como motor de desarrollo económico y mejora del bienestar humano.

Internet, reconocido universalmente por su capacidad para trascender fronteras y conectar individuos de todas las esferas de la vida, se ha consolidado como un pilar fundamental en la búsqueda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, a pesar de su vasto potencial, la realidad actual revela una disparidad considerable en el acceso y la calidad de la conectividad, una preocupación central de este informe. A través de una división estructurada en dos partes principales —Aspectos Regulatorios y Brecha Digital—. El segmento sobre Aspectos Regulatorios destaca la complejidad de la infraestructura de telecomunicaciones, evidenciando los extensos procesos burocráticos y las ineficiencias en la administración del espectro radioeléctrico. Estos desafíos subrayan la necesidad imperante de una reforma que facilite la innovación y la inversión en el sector, promoviendo un ambiente más competitivo y dinámico. Por otro lado, la sección dedicada a la Brecha Digital ilumina las vastas disparidades en la cobertura, calidad, uso y accesibilidad de Internet, identificando tanto los avances significativos como las deficiencias persistentes. Por ejemplo, destacamos la imperiosa necesidad de mejorar las competencias digitales de los chilenos.

Este informe no solo captura el estado actual de las telecomunicaciones, sino que también esboza un camino hacia la mejora en el despliegue de la infraestructura institucional y normativa y la reducción de la brecha digital, con el fin último de garantizar que los beneficios de Internet sean accesibles para todos. A través de un análisis detallado se presentan 72 Hallazgos y 51 recomendaciones de política pública, las que fueron aprobadas por unanimidad por el Consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad.

Este Informe fue entregado durante el segundo semestre de 2023. Esta Comisión agradece a un gran número de personas e instituciones, en particular de Subsecretaría de Telecomunicaciones del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Sin su generosa contribución, este trabajo no habría sido posible.



Raphael Bergoeing
Presidente



Rodrigo Krell Loy
Secretario Ejecutivo

Resumen Ejecutivo

Internet ofrece importantes beneficios económicos y el potencial de mejorar el bienestar de las personas a lo largo de sus vidas (UIT 2022). En ese sentido, la conectividad cumple una función catalizadora y facilitadora para el desarrollo sostenible, siendo parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Para construir el panorama del sector e identificar desafíos en torno a este, el presente estudio se ha segmentado en 2 partes: la primera, Aspectos regulatorios y la segunda, Brecha digital, los que se conforman por 3 y 4 capítulos, respectivamente. A continuación, se destacan los principales hallazgos encontrados en cada uno de ellos.

Aspectos normativos

Autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

Un interesado en proveer un servicio de telecomunicaciones requiere de distintas autorizaciones sectoriales. En el caso de servicios públicos e intermedios se debe obtener, en primer lugar, una concesión otorgada por SUBTEL. Posteriormente, se deben realizar los trámites respectivos para acceder al territorio, ya sea con un privado o con organismos públicos (como el Ministerio de Bienes Nacionales). Por último, se deben tramitar una serie de autorizaciones que permiten el despliegue de la infraestructura, en organismos como las municipalidades y el SERVIU.

- **La concesión posee extensos plazos de tramitación con relación a los plazos legales.** Entre 2012 y 2021, el plazo del otorgamiento y modificación de una concesión de servicios públicos e intermedios promedió 400 y 263 días corridos, respectivamente.
- **El régimen concesional chileno otorga una autorización por cada tipo de servicio, lo que atenta contra el principio de convergencia.** A nivel comparado para este tipo de actividades, se ha privilegiado la remoción de requisitos de entrada para explotar redes y proveer servicios de telecomunicaciones, pasando de un control ex ante hacia uno ex post.
- **A pesar de la existencia de reglas especiales para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en terrenos públicos, en el caso de torres**

de antenas se tienden a priorizar terrenos privados. Ello puede responder al bajo cumplimiento de la norma por parte de las municipalidades.

- **El permiso para instalar una torre de antenas, otorgado por la Dirección de Obras Municipales, es extenso con relación a los plazos máximos que ha establecido la SUBTEL en las bases de los concursos.** Una de las causas de dicha problemática es la oposición ciudadana, que responde al temor a la exposición a ondas electromagnéticas.
- **El permiso de reposición y rotura de pavimentos, otorgado por el SERVIU, posee extensos plazos de tramitación con respecto a los plazos legales.** Si bien dicho permiso no es una exigencia para el inicio de operaciones, la demora en su tramitación impide el ingreso de nuevas obras, constituyendo una barrera en la productividad del sector.

Administración eficiente del espectro radioeléctrico

El espectro radioeléctrico es un Bien Nacional de Uso Público, limitado y esencial para las telecomunicaciones inalámbricas. Siendo escaso, la correcta administración de este tiene consecuencias en el desarrollo del mercado: servicios a ofrecer, cobertura geográfica, grado de competencia y otros. Su administración en Chile está a cargo de SUBTEL, quien delega la explotación a operadores privados mediante concesiones.

- **El proceso de asignación de concesiones sobre el espectro radioeléctrico presenta ineficiencias.** El mecanismo que se utiliza en Chile fue popular en el mundo antes de los 90, pero hoy en el grupo OCDE solo Chile y Japón continúan empleándolo. Existe evidencia de que su uso no sería pertinente en las condiciones actuales de demanda por el recurso.
- **Las concesiones sobre el espectro radioeléctrico en Chile presentan el plazo de vigencia más alto del grupo OCDE.** Incluso, existen algunas concesiones otorgadas de forma indefinida.
- **SUBTEL presenta brechas en sus potestades para hacer una administración eficiente del espectro radioeléctrico en el plazo de vigencia de las concesiones.** Por ejemplo, hay barreras para caducar permisos con uso ineficiente y para reordenar las porciones del recurso cuando nuevas tecnologías necesitan ser habilitadas.
- **Referentes han desarrollado nuevas herramientas para situar incentivos al uso eficiente del recurso, las cuales no han sido implementadas en Chile.** El aumento de las posibilidades de transacción de las concesiones y las oportunidades de compartir segmentos del espectro son algunas de ellas.

Institucionalidad

La institucionalidad del sector de las telecomunicaciones se refiere al conjunto de entidades encargadas de establecer las normas y regulaciones, así como de supervisar y regular el funcionamiento de dicho sector. El principal ente en esta industria es la Subsecretaría

de Telecomunicaciones (“SUBTEL”) que es el órgano encargado del diseño de las políticas sectoriales del área, así como de la fiscalización y la aplicación de las sanciones respectivas.

- **SUBTEL está encargada de labores de diseño de política y fiscalización.** En la institucionalidad de las telecomunicaciones las figuras de diseño de política y fiscalización no están separadas, lo cual hace que SUBTEL sea un caso excepcional respecto a los mercados regulados a nivel nacional.
- **El Proyecto de Ley de Superintendencia es un avance hacia una nueva figura de regulador del sector.** Sin embargo, debe modificar aspectos para aspirar a ser un regulador técnico apropiado. Organismos internacionales han recomendado la creación de un regulador independiente.
- **La fiscalización realizada por SUBTEL es predominantemente reactiva.** La implementación del modelo de fiscalización preventiva con base en riesgos desde 2018, ha traído buenos resultados en materia de gestión.
- **La Ley General de Telecomunicaciones no contempla gradualidad en las infracciones** La gravedad es determinada por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones lo que puede dar espacio a que exista desproporción en la aplicación de multas.

Brecha digital

Brecha de cobertura

La (UIT, 2021) –organismo especializado en telecomunicaciones de las Naciones Unidas– señala que los gobiernos deben destinar recursos para cerrar la brecha digital comenzando por el lado de la oferta. La relevancia del cierre de brechas de cobertura radica en que, en la medida que exista infraestructura que habilite la oferta de servicios de telecomunicaciones de calidad, existirá una base adecuada para el cierre de otras brechas que puedan existir, por ejemplo, respecto a acceso y uso.

- Aun cuando hay consenso de que queda tarea por realizar en cuanto al despliegue de infraestructura, en Chile no existe claridad respecto de la magnitud de la brecha de cobertura.
- **La CNEP estima que, para asegurar conectividad de alta velocidad en todo el territorio falta por tender, aproximadamente, 21.600 km de fibra óptica.** Las regiones con mayores desafíos en la materia son la Metropolitana, Valparaíso y Biobío. Con una brecha de 4.200, 3.000 y 2.500 km, respectivamente.

Brecha de calidad

Para que el servicio de internet cumpla cabalmente con las exigencias que imponen los usuarios, empresas o particulares, permitiendo la interconectividad de zonas y siendo un impulsor del crecimiento económico, es fundamental contar con redes confiables, resilientes y veloces.

Si no, existirá una brecha de calidad pues, las características de la red no permiten satisfacer las necesidades declaradas e implícitas del usuario, pese a existir cobertura de internet (UIT, 2007). Bajo este contexto, la velocidad de banda ancha es el indicador más utilizado para caracterizar la calidad del servicio ofrecido, ya que tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores (Bauer et al., 2010). Asimismo, existen otras métricas relevantes asociadas a las interrupciones o cortes.

- **La velocidad de descarga, tanto en la red fija como móvil, ha crecido de forma exponencial en los últimos 5 años, en línea con el despliegue de nuevas tecnologías de mayor capacidad como fibra óptica y 5G.** En concreto, al cuarto trimestre de 2022 la velocidad de descarga promedio en Chile fue de 258,3 Mbps y 76,0 Mbps para la red fija y móvil, respectivamente (Speedtest by Ookla, 2022).
- **Sin embargo, la velocidad de descarga experimentada a lo largo del territorio chileno varía significativamente.** De hecho, al comparar la velocidad de descarga entre la mejor y la peor región de Chile, se encuentra que la velocidad en la región con mayor velocidad es 4,1 y 2,2 veces mayor para la red fija y móvil, respectivamente. Más aún, incluso dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes.¹
- **Si bien la evidencia sugiere importantes beneficios de regular la calidad del servicio de internet, a junio de 2023, Chile no cuenta con mediciones oficiales.** Aun cuando en 2020, se aprobó la Ley de Velocidad Mínima Garantizada que busca regular la velocidad de los servicios de internet, esta no ha podido ser implementada y muestra importantes oportunidades de mejora en el proceso de licitación, definición de parámetros claves para las mediciones y su uso.
- **Las interrupciones de internet en Chile son frecuentes y costosas.** En concreto, se registran en promedio 182.469 cortes masivos al año. Se estima, que si los cortes hubiesen afectado al 10 % de los hogares y empresas (solo en 2021), habrían implicado un costo equivalente a 0,1 % del PIB.
- **Si bien el mantenimiento es la principal causa de que el servicio se interrumpa, los actos vandálicos explican el 43 % de las horas en que el servicio estuvo caído.** De hecho, las interrupciones por actos vandálicos tienden a ser prolongadas; la mitad (mediana) de las interrupciones perdura por 137 horas.

Brecha de acceso

La brecha de acceso corresponde a las diferencias en la disponibilidad de bienes, servicios y conocimientos asociados con tecnologías de la información y comunicación que tienen los

¹ Sin ir más lejos, el rango intercuartílico promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija.

hogares. En general, esta brecha es tratada en la literatura con foco en la asequibilidad de la banda ancha para los hogares. Reflejo de su importancia es que la asequibilidad de internet ha sido relevada como crucial para el desarrollo sostenible por la UNESCO. De hecho, según documenta OCDE (2021), el avance de las tecnologías de acceso al internet y sus impactos en calidad de las conexiones (velocidad y capacidad) son indiferentes para un grupo relevante de la población si los hogares no pueden costear el acceso a sus servicios.

- **1 de cada 4 hogares chilenos no accedería a banda ancha en su domicilio mediante ningún medio, según la última información disponible a 2017.** Aquellos interesados en acceder al servicio dan cuenta de restricciones presupuestarias como la razón principal para no contratar un plan de internet.
- **Las comparativas internacionales sitúan a Chile entre los tres países OCDE con banda ancha fija más costosa.** La baja asequibilidad no está presente en conexiones móviles, donde los precios sitúan a Chile en posiciones medias.
- **Multiplicidad de países referentes han implementado subsidios a la demanda de banda ancha para apoyar a los hogares a acceder al servicio.** En Chile, esta idea ha sido discutida desde hace más de 15 años, habiendo tomado fuerza en el último tiempo a través de la discusión parlamentaria.
- **Los datos muestran que un subsidio universal a la demanda de banda ancha podría beneficiar hasta 7 millones de hogares, representando un costo de entre MMUSD 363 y 1028, equivalentes a 0,1 % y 0,3 % del PIB.** Las cifras son altas al ser comparadas con otros subsidios a servicios. Se muestra que la focalización en distintos grupos (según vulnerabilidad económica, presencia de menores y otros) puede ayudar a alivianar el costo del subsidio.

Brecha de uso

Las tecnologías digitales y de la información y comunicación (TIC) -en particular, el internet y sus derivados- facilitan la comunicación, almacenamiento y procesamiento de información². Múltiples estudios han dado cuenta que su acceso y uso permite aumentar el bienestar de la sociedad³ (Castellacci & Tveito, 2018), la productividad de las empresas⁴ (Bertschek & Niebel, 2013; Banco Mundial, 2022; Grimes et al., 2012), así como también fomentar una mayor

² Lo que permite reducir costos relevantes en la búsqueda, replicación, transporte, seguimiento y verificación de la información (Banco Mundial, 2022).

³ Los mecanismos por donde el internet afecta el bienestar de las personas son varios. Primero, permite realizar tareas de manera más eficiente, lo que se traduce en ahorros de tiempo. Segundo, aumenta las posibilidades de perseguir crecimiento personal y profesional. Tercero, crea nuevos productos y actividades que satisfacen necesidades explícitas de las personas. Cuarto, permite recolectar, almacenar organizar y archivar información de forma más sencilla. Quinto, aumenta significativamente las posibilidades de comunicación e interacción social (Castellacci & Tveito, 2018)

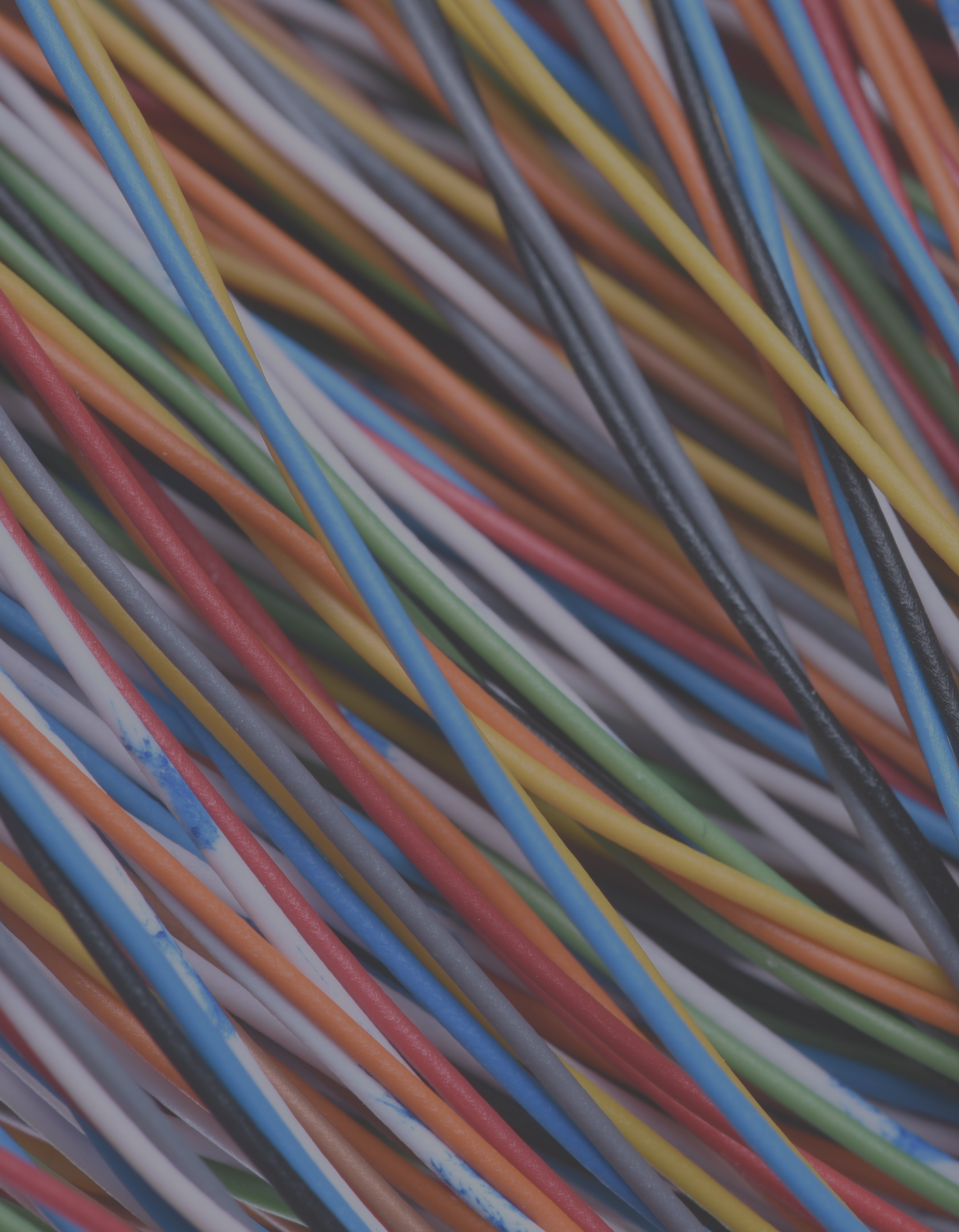
⁴ Pues aumenta las posibilidades de venta (OCDE, 2020) y fomenta una mayor eficiencia de recursos (Grimes et al., 2012).

eficiencia y eficacia del Estado⁵ (CEPAL, 2023; OCDE, 2020). Así, la brecha de uso estaría dada por las diferencias en la frecuencia y tipo de uso que se le da al internet.

- **El uso de internet entre la población es alto. Sin embargo, se emplea principalmente con fines recreativos.** Si bien, un 86 % de los mayores a 16 años declara utilizar el internet de forma recurrente, al comparar con países OCDE, Chile se encuentra rezagado en los usos de internet productivos (ebanking, interacción con el estado, búsqueda de información, etc.).
- **Existe un déficit de competencias digitales que restringe una mayor penetración del uso de internet entre los individuos y empresas, en particular con relación a los usos más avanzados.** En concreto, un 34 % de la población en edad de trabajar (5,5 millones de personas) declara que requiere de mayor capacitación o formación en habilidades digitales.
- **El principal método de aprendizaje para el uso de internet es mediante canales informales evidenciando problemas en el desarrollo de estos conocimientos y habilidades en el sistema educativo chileno.** Por un lado, el currículo escolar no contempla el desarrollo explícito de conocimientos y habilidades intermedias (como la utilización de softwares de manejo de datos y texto) y avanzadas (como la creación de algoritmos o escribir códigos). Mientras que en la oferta de formación continua la oferta es limitada⁶ y no responde a un plan de desarrollo basado en un marco de cualificaciones claro sino más bien responde a iniciativas independientes aisladas.
- **El modelo institucional que engloba la transformación digital del estado presenta falencias que estarían truncando un mayor avance en temas como interoperabilidad, ciberseguridad e identidad digital.** En concreto, se evidencia que la institución a cargo de liderar el proceso de transformación digital del estado, la División de Gobierno Digital, carece de potestades regulatorias para fijar estándares y fiscalizar que estos se cumplan. Adicionalmente, cuenta con una alta rotación del jefe de unidad (durando en promedio 13 meses en el cargo) y no cuenta con un mandato explícito para el desarrollo de plataformas transversales.

⁵ Transitar hacia un gobierno digital permite fomentar la eficiencia y efectividad en del diseño e implementación de políticas (OCDE, 2020). En el sentido que, las tecnologías digitales pueden tener un impacto significativo en la capacidad del gobierno para diseñar e implementar políticas de manera efectiva, transparente y eficiente. De esta forma, no solo permiten aumentar la productividad de los servicios públicos, sino también cambiar la forma en que los gobiernos entregan servicios, facilitando su acceso y adaptándolos a las necesidades de los usuarios (OCDE, 2020).

⁶ En concreto, con el nivel de oferta actual de SENCE, se lograría cubrir la necesidad de capacitación observada en 2022 (34 % de la población en edad de trabajar) en cerca de 48 años.





Parte 1

Aspectos Regulatorios



Capítulo 1

Autorizaciones para el Despliegue de la Infraestructura de Telecomunicaciones



Síntesis

Proporcionar servicios de telecomunicaciones en Chile implica navegar por un complejo conjunto de autorizaciones específicas del sector, comenzando con una concesión de SUBTEL para ciertos servicios e incluyendo permisos tanto de entidades privadas como públicas para el acceso a terrenos y el despliegue de infraestructura. Desde 2012 hasta 2021, los tiempos de procesamiento para estas concesiones excedieron con creces los plazos legales, reflejando ineficiencias en el marco regulatorio. Aunque el régimen ha evolucionado hacia la eliminación de barreras para la explotación de redes, la preferencia por el uso de terrenos privados y los prolongados procesos de aprobación para infraestructuras como torres de antena y trabajos de pavimentación retrasan significativamente las operaciones, debido a varios desafíos burocráticos y oposición pública. Estos cuellos de botella procedimentales no solo impiden el inicio de los servicios, sino que también impactan la productividad del sector, destacando la urgente necesidad de reformas regulatorias para mejorar la eficiencia del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en Chile.

Abstract

Providing telecommunications services in Chile requires navigating a complex set of sector-specific authorizations, starting with a concession from SUBTEL for certain services and including permissions from both private and public entities for land access and infrastructure deployment. From 2012 to 2021, the processing times for these concessions far exceeded legal deadlines, reflecting inefficiencies in the regulatory framework. Although the regime has evolved towards removing barriers for network exploitation, preferences for private land use and lengthy approval processes for infrastructure like antenna towers and pavement work, significantly delay operations, due to various bureaucratic and public opposition challenges. These procedural bottlenecks not only impede the start of services but also affect the sector's productivity, highlighting the urgent need for regulatory reforms to improve the efficiency of telecommunications infrastructure deployment in Chile.

Puntos Claves

- El sector de telecomunicaciones en Chile enfrenta desafíos como largos plazos para obtener y modificar concesiones, incumplimientos normativos, un régimen de autorizaciones complejo y limitaciones territoriales para emplazar infraestructura.
- Los plazos promedio exceden significativamente los seis meses establecidos por la normativa, con 400 días para otorgar una concesión y 263 días para modificaciones, reflejando una ineficiencia en el proceso.
- La necesidad de tramitar autorizaciones separadas para cada tipo de servicio de telecomunicaciones dificulta la adaptación a nuevas tecnologías y va en contra del principio de convergencia.
- A pesar de reglas especiales que facilitan la instalación de infraestructura en terrenos públicos, la mayoría de las torres de antenas se instalan en terrenos privados, debido en parte al bajo cumplimiento de normativas por parte de las municipalidades.
- No existe información centralizada sobre los Permisos de Instalación de Torres Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes (PITSA), lo que dificulta el monitoreo y la gestión eficiente de la infraestructura.
- Existe una tensión en SUBTEL al tener que fomentar la industria de telecomunicaciones y al mismo tiempo normarla, lo que se complica con una fiscalización reactiva y una aplicación dispersa de multas.
- La CNEP sugiere medidas como la revisión del régimen concesional para fomentar la convergencia, la actualización de normativas sobre emisiones electromagnéticas y la mejora en la gestión de permisos, para aumentar la productividad y eficiencia en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en Chile.

Introducción

1. La estrategia de simplificación regulatoria y administrativa permite identificar aquellas normas que se han vuelto obsoletas, contradicen nuevas regulaciones o no entregan la solución óptima para el problema con base en el cual se crearon. Por otro lado, en términos administrativos, permite identificar problemas de gestión en los organismos de la Administración del Estado (CNEP 2019).
2. Una de las herramientas para llevar a cabo un adecuado proceso de simplificación regulatoria y administrativa es la revisión periódica de las normas y procesos administrativos de un determinado ámbito. Para el caso de las telecomunicaciones, este ejercicio es particularmente relevante dado el carácter dinámico del sector.
3. El presente capítulo comprende una revisión regulatoria de las principales autorizaciones para desplegar y operar servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios: concesión y, dependiendo de cada caso, permisos para acceder al territorio, instalar torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión y desplegar fibra óptica.
4. La metodología utilizada va en línea con la del estudio “Calidad Regulatoria en Chile: Una revisión de sectores estratégicos”, elaborado por la CNEP en 2019. Para cada una de las autorizaciones se revisó la normativa legal y reglamentaria aplicable, se elaboraron mapas de flujo, se realizaron reuniones y talleres de validación de información con actores clave del sector —públicos y privados— y se recopiló evidencia cuantitativa.
5. Con base en dicha información, se identificaron los principales problemas en la tramitación de autorizaciones los que pueden ser clasificados en términos de eficiencia y coherencia regulatoria.

Concesiones

6. Los servicios de telecomunicaciones se clasifican legalmente en: (1) de libre recepción de radiodifusión, (2) públicos, (3) limitados, (4) de aficionados a las radiocomunicaciones, (5) intermedios y (6) complementarios.⁷ Para prestar dichos servicios y desplegarla infraestructura respectiva, el interesado, por regla general, debe solicitar una autorización a la Subsecretaría de Telecomunicaciones (“SUBTEL”), de manera previa a la obtención de las autorizaciones sectoriales de infraestructura.⁸

⁷ Artículos 3 y 8, incisos 6º, 7º y 8º o final, LGT

⁸ Por ejemplo, a la solicitud de permiso de instalación de torre soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 12 metros de altura, autorización que otorgan las Direcciones de Obras Municipales, se debe acompañar un certificado de SUBTEL que acredite el hecho de haber sido presentada una solicitud de otorgamiento o modificación de concesión de un servicio de telecomunicaciones. Esto da cuenta que, antes de solicitar el permiso de instalación de

7. Según el tipo de servicio, la normativa de telecomunicaciones establece el tipo de autorización requerida: (1) concesión, (2) permiso y (3) licencia (ver Figura 1.4 en Anexos). Si bien estos actos coinciden en su naturaleza, pues todos son autorizaciones, puede señalarse que existe cierta jerarquía entre ellos. Así, una concesión tiene mayor entidad que un permiso y, a su vez, un permiso tiene mayor entidad que una licencia (SUBTEL2019).⁹ Por tanto, en el ordenamiento chileno el tipo de autorización está relacionado directamente con el tipo de servicio.

8. Por regla general, el despliegue de redes de alta velocidad implica la prestación de servicios de telecomunicaciones públicos (telefonía; transmisión de datos) e intermedios (instalaciones y redes). El presente apartado se enfoca únicamente en la autorización requerida para prestar dichos servicios: la concesión.

9. Por regla general, la instalación, operación y explotación de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios requiere de concesión.¹⁰ Esta autorización la otorga el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones ("MTT") a personas jurídicas por decreto supremo y su plazo es de 30 años contado desde la fecha en que el respectivo decreto se publica en el Diario Oficial.^{11, 12}

10. La concesión puede ser otorgada directamente o previo concurso público. El otorgamiento directo se realiza cuando, en virtud de una solicitud de concesión, SUBTEL estima que el servicio respecto del cual se pide está normado y admite otorgar una nueva concesión.^{13, 14}

11. Por otro lado, el otorgamiento previo concurso público tiene lugar (1) cuando existe una norma técnica publicada en el Diario Oficial que solo permite otorgar un número limitado

torre, se debe solicitar el otorgamiento o modificación de concesión de un servicio de telecomunicaciones.

⁹ La mencionada jerarquía queda evidenciada en el rango administrativo de cada autorización. En efecto, la concesión es otorgada mediante decreto supremo, mientras que los permisos y licencias son otorgados mediante resolución.

¹⁰ Artículo 8, inciso 2º, LGT.

¹¹ Renovable por períodos iguales a solicitud de parte interesada. Es importante mencionar que, según el artículo 3 transitorio de la Ley 19.277 (norma que estableció el plazo de 30 años para las concesiones de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios), las concesiones otorgadas con anterioridad a la fecha de publicación de la ley en el Diario Oficial (20 de enero de 1994) se mantendrán vigentes por el plazo por el cual fueron otorgadas o en forma indefinida, si se otorgaron con este carácter.

¹² Artículos 2, inciso 3º o final, 8, incisos 2º y 3º y 15, inciso 7º, LGT.

¹³ En el caso de servicios normados y con disponibilidad para el ingreso de nuevos concesionarios el trámite se llevará a cabo sin concurso público. La solicitud será estudiada y procesada por SUBTEL, cumpliendo con los requisitos formales y técnicos de carácter legal y reglamentario que establece la Ley General de Telecomunicaciones" (SUBTEL 2023, p. 17).

¹⁴ Artículos 13 C, incisos 1º y 3º y 15, LGT.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

de concesiones o (2) cuando en virtud de una solicitud de concesión, SUBTEL estima que se debe emitir una norma técnica para el servicio respecto del cual se pide.^{15, 16, 17}

12. En la práctica, el otorgamiento directo es más frecuente y relativamente más simple que el otorgamiento previo con curso público.¹⁸ Aun así, este último tipo de otorgamiento es particularmente relevante dada su utilización para la asignación de un recurso limitado o escaso como las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico.¹⁹

13. Una vez obtenida la concesión, si el titular requiere modificar algún aspecto técnico o legal (por ejemplo, para ampliar la zona de servicio), debe solicitar a SUBTEL una modificación de concesión. En las concesiones de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios –incluidos en estos últimos los que únicamente proveen infraestructura física–,²⁰ la modificación, en general, tiene las mismas etapas que el otorgamiento directo.²¹ Respecto a ello, hay dos aspectos que, por ser parte de la esencia de la concesión, son inmodificables: el tipo de servicio y el período de la concesión.²²

¹⁵ El concurso se resolverá asignándose la concesión o permiso al postulante cuyo proyecto, ajustándose cabalmente a las bases del concurso, ofrezca las mejores condiciones técnicas que asegure una óptima transmisión o excelente servicio. Si hubiere dos o más postulantes en igualdad de condiciones, se resolverá la asignación entre estos mediante licitación” (artículo 13 C, inciso 2º, LGT).

¹⁶ En el marco de los proyectos y subsidios relacionados con el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, estos también deben ser asignados por concurso público (artículo 28 E, inciso 1º, número 3, LGT).

¹⁷ Artículo 13 C, incisos 1º y 3º, LGT.

¹⁸ La regla general es la asignación directa (a petición del interesado) salvo que se trate de, por ejemplo, concesiones que empleen espectro y a cuyo respecto la norma técnica del respectivo servicio establezca un número limitado de autorizaciones, de manera que el conflicto (la asignación de este “bien escaso”) se resuelve a través del procedimiento concursal (hipótesis del artículo 13 C, LGT).

¹⁹ Si bien estas bandas no son requeridas para las concesiones de servicios alámbricos (que, por ejemplo, ocupan fibra óptica para la transmisión de señales de telecomunicaciones), sí son esenciales para las concesiones de servicios inalámbricos (que utilizan el espacio aéreo –las bandas de frecuencia– para la transmisión de señales).

²⁰ En términos normativos, existe una subcategoría dentro de los servicios de telecomunicaciones intermedios. Luego del terremoto de 2010, se dictó la Ley 20.478 (Sobre Recuperación y Continuidad en Condiciones Críticas y de Emergencia del Sistema Público de Telecomunicaciones) cuya ingente finalidad era “(...) contar con redes de concesionarios de servicio público para poder enfrentar de una mejor forma las emergencias y facilitar la reconstrucción, a través de una industria competitiva” (Historia de la Ley N° 20.478, p. 63). En este contexto, se creó la figura de los servicios intermedios que únicamente proveen infraestructura física para telecomunicaciones (artículo 3, inciso 2º o final, LGT). En este caso, el otorgamiento de la concesión es directo (el reglamento que regula dichos servicios –el Decreto 99 de 2012 del MTT– no contempla el otorgamiento previo concurso público).

²¹ La modificación de la concesión por cambio de titular tiene una etapa adicional: la autorización previa de SUBTEL, quien no puede denegarla sin causa justificada (artículo 21, inciso 2º, LGT y artículo 7, inciso 1º, Decreto 99 de 2012 del MTT).

²² Artículo 14, inciso 1º, letra b, LGT.

14. La Figura 1.5 en Anexos muestra las materias que pueden ser modificadas y el acto a través del cual se autoriza la modificación, según el tipo de concesión.

15. Por último, es importante mencionar que por regla general, una vez otorgadas la concesión (o su modificación) y las autorizaciones sectoriales para desplegar la infraestructura respectiva,²³ SUBTEL debe recibir las obras e instalaciones.²⁴ En este caso, aplica una “especie de silencio administrativo positivo”: si aquella no procede a la recepción en el plazo legal,²⁵ el titular podrá poner en servicio sus obras e instalaciones, sin perjuicio de que SUBTEL proceda a recibirlas con posterioridad.²⁶ En la práctica, el grueso de las recepciones se ampara en la facultad del concesionario de poner en servicio sus obras e instalaciones transcurrido el plazo legal y es poco frecuente que la infraestructura se recepcione de manera posterior.²⁷

Extensos plazos de tramitación de concesiones

16. La evidencia sugiere que los plazos de tramitación de concesiones son extensos. Desde enero de 2012 a diciembre de 2021, el plazo de tramitación del otorgamiento de una concesión de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios y de servicios intermedios que únicamente proveen infraestructura física promedió 400 días corridos (contado desde la fecha de ingreso de la solicitud hasta la fecha de publicación del decreto de concesión en el Diario Oficial). En el caso del plazo de tramitación de modificaciones, el promedio fue 263 días corridos (ver Figura 1.1).

²³ Con relación a las obras de infraestructura energética (dentro de las cuales se encuentran las telecomunicaciones) que ejecute un órgano de la Administración del Estado por medio de concesiones, la División de Desarrollo Urbano (“DDU”) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (“MINVU”) ha señalado que “(...) no requieren contar con permiso de construcción ni con recepción definitiva otorgada por una Dirección de Obras Municipales. Dentro lo anterior quedan comprendidas aquellas concesiones otorgadas al alero de los concursos públicos del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones para servicios intermedios de telecomunicaciones”. Además, “(...) tanto los Trazados Regionales de Infraestructura Óptica o TRIOT como los nodos de telecomunicaciones (POIT y PIX) (...) corresponden a redes de infraestructura destinadas a la distribución de servicios de telecomunicaciones, por lo tanto, deben ser categorizados como redes y trazados para efectos de lo dispuesto el artículo 2.1.29. de la OGUC, resultándoles por consiguiente aplicable lo dispuesto en el inciso segundo de dicha disposición, es decir, se entenderán siempre admitidos para efectos del cumplimiento de las normas sobre uso de suelo” (Circular Ord. 129 -DDU 477- de 2023 de la DDU).

²⁴ Artículo 24 A, inciso 1º, LGT.

²⁵ 30 días hábiles, contados desde la fecha de presentación de la solicitud de recepción por el interesado (artículos 16 bis, letra a, inciso 1º y 24 A, inciso 3º, LGT).

²⁶ Artículo 24 A, inciso 4º, LGT.

²⁷ Afirmación se sustenta en evidencia cualitativa.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Figura 1.1: Estadísticas plazos de tramitación (días corridos)

Muestra	Media	Mediana	Mín.	Máx.	N
Otorgamiento	400	351	68	1447	488
Modificación	263	222	10	2631	5584

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida desde SUBTEL (Transparencia Activa) y BCN (Ley Chile).

Nota: Contempla el otorgamiento directo y concurso público.

17. Si bien la LGT señala ciertos plazos para las distintas etapas de tramitación del otorgamiento o modificación de una concesión, no explicita el plazo máximo dentro del cual debe ser llevado a cabo el procedimiento. Considerando que la Ley 19.880 –sobre Procedimientos Administrativos– suple a la LGT, la tramitación del otorgamiento de una concesión o su modificación no podría durar más de 6 meses, contados desde la fecha en que sea iniciada.²⁸ Con este enfoque, el plazo efectivo de tramitación del otorgamiento y modificación de una concesión representaría en promedio, un exceso de 122% y 46% respecto al plazo de 6 meses, respectivamente.

18. Los extensos plazos de tramitación de concesiones constituyen un problema de relevancia. En efecto, como se señaló anteriormente, para iniciar el servicio el interesado debe solicitar la recepción de las obras e instalaciones a SUBTEL, lo cual requiere la aprobación de la concesión y los permisos sectoriales de infraestructura respectivos.²⁹ En este sentido, una demora en la tramitación de la concesión o su modificación retrasa los procesos posteriores y, en definitiva, el inicio del servicio, perjudicando tanto al interesado como a los potenciales consumidores.

19. Este problema ha sido levantado en otras ocasiones. Hace un poco más de 18 años se solicitó a los concesionarios mediante el Oficio Circular 570 de 05 de octubre de 2004, identificar obstáculos derivados del régimen concesional.³⁰ Entre las barreras identificadas fueron señaladas las tardanzas por procedimientos no claros y los plazos de tramitación desmedidos. En efecto, el otorgamiento de una concesión o su modificación duraba entre ocho meses a un año y dos meses en dicho período (Aylwin Abogados 2004).

20. SUBTEL ha realizado distintos esfuerzos para disminuir los plazos de tramitación de concesiones. En 2017, se agregó a la LGT una regla que permite notificaciones por medios electrónicos en procedimientos de otorgamiento y modificación de concesiones,³¹ la

²⁸ Artículo 27, Ley 19.880, Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado.

²⁹ Si bien el interesado puede poner en servicio las obras e instalaciones sin la venia explícita de SUBTEL, esta puede proceder a recibirlas con posterioridad (artículo 24 A, inciso 4º, LGT).

³⁰ Si bien este régimen ha tenido reformas, en lo medular es similar al actual.

³¹ Artículo 16 bis, letra b, inciso 2º., LGT.

que fue implementada en 2019 mediante la dictación de una norma técnica dirigida a ello.³² En 2018, se ingresó el Proyecto de Ley para Reconocer el Acceso a Internet como un Servicio Público de Telecomunicaciones —el que continúa en tramitación—,³³ que propone algunos cambios en el procedimiento de tramitación.³⁴ Por último, en 2019 se publicó el Manual de Trámites de Autorizaciones que ayuda “(...) a quienes solicitan autorizaciones a conocer la clasificación de las autorizaciones, requisitos para su obtención, antecedentes que deben acompañar, plazos involucrados y acciones que deben realizar” (SUBTEL, 2019, p. 3).

Hallazgo 1.1. El otorgamiento y modificación de concesiones de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios (incluidos en estos últimos los servicios que únicamente proveen infraestructura física para telecomunicaciones) evidencian extensos plazos de tramitación. En promedio, el plazo de una concesión entre 2012 a 2021 fue de 400 y 263 días corridos, respectivamente. Al comparar los plazos de tramitación con los 6 meses que aplican de manera supletoria bajo la Ley 19.880 se observa un exceso promedio de 122% y 46%, respectivamente.

Sistema de autorización divergente

21. La convergencia ha sido definida como: “la capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios esencialmente similares, o la aproximación de dispositivos de consumo tales como el teléfono, la televisión y el ordenador personal” (Comisión Europea 1997, p. 1). En otras palabras, “la convergencia es el fenómeno según el cual diversos tipos o servicios de telecomunicaciones pueden prestarse mediante una misma forma y soporte tecnológico” (Sierra, 2008, p. 15).

22. A diferencia de otras legislaciones del área de las telecomunicaciones, el sistema en Chile está diseñado para otorgar una autorización por cada tipo de servicio: de libre recepción o de radiodifusión (concesión), públicos (concesión), limitados (permiso), de aficionados a las radiocomunicaciones (licencia) e intermedios (concesión). Esto no solo

³² Resolución Exenta 394 de 2019 de SUBTEL (Norma Técnica que Regula las Notificaciones por Medios Electrónicos en Materias que Indica).

³³ Boletín 11632-15.

³⁴ Por ejemplo, la publicación del extracto de solicitud de concesión o su modificación podría ser realizada en el Diario Oficial y en la página web de SUBTEL (actualmente debe ser efectuada en el Diario Oficial y en un diario o periódico de capital de provincia o región -artículo 15, inciso 3º, LGT-).

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

congestiona el proceso interno de revisión de solicitudes de SUBTEL —lo que incide en los extensos plazos—, sino que, también, atenta contra la convergencia.³⁵

23. Este problema ha sido planteado en distintas ocasiones. En efecto, SUBTEL señalaba en 2002 que “existe consenso en torno a la idea que la estructura concesional consagrada en la legislación vigente se aparta de los requerimientos presentes y futuros asociados al proceso de convergencia” (Sierra 2008, p. 64).³⁶

24. Si bien, gracias a la interpretación que SUBTEL ha efectuado del régimen de concesiones,³⁷ “(...) la industria ha logrado introducir los nuevos servicios que se han desarrollado y los primeros avances de la convergencia al mercado(...)” (Sierra2008,p.64),³⁸ un sistema

³⁵ Como señaló la Autoridad de Telecomunicaciones en un anteproyecto de ley para modificar el esquema de concesiones y permisos, este “(...) implica que cada concesionaria debe tramitar una concesión o sus modificaciones, tomando ello un tiempo y recursos considerables y generando en el transcurso de los procedimientos administrativos de otorgamiento o modificación de concesiones y permisos, innumerables instancias de controversia y judicialización entre operadores, en particular cuando se trata de la introducción de nuevas tecnologías para la prestación de servicios de telecomunicaciones. Es posible entonces percatarse que el actual esquema de concesiones y permisos ha llevado al establecimiento de barreras artificiales a la entrada de nuevos actores a la industria” (SUBTEL, 2007, p. 2).

³⁶ Desde el punto de vista del beneficio para el consumidor final, Aylwin planteaba en 2004 que “(...) no tiene ningún sentido mantener regímenes de autorización altamente reglados y con la necesidad de largas tramitaciones, ya que ese control a priori no beneficia a los consumidores finales, sino que, por el contrario, los perjudica, ya que no podrán beneficiarse con rapidez de nuevos servicios y aplicaciones y verán reflejados en sus tarifas los costos de tramitación de las autorizaciones” (Aylwin Abogados 2004, p. 36).

³⁷ Corresponde al MTT, a través de SUBTEL la interpretación técnica de las disposiciones legales y reglamentarias que rigen las telecomunicaciones (artículo 6, inciso 2º, LGT).

³⁸ El país ha regulado ciertos servicios de telecomunicaciones estratégicamente de manera que los titulares de las licencias respectivas puedan transportar dos o más tipos de señales. Por ejemplo, los titulares de servicios de telefonía móvil y fija, entre otros, han sido autorizados para transmitir voz, datos, imágenes y vídeo y para prestar servicios de acceso a Internet. En el caso del servicio específico de acceso a Internet, SUBTEL ha establecido que cualquier operador puede prestar el servicio sin necesidad de solicitar una licencia para ello. Sin embargo, este tipo de medidas o bien pueden resultar discriminatorias (no entregarían el mismo tratamiento regulatorio a todos los servicios de telecomunicaciones) o no enfrentarían eficientemente la problemática regulatoria causada por la convergencia (Silva y Martín, 2005). Un riesgo asociado a esta clase de medidas es su judicialización. Por ejemplo, en septiembre de 2023, la Corte Suprema estableció que, contrario a la pretensión de la Autoridad de Telecomunicaciones, que buscaba que se le permitiera autorizar a los actuales concesionarios de servicios de telefonía inalámbrica en la Banda 3.5 a adicionar a sus concesiones vigentes la prestación del servicio de telefonía móvil para prestar el servicio 5 G (y así contar con más empresas competidoras que presten el servicio 5 G), “(...) debe existir un concurso público para otorgar concesiones o permisos para servicios móviles (...), sin que se pueda eximir de éste concurso a las actuales concesionarias de dicha banda (...), y que “(...) los incumbentes tampoco podrían solicitar una modificación de su concesión para extenderla a servicios móviles, toda vez que el tipo de servicio es un elemento inmodificable de la concesión en virtud de lo establecido en el artículo 14 de la Ley General de Telecomunicaciones (...)” (Sentencia Rol 119432-2023, consideran-

de autorización en silos como el actual sigue teniendo una lógica divergente, lo que ha impedido que los servicios se vayan ajustando conforme al avance de nuevas tecnologías.

Hallazgo 1.2. El régimen de autorización en materia de telecomunicaciones en Chile tiene un carácter divergente. En efecto, un interesado que desee prestar servicios debe tramitar por separado una autorización para cada tipo de servicio: de libre recepción o de radiodifusión (concesión), públicos (concesión), limitados (permiso), de aficionados a las radiocomunicaciones (licencia) e intermedios (concesión). Ello impide que los servicios puedan ajustarse conforme al avance de nuevas tecnologías.

25. En los últimos años, se han propuesto diversas reformas al régimen concesional. En 2002 SUB-TEL recomendó evaluar la noción de Concesión Única con Registro de Servicios.³⁹ Unos años después, en 2004, Aylwin propuso que para la instalación, operación y explotación de servicios y redes, fuera necesaria por regla general, una autorización única otorgada por la Autoridad de Telecomunicaciones mediante resolución.^{40, 41}

26. Siguiendo una línea parecida a la anterior, en 2005 los autores nacionales Alfonso-Silva y Eduardo Martin sugirieron la implementación del Sistema de Licencia Única de Telecomunicaciones.⁴² Y finalizando la década de los años 2000, en 2008, el también

do 9º). Como se puede apreciar, si bien SUBTEL tenía la finalidad de incorporar nuevos actores, para avanzar lo más rápidamente posible con el despliegue de 5 G, la judicialización de su pretensión terminó por retrasar dicha incorporación y, por ende, el mencionado despliegue.

³⁹ Dicho sistema planteaba que "(...) la concesión está asociada a la red que se construirá y los servicios que se ofrezcan sobre dicha red serán sujetos de registro y/o autorización, enmarcados en normativas particulares emitidas por la autoridad" (Sierra 2008, p. 64).

⁴⁰ Este autor se inclina por esta alternativa porque "En nuestra tradición jurídica las situaciones que implican derechos y obligaciones son generalmente creadas por actos administrativos formales, dando, de este modo, la certeza que los interesados esperan" (Aylwin Abogados 2004, p. 51).

⁴¹ En el caso de servicios diferentes a los originalmente comunicados en la solicitud de autorización respectiva, estos solo deberían ser notificados a SUBTEL. El interesado debería iniciar la prestación de estos servicios dentro de un plazo acotado contado desde la fecha de notificación y la Autoridad de Telecomunicaciones debería añadirlos a un registro. En el caso que la prestación del servicio requiriera usar alguna banda de frecuencia del espectro radioeléctrico, el interesado debería solicitar a SUBTEL una autorización especial, independiente de la autorización única (Aylwin Abogados 2004).

⁴² Bajo este sistema, tomando como referencia el caso argentino de entonces, el Estado otorgaría solo un tipo de licencia donde los titulares podrían proveer cualquier servicio. El único requisito es que el titular debe notificar a la Autoridad Reguladora su voluntad de prestar un servicio. La autoridad puede oponerse a la prestación de un servicio por razones técnicas. Adicionalmente, si para prestar un servicio es necesaria alguna porción del espectro radioeléctrico, el interesado debe postular a esta a través de un procedimiento separado e independiente de la licencia (Silva and Martin 2005).

autor nacional Lucas Sierra señaló que la convergencia exigía reemplazar el régimen de autorizaciones por un sistema de registro ex post con un criterio común distinto al tipo de servicio.⁴³

27. Algunos de dichos argumentos fueron materializados en 2007, año en que se sometió a consulta pública un anteproyecto de ley para modificar el régimen concesional.⁴⁴ Este señalaba que, para la instalación, operación y explotación de redes y para la prestación de servicios de telecomunicaciones,⁴⁵ debía ser registrada la explotación de la red y/o la prestación del servicio en el MTT.⁴⁶ Efectuado el trámite del registro, SUBTEL debía publicarlo⁴⁷ en el Registro Nacional Electrónico de Operadores de Servicios y Redes de Telecomunicaciones y de Concesionarios, siempre y cuando no fueran requeridas frecuencias del espectro radioeléctrico. Una vez publicado el trámite en el registro, podía ser iniciado el servicio.^{48, 49} Por otro lado, si la prestación del servicio requería la utilización de frecuencias del espectro radioeléctrico el operador, una vez perfeccionado el registro, debía solicitar una concesión de uso de frecuencias del espectro radioeléctrico. Estas concesiones de uso serían esencialmente revocables.⁵⁰ No fue posible establecer porqué el anteproyecto no fue concretado en un proyecto de ley.

⁴³ En efecto, para este autor “La convergencia, además, exige reformar el régimen de autorizaciones, no solo reemplazándolo por un sistema de registro ex post, como probablemente se va a hacer. Lo que aquí parece demandar el futuro es algo más, es avanzar hacia una forma de registro único, homogéneo, que no distinga según tipos de servicios, sino según un criterio común. Por ejemplo: ancho de banda” (Sierra 2008, p. 71).

⁴⁴ Ver [consulta pública](#).

⁴⁵ Excluidos los servicios de radiodifusión.

⁴⁶ Las habilitaciones originadas por los registros serían, por regla general, irrevocables e indefinidas. Para los efectos del registro, SUBTEL debía establecer un sistema electrónico abierto al público en general.

⁴⁷ En el plazo máximo de 5 días, contado desde la fecha de recepción del trámite de registro.

⁴⁸ Si el registro no reunía los requisitos respectivos, SUBTEL debía consignar los defectos y notificarlos al interesado. Si los defectos no eran subsanados debía ser tenido por no presentado el registro. Cada operador estaba obligado a notificar las modificaciones relativas a condiciones tecnológicas y/o de mercado, en forma previa a su implementación.

⁴⁹ Si el registro no reunía los requisitos respectivos, SUBTEL debía consignar los defectos y notificarlos al interesado. Si los defectos no eran subsanados debía ser tenido por no presentado el registro. Cada operador estaba obligado a notificar las modificaciones relativas a condiciones tecnológicas y/o de mercado, en forma previa a su implementación.

⁵⁰ Durarían 30 años para operadores de redes públicas de telecomunicaciones y 10 años para operadores de redes de telecomunicaciones. La tramitación de las solicitudes de concesión de uso debía contemplar el mecanismo de concurso público como forma de asignación.

Recuadro 1.1: Anteproyecto de Ley de 2007 de SUBTEL que Modifica el Régimen Concesional

“También, se constata la obsolescencia del concepto de “concesión” y en términos más generales, con el concepto del establecimiento de una autorización ex-ante, por parte del Gobierno, para que un interesado pueda instalar y operar servicios para su propio uso, o para explotar servicios que se ofrecen a la comunidad, sean de carácter público, o cerrado a un número limitado de usuarios. Tal concepto, en su origen, estuvo asociado a que el Estado tenía la obligación de suministrar un servicio público a la comunidad, por una parte y a que se consideraba a las telecomunicaciones un ejemplo clásico de lo que se denomina monopolio natural. En esas circunstancias, el Estado otorgaba una concesión a un privado, por ejemplo, de servicio público telefónico, para que este, mediante la administración concedida, ofreciera el servicio al público en general, cumpliendo la normativa de derecho público correspondiente. Hoy en día, tal situación no existe, hay muchos operadores que ofrecen el mismo o los mismos servicios en una misma zona geográfica. Lo que interesa preservar hoy es solo la regulación de derecho público asociada al antiguo concepto, relativa a la protección de los derechos del consumidor, a la seguridad de las personas (comunicaciones a los servicios de emergencia, entre otros elementos), facilidades de interceptación de las comunicaciones para investigaciones judiciales, facilidades para discapacitados, entre otras”.

Fuente: Anteproyecto de Ley que modifica el Régimen Concesional de 2007 de SUBTEL.

28. Una simplificación del régimen concesional debería seguir ciertos lineamientos. En esta línea, es posible mencionar el caso de la Comisión Europea que en 1997, presentó cinco principios⁵¹ para una política reglamentaria en sectores afectados por la convergencia (Comisión Europea 1997). Estos eran:

- a. La reglamentación se debe limitar a lo estrictamente necesario para conseguir objetivos claramente definidos.
- b. Los enfoques reglamentarios deben responder a las necesidades de los usuarios.

⁵¹ Con carácter provisional.

- c. Las decisiones sobre reglamentación deben ser guiadas por la necesidad de establecer un marco claro y previsible.
- d. Se debe garantizar la plena participación en el entorno surgido de la convergencia.⁵²
- e. Deben instaurarse autoridades reguladoras independientes y efectivas.

29. Más recientemente, el Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas⁵³ estableció que los Estados miembros de la Unión Europea deben velar porque las autoridades nacionales de reglamentación⁵⁴ adopten todas las medidas razonables, necesarias y proporcionadas para la consecución de los objetivos generales del código (ver Recuadro 1A.2 en Anexos).⁵⁵

30. Algunos países ya han transitado hacia modelos regulatorios simplificados, como el registral. Ello implica la remoción de requisitos de entrada para explotar redes y proveer servicios de telecomunicaciones, pasando de un control ex ante hacia uno ex post. Algunos de los ejemplos más connotados son Japón y España que desde la década de los 2000 poseen un sistema de este tipo (Banco Mundial, InfoDev, and UIT 2010; Jara 2022). Es importante mencionar, sin embargo, que en estos casos el uso del espectro radioeléctrico ha sido excluido, requiriendo una autorización especial dado su carácter de bien escaso (ver Recuadro 1A.3 en Anexos) y que los controles ex post son robustos. Por ejemplo, en España las infracciones muy graves a su Ley General de Telecomunicaciones (como el incumplimiento de la obligación de notificación al registro respectivo para operar) pueden dar lugar a la inhabilitación del operador por hasta cinco años.⁵⁶

Recomendación 1.1 Modificar sistema concesional y mutar a un sistema registral, para aquellos casos que no impliquen el uso de espectro radioeléctrico. El modelo debe incluir la notificación de inicio de actividad y posterior registro público del interesado en materia de suministro de redes y prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, con un sistema de mecanismos de control ex post (fiscalizaciones, sanciones) que incentive el cumplimiento regulatorio.

⁵² “Apoyándose en los actuales conceptos de servicio universal de telecomunicaciones y de misión de servicio público de la radiodifusión, las públicas deben procurar que todo el mundo esté en condiciones de participar en la sociedad de la información. Es probable que en contexto, la convergencia haga posibles nuevas formas de participación” (Comisión Europea, 1997, p. 38)

⁵³ Directiva (UE) 2018/1972, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018.

⁵⁴ Y otras autoridades competentes.

⁵⁵ Artículo 3, apartado 1, inciso 1º, Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas.

⁵⁶ Artículos 106, apartado 3 y 109.1, letra b, Ley General de Telecomunicaciones de España.

Acceso al territorio

31. Una vez iniciado el trámite de solicitud de otorgamiento o modificación de concesión, el interesado debe tramitar el acceso al territorio, etapa preliminar para cualquier proyecto de inversión. Es en ese momento donde se gestionan las autorizaciones respectivas para desarrollar las actividades del proyecto en un área determinada. Dependiendo del tipo de terreno y su administrador, existirán distintos tipos de autorizaciones (para mayor detalle ver Figura 1.6 en Anexos).

32. No obstante, para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, aplican tres reglas especiales:

- a. La LGT establece el derecho para tender o cruzar líneas aéreas o subterráneas de servicios de telecomunicaciones cuando estas se emplacen en Bienes Nacionales de Uso Público (BNUP), independiente de la figura de su administrador.⁵⁷ Es decir, los concesionarios que busquen tender o soterrar cables en un BNUP no deberán tramitar autorización alguna para el uso del terreno, solo deberán ceñirse a las autorizaciones sectoriales requeridas para el levantamiento de la infraestructura⁵⁸ y la protección del BNUP respectivo.
- b. La LGT establece una servidumbre legal para tender o cruzar líneas aéreas o subterráneas de servicios de telecomunicaciones en terrenos privados cuando SUBTEL declare el servicio como imprescindible. En estos casos, la indemnización será fijada por los Tribunales de Justicia.⁵⁹
- c. La “Ley de Antenas”⁶⁰ estableció en la Ley General de Urbanismo y Construcciones⁶¹ (LGUC) que las municipalidades deben determinar mediante ordenanza las zonas de los bienes municipales o BNUP que administran, donde preferentemente los interesados tendrán derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros. Esto implica que, de emplazarse en una zona preferente, el interesado en levantar una torre de esas características no deberá tramitar la autorización municipal respectiva (de acceso al territorio), debiendo centrarse en el permiso de instalación de torre otorgado por la dirección de obras municipales (DOM).

⁵⁷ Artículo 18, LGT.

⁵⁸ Por ejemplo, un permiso de rotura y reposición de pavimentos en el caso que se requiera.

⁵⁹ Artículo 19, LGT.

⁶⁰ Ley 20.599, Regula la Instalación de Antenas Emisoras y Transmisoras de Servicios de Telecomunicaciones.

⁶¹ Decreto con Fuerza de Ley 458 de 1976 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC).

Baja disponibilidad de zonas preferentes para el emplazamiento

33. Si bien los titulares reportan priorizar la instalación de líneas aéreas y subterráneas en BNUP, el uso de estos terrenos es menos frecuente para los casos de las torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones. En efecto, de los permisos de instalación de torres soporte de más de 12 metros de altura otorgados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, un 88 % fue concedido para el emplazamiento en terrenos privados y un 2 % para terrenos que pertenecen a órganos públicos descentralizados. Para el 10 % restante no pudo ser identificada la figura del propietario.

34. Lo anterior puede responder a la baja disponibilidad de zonas preferentes para el emplazamiento.⁶² La Ley de Antenas agregó a la LGUC el artículo 116 bis F. en su inciso 2°. Este artículo mandató a las municipalidades determinar mediante ordenanza las zonas de los bienes municipales o BNUP que administran donde preferentemente los interesados tendrían derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros. Sin embargo, en la práctica, transcurridos más de 10 años desde la fecha en que fue publicada en el Diario Oficial la Ley de Antenas, muy pocas municipalidades han cumplido lo mandado. En la Región Metropolitana de Santiago, solo 8 municipalidades han dictado la referida ordenanza.⁶³

Hallazgo 1.3 De los permisos de instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 12 metros de altura, un 88 % fue otorgado para el emplazamiento en terrenos privados y un 2 % para terrenos que pertenecen a órganos públicos descentralizados. Para el 10 % restante no pudo ser identificada la figura del propietario.

⁶² La baja frecuencia en el uso de BNUP para la instalación de torres de antenas también puede responder a otras causas, por ejemplo, la dificultad en la tramitación de permisos asociados a su uso. En efecto, la concesión de uso oneroso para BNUP administrada por el Ministerio de Bienes Nacionales demora en promedio, 681 días corridos, lo que supera con creces el plazo de 150 días establecido en su normativa (CNEP 2019). Sin embargo, en este apartado se hace énfasis únicamente en el cumplimiento de lo establecido en el art. 116 bis F de la LGUC, dado que, con base en la información obtenida en entrevistas, puede considerarse como la medida más costo efectiva para incentivar el uso de este tipo de terrenos.

⁶³ Dada las barreras de acceso a la información, para el análisis se consideró únicamente a la Región Metropolitana. El ejercicio consistió en una revisión de transparencia activa para las 52 comunas. Se buscaron ordenanzas particulares para el emplazamiento de torres soporte de antenas de más de 12 metros y, en aquellos casos en que estuviera disponible, se revisaron las ordenanzas de medio ambiente, con el objetivo de identificar la existencia de algún apartado que haga referencia a las zonas preferentes de torres soporte de más de 12 metros. Se identificaron 8 comunas que cumplen con lo señalado: La Florida, La Reina, Lo Prado, Maipú, Ñuñoa, San Miguel, Colina y Calera de Tango

Hallazgo 1.4 En la Región Metropolitana de Santiago, solo 8 municipalidades han dictado la ordenanza para determinar las zonas de los bienes municipales o BNUP que administran donde preferentemente los interesados tienen derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros.

Recomendación 1.2 La División de Municipalidades de SUBDERE debe redactar y hacer llegar a las municipalidades una ordenanza municipal tipo sobre determinación de zonas de bienes municipales y BNUP que administren las municipalidades donde preferentemente los interesados tendrán derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros. Esto, con el objetivo de facilitar el cumplimiento de lo mandado en el inciso 2º del artículo 116 bis F de la LGUC por parte de las municipalidades y de unificar criterios. 56L

Instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión

35. Hasta 2012, la instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones se basaba en un simple procedimiento regulado en la LGT. En él, los interesados debían tramitar la concesión (o su modificación) en SUBTEL y presentar únicamente un aviso de instalación a la municipalidad respectiva.

36. Dicho procedimiento fue modificado con la publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, en junio de 2012, que añadió una serie de modificaciones a la LGUC y a la LGT, con el objetivo de reducir el impacto urbanístico, ambiental y sanitario de la infraestructura de telecomunicaciones.⁶⁴ Dentro de los cambios normativos, destaca la obligación para los

⁶⁴ Antes de que el Gobierno de la época ingresara el proyecto de la Ley de Antenas al Congreso Nacional, en abril de 2007, existían diversas mociones parlamentarias que buscaban regular las antenas telefónicas. Estas mociones perseguían: (1) enfrentar el impacto urbanístico de las antenas y (2) los eventuales riesgos a la salud vinculados a sus emisiones radioeléctricas. Para avanzar hacia una apropiada regulación y resguardar la viabilidad de las mociones parlamentarias, el Ejecutivo presentó el proyecto de la Ley de Antenas. Los fundamentos de esta iniciativa fueron: (1) el explosivo desarrollo de los servicios de telecomunicaciones y el consiguiente incremento de la instalación de antenas, (2) el imperativo de contar con normas básicas de emplazamiento, (3) la carencia de atribuciones constatada en diferentes órganos (por ejemplo, SUBTEL; DOM) y (4) la protección de la salud ante las emisiones radioeléctricas de las antenas. Un año después, en abril de 2008, el Gobierno ingresó una indicación sustitutiva del proyecto de ley cuyos fundamentos fueron: (1) establecer obligaciones específicas en dirección a que las empresas que quieran instalar torres soporte de antenas se comprometan en una propuesta de diseño que minimice el impacto urbanístico de las mismas, (2) privilegiar como lugares de emplazamiento los espacios de uso público o los terrenos

interesados de verificar la factibilidad de colocalizar⁶⁵ sus antenas en infraestructura ya existente; el requerimiento de un permiso municipal para la instalación de aquellas torres que cumplan con ciertas características; un proceso de participación ciudadana para la instalación de torres; la imposición de restricciones para la instalación de antenas y torres en determinadas zonas; y la dictación de normas de calidad ambiental o de emisión relacionadas con ondas electromagnéticas, por parte del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

37. Actualmente, un titular que requiera instalar una torre debe tramitar un aviso o permiso en la DOM respectiva. Sin embargo, con el objetivo de incentivar el uso eficiente de la infraestructura, previamente deberá verificar si existe algún soporte de otro concesionario o empresa autorizada, donde sea factible instalar los sistemas radiantes.⁶⁶

38. Respecto a lo anterior, requieren de un aviso los concesionarios que busquen instalar una torre en reemplazo de otra; adosar o adherir una torre en una edificación preexistente; instalar una torre de 3 o menos metros de altura; instalar una estructura porta antenas en un edificio de más de 5 pisos; instalar una estructura porta antenas en una zona rural; e instalar una o más antenas en condiciones de colocalización dentro de un territorio saturado.

39. Por otro lado, requieren de un permiso los interesados que busquen instalar una torre de más de 3 metros en una zona urbana. El tipo de permiso a tramitar dependerá de la altura y de la zona donde se ubique la torre, existiendo distintos tipos de régimen:⁶⁷

- a. Régimen general: incluye torres de más de 12 metros de altura; y torres de más de 3 y hasta 12 metros de altura, no armonizadas con el entorno en la propuesta priorizada.
- b. Régimen simplificado: incluye torres de más de 3 y hasta 12 metros de altura, armonizadas con el entorno; y torres de hasta 18 metros de altura, armonizadas con el entorno y con colocalización efectiva.
- c. Régimen especial: incluye torres soporte de reemplazo, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes; y aumento de altura de torre existente, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes.⁶⁸

que mantengan una distancia mínima con sus vecinos, (3) establecer pautas de racionalidad para el emplazamiento de torres en zonas urbanas, (4) exigir como condición previa a la autorización de cualquier antena de telecomunicaciones un informe técnico sobre sus niveles de campo electromagnético, (5) crear un sistema de información a los ciudadanos e (6) incentivar a las empresas a la celebración de acuerdos para el uso compartido de torres soporte de antenas ([Historia de la Ley N° 20.599](#), que regula la Instalación de Antenas Emisoras y Transmisoras de Servicios de Telecomunicaciones).

⁶⁵ Se entiende por el concepto de “colocalización” a la instalación de antenas de más de una empresa sobre una misma torre o estructura soporte (SUBTEL 2015).

⁶⁶ Artículo 19 bis, LGT.

⁶⁷ Según el [formulario de solicitud de permiso](#) respectivo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

⁶⁸ Para más detalle de las definiciones de avisos y permisos, ver Figura 1.8 en Anexos.

40. El procedimiento de mayor complejidad –en términos de los requisitos y de la interrelación de las entidades involucradas en el otorgamiento–, es el de régimen general, requerido, en su mayoría, para la instalación de torres de más de 12 metros de altura en zonas urbanas. Una de las principales innovaciones de este tipo de permisos es la obligación del interesado de armonizar o compensar el impacto de las obras, proceso que se realiza en conjunto con la comunidad. En particular, el interesado debe presentar una propuesta de armonización para la torre (por ejemplo, un diseño que recree una especie de arbolado urbano) y una propuesta de obras de compensación por un monto equivalente al 30 % del costo total de la torre. Los propietarios deben optar entre una de las dos opciones, decisión posteriormente revisada por el concejo municipal.

41. La Ley de Antenas también impuso restricciones para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en zonas determinadas. Para ello, introdujo tres conceptos relevantes. En primer lugar, las zonas saturadas de sistemas radiantes de telecomunicaciones, que son aquellas declaradas por resolución de SUBTEL cuando la densidad de potencia excede los límites que determina la normativa técnica.^{69,70} En segundo lugar, las zonas sensibles de protección, que corresponden a: establecimientos educacionales públicos o privados, salas cuna, jardines infantiles, hospitales, clínicas o consultorios, predios urbanos donde existan torres de alta tensión, hogares de ancianos u otras áreas así definidas por SUBTEL.⁷¹ Por último, las zonas urbanas saturadas que, a diferencia de los casos anteriores, responden a un criterio urbanístico, en tanto son declaradas cuando se pretende instalar una nueva torre en un área donde ya existieren dos o más torres de altura considerable.⁷²

42. La normativa impide la instalación de antenas y sistemas radiantes de telecomunicaciones en zonas saturadas.⁷³ Además, establece que no se admitirán solicitudes de otorgamiento o modificación de concesión que consideren la ubicación de sistemas radiantes en una zona declarada como tal.⁷⁴ Por otro lado, en zonas sensibles y en zonas urbanas saturadas, se restringe el emplazamiento de torres, salvo contadas excepciones.^{75,76}

⁶⁹ Artículo 7, LGT.

⁷⁰ Si una zona es declarada como saturada, SUBTEL deberá elaborar un plan de mitigación con el objetivo de reducir, en el plazo de un año la radiación en dicha zona.

⁷¹ Artículo 116 bis E, LGUC.

⁷² En particular, se entiende que un territorio urbano se encuentra saturado cuando un concesionario pretende instalar una torre nueva dentro de un radio de cien metros a la redonda donde ya existieren dos o más torres de doce metros o más (artículo 116 bis I, LGUC).

⁷³ Artículo 116 bis E, LGUC.

⁷⁴ Artículo 7, LGT.

⁷⁵ La restricción para la instalación en áreas sensibles excluye torres soporte de menos de 12 metros de altura y aquellas que sean requeridas por dichos establecimientos para fines propios (artículo 116 bis E, inciso 6)

⁷⁶ Por último, la Ley de Antenas facultó al MMA para dictar las normas de calidad ambiental o de emisión relacionadas con las ondas electromagnéticas conforme a la Ley de Bases Generales del

43. La identificación y análisis de los problemas asociados a los permisos de instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones (PITSA) fue realizada con base en evidencia cualitativa y cuantitativa.

44. La primera, fue obtenida de reuniones y talleres de validación de la información con representantes de concesionarios que prestan servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios incluidos en estos últimos aquellos que únicamente proveen infraestructura física para telecomunicaciones (conocidos coloquialmente como “torreros”). Posteriormente, fueron realizadas entrevistas a representantes de distintos DOM para ahondar en las causas de los problemas identificados.

45. La evidencia cuantitativa, por otro lado, fue obtenida del análisis de la base de datos de PITSA elaborada por esta Comisión. Como se mencionó previamente, los PITSA son otorgados por las DOM respectivas. La información sobre otorgamiento de PITSA no ha sido centralizada a nivel del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) o SUBTEL. Es por ello que la base de datos fue generada recopilando información de las DOM mediante solicitudes (transparencia pasiva), transparencia activa, interacción telefónica, asistencia presencial y oficios.⁷⁷ Adicionalmente, para aquellas DOM donde no fue posible obtener información, la colaboración de otros actores cobró relevancia.⁷⁸ El mencionado ejercicio de recopilación permitió obtener un total de 390 PITSA, que fueron otorgados a 11 concesionarios por 103 DOM.

Hallazgo 1.5 No existe un catastro nacional de PITSA. La información está en cada DOM -la mayoría de las veces no digitalizada- y no está centralizada a nivel de MINVU ni SUBTEL.

Hallazgo 1.6 Desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas (junio de 2012), hasta diciembre de 2021, han sido tramitados aproximadamente 390 PITSA.

Medio Ambiente (LBGMA) -Artículo 7, LGT-. La normativa establece que dicho procedimiento deberá contener, a lo menos, los siguientes aspectos: los límites de densidad de potencia deberán ser iguales o menores al promedio simple de los cinco estándares más rigurosos de los países OCDE; las antenas de las estaciones deberán instalarse y operarse de manera tal que la intensidad de campo eléctrico o la densidad de potencia no excedan de un determinado valor; consulta al Ministerio de Salud; análisis de la necesidad de señalética de seguridad; y análisis de la necesidad de establecer zonas de seguridad (artículo 7, LGT).

⁷⁷ Ver Anexo “Metodología de construcción de la base de datos de Permisos de Instalación de Torres Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes de Transmisión”.

⁷⁸ La Comisión agradece la colaboración de la consultora Consiglio que realizó un catastro de permisos de instalación de torres soporte desde la fecha de publicación de la Ley de Antenas hasta diciembre de 2018. Para más detalle, visitar: [sitio web](#).

Extensos plazos de tramitación en el otorgamiento de permisos

46. Con base en el análisis de 326 PITSA para los cuales fue obtenida información relativa a fechas, fueron detectados extensos plazos de tramitación en el proceso de otorgamiento. Desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas (junio de 2012) hasta diciembre de 2021, el plazo de tramitación (contabilizado desde la fecha de ingreso de una solicitud hasta el otorgamiento de la DOM), promedió 154 días corridos.⁷⁹ Excluyendo los casos extremos, el promedio fue 128 días corridos.⁸⁰

Figura 1.2: Estadísticas plazos de tramitación (días corridos)

Muestra	Media	Mediana	Mín.	Máx.	N
Total	4154	103	0	2290	326
Excluyendo casos extremos	128	97	0	449	310

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida desde municipalidades y terceros.

47. Estos valores son extensos con relación a los plazos máximos que establece SUBTEL para el despliegue de infraestructura. En efecto, en las bases de concursos efectuados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas,⁸¹ existe una tendencia a establecer un plazo de un año para el inicio del servicio de la primera etapa, contado desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del decreto que otorga la concesión.^{82,83} En este sentido, el PITSA para una única torre soporte representaría un 42% del plazo establecido en las bases. Este porcentaje es considerable, en tanto el despliegue tiende a requerir múltiples antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones en distintas comunas y no siempre es posible utilizar infraestructura preexistente para el adosamiento o adherencia. Además, otros trámites o autorizaciones sectoriales deben ser tramitados de manera previa a la instalación de una torre soporte (por ejemplo, contratos de compraventa o arrendamiento en caso de instalación en un terreno privado o permisos de uso en caso de instalación en terrenos administrados por MBN o municipalidades).

48. Por otro lado, es interesante realizar una comparación entre el plazo efectivo de tramitación del otorgamiento de un PITSA con otros permisos relacionados con proyectos urbanos de mayor complejidad. A modo de ejemplo, acorde a los datos del estudio “Calidad Regulatoria en Chile: Una revisión de sectores estratégicos”, publicado por CNEP en 2019, el permiso de edificación tiene un plazo promedio de otorgamiento de 126 días de tra-

⁷⁹ La Figura 1.9 en Anexos contiene el plazo de tramitación de comunas con más de 5 permisos tramitados.

⁸⁰ Fue excluido el 5 % de PITSA con mayor plazo de tramitación.

⁸¹ Desde junio de 2012, han sido realizados cinco concursos de espectro: banda 2,6 GHz (2012), banda 700 MHz (2015), banda 700 MHz (2021), banda 1900 MHz (2021) y banda 3,5 GHz (2021).

⁸² Ver Figura 1.7 en el Anexo.

⁸³ Solo el concurso de 700 MHz de 2014 impuso un plazo de dos años para el inicio del servicio de la primera etapa.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE
INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

mitación si no cuenta con informe favorable y de 127 días si cuenta con informe favorable de revisor independiente, respecto a las comunas para las que pudo ser recabada dicha información.⁸⁴ Así, el plazo promedio de un PITSA superaría el de un permiso de edificación.

Hallazgo 1.7 El plazo promedio de tramitación de los PITSA otorgados entre la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas (junio de 2012) y diciembre de 2021 es 154 días corridos. Estos valores son extensos en relación con los plazos máximos que establece SUBTEL para el despliegue de infraestructura. En efecto, 4 de los 5 concursos de espectro radioeléctrico realizados desde la publicación de la Ley de Antenas establecen en sus bases un plazo máximo de un año para la ejecución de la primera etapa.

49. Para conocer con más detalle las causas del problema, se realizó una breve encuesta a aquellas DOM que poseen permisos otorgados.⁸⁵ Posteriormente, se realizaron entrevistas a ocho representantes de DOM que accedieron a participar del estudio. En ambas instancias, se reportó que dentro de las principales causas de los extensos plazos está la oposición ciudadana a la infraestructura de telecomunicaciones y la baja calidad de los antecedentes entregados por los interesados al momento de solicitar el PITSA.⁸⁶

50. La oposición ciudadana extiende los plazos dado que genera múltiples iteraciones entre el interesado y los demás actores involucrados en el proceso de tramitación. Si bien, como fue señalado previamente, la Ley de Antenas instauró un mecanismo de participación para recoger observaciones de propietarios de inmuebles comprendidos en el área de influencia, en la práctica dicha instancia es poco utilizada. En efecto, solo en el 5 % del total de PITSA

⁸⁴ La muestra del mencionado estudio considera permisos de edificación (obra nueva y ampliación) para las siguientes comunas: “Antofagasta: 65; Concepción: 171; Las Condes: 53; Lo Barnechea: 135; Ñuñoa: 16; Osorno: 284; Providencia: 33; Recoleta: 25; Talca: 173; y Vitacura: 33. Las comunas de Ñuñoa y Recoleta no tienen información completa respecto a los permisos de edificación otorgados para el año 2018. Específicamente, para el caso de Ñuñoa solamente se cuenta con información de 16 de los 54 permisos de edificación otorgados durante el año 2018 y en el caso de Providencia se cuenta con información de 25 de los 111 permisos otorgados en 2018” (CNEP 2019).

⁸⁵ La encuesta fue enviada a las 103 DOM que habían emitido permisos en el período analizado. La tasa de respuesta fue de 24 %.

⁸⁶ La baja calidad de los antecedentes entregados por los interesados implica un período de subsanación de observaciones que extiende los plazos. Sin embargo, los formularios no contienen la fecha de inicio ni la fecha de término de dicha etapa, por lo que no fue posible conocer la magnitud de ese plazo respecto del plazo total.

que fueron identificados como parte del régimen general,⁸⁷ fue señalado como antecedente el informe de la junta de vecinos respectiva.

51. Acorde a lo reportado en entrevistas, existiría desconocimiento del mecanismo de participación por parte de los vecinos propietarios y las juntas de vecinos, lo que deriva en alegaciones posteriores a esta instancia. Dependiendo del estado de tramitación de la solicitud de PITSA, estas alegaciones tienden a ser realizadas ante distintas autoridades: concejales, alcaldes, SEREMIS MINVU,⁸⁸ la CGR o incluso cortes de apelaciones.⁸⁹ Cabe destacar que las alegaciones tardías son realizadas pese a reglas contempladas en la LGUC que aplican al régimen general de tramitación.⁹⁰

52. La percepción negativa por parte de la ciudadanía a la instalación de este tipo de infraestructura puede basarse en distintos argumentos. Con el objetivo de ahondar en ello, se realizó un análisis de recursos de protección que han sido interpuestos contra torres soporte desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas.⁹¹ Respecto de los

⁸⁷ Fueron identificados 171 PITSA como vinculados al régimen general: torres de más de 12 metros de altura y de más de 3 y hasta 12 metros de altura (no armonizadas con el entorno en propuesta priorizada).

⁸⁸ Según información proporcionada por actores de la industria, en el proceso de reclamación que se sigue ante los SEREMIS MINVU, a propósito de rechazos de solicitudes de permiso por parte de las DOM, es recurrente que estas no emitan su informe dentro del plazo respectivo (15 días). Consecuentemente, los SEREMIS MINVU otorgan plazos adicionales para recibir dicho informe, cuestión que dilata el proceso por meses. Lo mismo con relación al plazo que la LGUC concede a los SEREMIS MINVU para emitir su pronunciamiento (15 días hábiles). Muy extraordinariamente los SEREMIS MINVU emiten dicho pronunciamiento en el plazo establecido. Desde la perspectiva de la decisión del fondo del asunto por parte de los SEREMIS MINVU, algunos de estos tienden a dar por verdaderas las observaciones efectuadas por las DOM en el informe que estas emiten o aquellas que hayan realizado en resoluciones que rechazan las solicitudes de permiso, sin requerir documentación o información adicional a los interesados. Lo anterior conlleva a que estos últimos recurran a la CGR como una nueva instancia para discernir sobre la legalidad de las actuaciones administrativas envueltas en los procedimientos de solicitud de permiso de instalación de torres.

⁸⁹ Por ejemplo, vía acciones de protección.

⁹⁰ Por ejemplo, si los vecinos propietarios no formulan observaciones o no se pronuncian sobre la opción (armonización u obra de compensación), la DOM debe tener por aprobado el diseño de torre o la obra de mejoramiento propuesto por el interesado. Además, si la DOM recibió observaciones de los vecinos propietarios y estos se inclinaron por una opción, el Concejo Municipal debe pronunciarse exclusivamente sobre la respectiva propuesta de modificación del diseño de la torre u obra de compensación, conforme a dichas observaciones, aprobando la propuesta del interesado o de los vecinos propietarios dentro del plazo de 20 días corridos. Vencido este plazo, sin que exista pronunciamiento del Concejo Municipal, deben tenerse por rechazadas tales observaciones y por aprobado el diseño de torre o la obra de mejoramiento propuesto por el interesado. Respecto a esto último, durante la tramitación del proyecto de ley que incorporó el PITSA a la LGUC, el MINVU señaló que el Concejo Municipal tiene que aprobar alguna de las obras, es decir, no puede negarse.

⁹¹ Fueron identificados 75 recursos de protección contra concesionarios de servicios de telecomunicaciones, presentados entre el 11 de junio de 2012 (fecha en que fue publicada en el Diario Oficial la Ley 20.599 —Regula la Instalación de Antenas Emisoras y Transmisoras de Servicios de Teleco-

derechos y garantías, las dos categorías señaladas como más vulneradas corresponden al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación (85%) y el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica (80%). Así, se puede inferir una particular preocupación sobre el efecto que puede generar la exposición a ondas electromagnéticas en la salud.

53. Esta temática también ha sido fuente de preocupación a nivel internacional, lo que ha incentivado distintas iniciativas de investigación en el área. Dentro de las más reconocidas, es posible encontrar la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No-Ionizantes (“ICNIRP” por sus siglas en inglés).⁹² El principal objetivo de ICNIRP es desarrollar y difundir estándares basados en evidencia respecto de la exposición a radiaciones no-ionizantes (ICNIRP, n.d.).

54. Los lineamientos más actualizados de ICNIRP fueron publicados en 2020. En el mencionado documento, se realiza una revisión de literatura académica relacionada al impacto que posee la exposición a ondas electromagnéticas (100 KHz a 300 GHz) sobre sistemas biológicos, para luego identificar aquellos efectos considerados como perjudiciales para la salud. Con base a ello, el organismo recomienda niveles máximos de exposición. Si bien en la revisión fueron identificados tres riesgos potenciales, en particular, la estimulación nerviosa, los cambios en la permeabilidad de la membrana celular y los aumentos de la temperatura corporal; la evidencia de dichos riesgos no es concluyente para los niveles ubicados bajo los estándares de ICNIRP (ICNIRP 2020).⁹³

55. Otra iniciativa relevante proviene del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (“IEEE” por sus siglas en inglés).⁹⁴ En línea con el caso anterior, el organismo señala que la evidencia no es concluyente en la identificación de efectos adversos causados por exposiciones crónicas a niveles bajo el estándar propuesto (IEEE 2019).

56. Una gran cantidad de países regula el límite máximo de emisión (o “densidad de potencia”) siguiendo los estándares señalados (Rodríguez and Pizarro 2021). Sin embargo, también

municaciones—) y el 15 de noviembre de 2022. En general, los recursos dicen relación con personas que reclamaban ante cortes de apelaciones contra torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones. Fueron excluidos recursos de protección presentados en el período, pero contra torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones instaladas con anterioridad a la fecha de publicación de la Ley 20.599.

⁹² Organización científica independiente y sin fines de lucro, con base en Múnich y que colabora con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT)(Repacholi 2017; ICNIRP, n.d.)

⁹³ En particular, son señaladas las restricciones básicas establecidas por ICNIRP en 1998.

⁹⁴ Este constituye un organismo internacional sin fines de lucro que, a través del Comité Internacional de Seguridad Electromagnética (“ICES”), desarrolla estándares para el uso seguro de energía electromagnética, en un rango de 0 Hz a 300 GHz (IEEE, n.d.).

existen países que imponen límites inferiores a los recomendados por dichas entidades, en línea con el principio precautorio (Rodríguez and Pizarro 2021).⁹⁵

57. En Chile, la Ley de Antenas estableció que correspondía al MMA dictar las normas de calidad ambiental o de emisión relacionadas con las ondas electromagnéticas generadas por equipos y redes transmisoras de servicios de telecomunicaciones, conforme a la LBGMA. En el procedimiento de dictación de dichas normas, debían ser considerados una serie de aspectos, entre ellos, que los límites de densidad de potencia debían ser iguales o menores al promedio simple de los cinco estándares más rigurosos establecidos en los países OCDE.⁹⁶

58. Sin embargo, si bien la Ley de Antenas fue publicada en el Diario Oficial en junio de 2012, las normas de calidad ambiental o de emisión aún no han sido dictadas. En enero de 2023, el MMA envió un anteproyecto de norma de emisión al Consejo Consultivo Nacional del Medio Ambiente para que este emitiera su opinión fundada.⁹⁷ Así, la norma vigente que regula la intensidad de campo eléctrico o la densidad de potencia es la Resolución Exenta 3.103, dictada por SUBTEL en junio de 2012.⁹⁸ Esta define valores límite por radiación para antenas empleadas en los servicios de telecomunicaciones que operen en frecuencias comprendidas entre 9 KHz y 300 GHz, para zonas urbanas y sensibles.

59. La Figura 1.3 muestra una comparación del estándar aplicado en Chile versus los límites establecidos a nivel internacional.⁹⁹ Para zonas sensibles, los rangos de frecuencia de 1.800–2.000 MHz y de 2.000–2.200 MHz son los únicos cuyo valor es efectivamente menor al promedio de los cinco estándares más riguroso de la OCDE —Bélgica, Italia, Luxemburgo, Polonia y Suiza— (Rodríguez and Pizarro 2021). Para áreas urbanas no sensibles, los límites son entre diez y cien veces más altos que el promedio de los cinco estándares. Aun así, es importante mencionar que todas las bandas de frecuencia —tanto para zonas sensibles como urbanas no sensibles— poseen un límite que se encuentra en el rango de estándares recomendados por la ICNIRP.

⁹⁵ En el ámbito de la regulación ambiental, este principio señala que, en situaciones de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica no deberá ser utilizada como razón para postergar la adopción de medidas que impidan la degradación del medio ambiente ([Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1992](#)).

⁹⁶ Artículo 7, inciso 1º, letra a, LGT.

⁹⁷ Ver [anteproyecto de norma](#).

⁹⁸ Ver [Resolución Exenta](#).

⁹⁹ Se excluye el estándar propuesto por IEEE debido a diferencias en la unidad de medida.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Figura 1.3: Comparativa de estándares de emisiones electromagnéticas

Frecuencia	OMS-ICNIRP	Promedio 5 países OCDE	Chile	
			Normal	Sensible
MHz	μ W/cm ²	μ W/cm ²	μ W/cm ²	μ W/cm ²
900-1.800	450-900	7,2	100	10
1.800-2.000	900-1.000	10,2	100	10
2.000-2.200	1.000	10,1	100	10
2.201-2.700	1.000	10,2	100	100
2.701-6.000	1.000	10,2	1.000	1.000
6.001-300.000	1.000	10,2	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia con base en la evaluación de la Ley N° 20.599 realizada por la Cámara de Diputados Chile (2014).

Hallazgo 1.8 Una de las causas de los extensos plazos de tramitación es la oposición ciudadana a la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. El motivo de dicha oposición recae en la percepción negativa que tiene la población acerca de los efectos de la exposición de ondas electromagnéticas sobre la salud. En efecto, del total de recursos de protección interpuestos contra torres soporte desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, el 85% señala una vulneración al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y el 80% al derecho a la vida y a la integridad física y psíquica.

Hallazgo 1.9 La Ley de Antenas estableció que correspondía al MMA dictar las normas de calidad ambiental o de emisión relacionadas con ondas electromagnéticas generadas por equipos y redes transmisoras de servicios de telecomunicaciones, conforme a la LBGMA. Sin embargo, transcurridos más de 10 años desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, dichas normas aún no han sido dictadas. Las emisiones son reguladas actualmente por la Resolución Exenta 3.103, dictada por SUBTEL en junio de 2012.

Recomendación 1.3 SUBTEL debe realizar una campaña de difusión de la evidencia internacional del efecto de la exposición a ondas electromagnéticas sobre la salud. El contenido de la campaña debe basarse, al menos, en la información recopilada por la Comisión

Internacional de Protección contra las Radiaciones No-Ionizantes (ICNIRP) y por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Para una mayor efectividad de la campaña, SUBTEL debe incluir la participación de las DOM.

60. El anteproyecto de norma de emisión de radiación electromagnética —actualmente en elaboración¹⁰⁰— restringiría los límites actuales de emisión. En áreas urbanas, el límite sería reducido a lo menos, en un 90 %, mientras que en áreas sensibles esta disminución sería de un 42%.¹⁰¹

61. Dada la magnitud del cambio en los estándares, es sumamente relevante evaluar el impacto de la medida, en el entendido que una nueva regulación debiese ir en línea con principios de eficiencia y eficacia. En el proceso de dictación de una norma de emisión, el MMA es el encargado de la elaboración del Análisis General de Impacto Económico y Social (“AGIES”), que consiste en un análisis costo-beneficio que compara la situación base con aquella que resultaría de implementarse la norma. El mencionado análisis tiene como objetivo apoyar la toma de decisión de la autoridad y servir de insumo para los procesos de participación ciudadana, el Consejo Consultivo y el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático.¹⁰²

62. Los resultados del AGIES para el anteproyecto de norma de emisión de radiación electromagnética muestran que la nueva regulación no tendría un impacto relevante en los costos de inversión para los regulados. Para el área general, el AGIES concluye que el inventario de estaciones base cumpliría con los límites del nuevo escenario regulatorio (MMA 2022). Para el área sensible, si bien no cuenta con información suficiente requerida para el análisis, realiza un ejercicio teórico y concluye que tan solo una de las fuentes no cumpliría con la nueva normativa (MMA 2022).

¹⁰⁰ [Ver anteproyecto.](#)

¹⁰¹ En específico, la Resolución Exenta 3.103 de 2012 de SUBTEL establece un límite de densidad de potencia de 100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ para zonas urbanas y de 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ para zonas sensibles. Por otro lado, el anteproyecto del MMA define el límite de la densidad de potencia como la diferencia entre el “factor de exposición” y la “densidad de potencia de contribución de terceros”. Los factores de exposición poseen valores establecidos: 10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de densidad de potencia general y 5,8 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ de densidad de potencia para áreas sensibles, mientras que la densidad de potencia de contribución de terceros corresponde a la medición de la emisión generada por fuentes de telefonía móvil diferentes a la fuente que se desea evaluar (MMA 2022).

¹⁰² El Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de Norma de Emisión de Radiación Electromagnética asociada a equipos y redes de transmisión de servicios de telecomunicaciones está disponible en el siguiente [sitio web](#).

63. El AGIES sin embargo, no necesariamente logra evaluar de manera integral el impacto regulatorio de una nueva norma. En efecto, el análisis costo-beneficio –que constituye aquel que realiza el AGIES–, es solo una de las etapas requeridas para una evaluación comprehensiva.

64. Una metodología que ha sido ampliamente utilizada a nivel internacional es la Evaluación de Impacto Regulatorio (Regulatory Impact Assessment o “RIA” por sus siglas en inglés), que se ejecuta ex ante a la implementación de una nueva regulación.¹⁰³ El RIA parte de la premisa de que la regulación no es la única solución ante un problema de interés público, por lo que, previo a la introducción de una nueva norma, es requerido un análisis lógico que identifique el problema que se busca solucionar y las alternativas regulatorias o no regulatorias que podrían hacerse cargo de este. Además, incluye el establecimiento de parámetros que permitan evaluar la regulación, monitorearla y, eventualmente, ajustarla.

Recomendación 1.4 Se debe realizar un Informe de Impacto Regulatorio al anteproyecto de norma de emisión de radiación electromagnética, dando cumplimiento a lo establecido en el Instructivo Presidencial 001 de 2022 (que modifica Instructivo Presidencial 003 de 2019 y Aprueba su Nuevo Texto Consolidado)

Despliegue de fibra óptica

64. El despliegue de fibra óptica no requiere de una autorización sectorial de telecomunicaciones. En efecto, tal como se señaló en el apartado de “Acceso al territorio”, la LGT establece una “servidumbre legal” para tender o cruzar líneas aéreas o subterráneas de telecomunicaciones en BNUP.

65. A pesar de ello, dependiendo de las características técnicas de la infraestructura a instalar (por ejemplo, los metros de extensión del cable o su localización), se requerirá de distintas autorizaciones sectoriales. Dentro de las más frecuentes se encuentra el permiso de rotura y reposición de pavimentos, otorgado por el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU).

66. El permiso de rotura y reposición de pavimentos autoriza al titular de un proyecto de inversión a romper el pavimento y luego reponerlo, entendiéndose esto último como todos los trabajos necesarios para restablecer las superficies pavimentadas que han sido

¹⁰³ En Chile, la metodología del RIA ha sido aplicada formalmente mediante el Instructivo Presidencial 003 de 2019 (cuyo texto fue modificado y consolidado mediante el Instructivo Presidencial 001 de 2022), en los denominados “Informes de Impacto Regulatorio”. Estos son elaborados por los ministerios sectoriales, con asistencia metodológica del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, para proyectos de ley de iniciativa del Ejecutivo y para decretos supremos que dicte el Presidente de la República o un ministro por orden suya.

destruidas por necesidades de particulares, empresas, compañías u oficinas de servicios públicos y que se debieron a instalaciones subterráneas, colocación, postaciones, andamios, etc. Los pavimentos deberán quedar en las mismas condiciones para el tránsito que tenían antes de ejecutarse las roturas.¹⁰⁴

67. El permiso es otorgado por el SERVIU respectivo. Sin embargo, para el caso de la Región Metropolitana se exceptúa la comuna de Santiago, en tanto la autorización de dichas obras es potestad de la municipalidad. Además, se excluyen las vías de conexión interurbana que constituyen caminos públicos, cuyo uso es autorizado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP).¹⁰⁵

68. La identificación de los problemas del permiso de rotura y reposición de pavimentos fue realizada con base en evidencia cualitativa y cuantitativa. La primera fue obtenida de reuniones y talleres con actores de la industria. La segunda fue obtenida mediante solicitudes de información a SERVIU de la Región Metropolitana de Santiago.¹⁰⁶

Extensos plazos de tramitación en los permisos de rotura y reposición de pavimentos

69. Los tiempos de tramitación del permiso de rotura y reposición de pavimentos son extensos. En efecto, aquellos permisos específicos al área de las telecomunicaciones, ingresados entre 2014 y 2021 al SERVIU RM, evidencian un plazo promedio de tramitación de 286 días corridos. Este plazo es contabilizado desde la fecha de ingreso de la solicitud hasta la fecha de recepción provisoria de las obras.¹⁰⁷

70. Dentro de dicho plazo destaca la demora en la obtención de la recepción provisoria. En efecto, desde la fecha de aviso de término de las obras por parte del interesado hasta la fecha de recepción provisoria que realiza el inspector técnico, el promedio es de 244 días corridos. Esto representa en promedio, un 74 % del plazo de tramitación total.¹⁰⁸

¹⁰⁴ Artículo 19, Decreto 411/1948.

¹⁰⁵ Si bien se solicitó a la autoridad sectorial respectiva información sobre la autorización para usar la faja fiscal, no fue posible obtenerla.

¹⁰⁶ Dado que los procedimientos del permiso de rotura y reposición de pavimentos del SERVIU RM habían sido levantados previamente en el estudio "Calidad Regulatoria en Chile: Una revisión de sectores estratégicos", el análisis se centró únicamente en ese caso. Es importante mencionar, sin embargo, que este caso no es representativo para los servicios de otras regiones.

¹⁰⁷ El SERVIU RM tramitó 5.033 solicitudes de rotura y reposición de pavimentos para obras de telecomunicaciones ingresadas entre 2014 y 2021. Del total de permisos, solo 2.077 cuentan con recepción provisoria, por lo que los plazos son calculados con base en dicha muestra.

¹⁰⁸ Los otros subprocesos poseen un plazo promedio de tramitación significativamente menor. Para la misma muestra, el plazo promedio de aprobación del permiso es de 17 días corridos y el plazo promedio de ejecución de las obras es de 26 días corridos.

71. Si bien la normativa asociada no establece un plazo máximo de tramitación, el plazo efectivo promedio contrasta con los 6 meses que aplican supletoriamente acorde a la Ley 19.880.

72. La demora en el proceso de tramitación del permiso de rotura y reposición de pavimentos puede retrasar el ingreso de nuevas obras y por lo tanto, el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Como señala la normativa, para la tramitación del permiso es requerida una boleta de garantía que caucione la buena ejecución y mantención de las obras. El modelo de dicha garantía dependerá de si la obra es programada o de emergencia. Para el primer caso, el titular deberá tramitar dos boletas: una de ejecución, que será devuelta una vez obtenido el certificado de recepción provisorio y una de mantención, que será reembolsada al obtener la recepción definitiva, dos años después de la provisorio. En el segundo caso, el titular deberá tramitar únicamente una boleta de mantención, que será devuelta tres años después de la obtención de la recepción provisorio (CNEP 2019). Aquellos titulares que ejecutan más de tres obras al año podrán solicitar una boleta de garantía de "convenio". Dicha boleta contiene un monto único del que se descuentan los valores de una garantía de ejecución y mantención a medida que van siendo tramitados nuevos permisos. En este sentido, una vez que el cupo de la boleta es agotado, es necesario obtener el o los certificados de recepción provisorio pendientes para permitir el ingreso de nuevos trabajos (CNEP 2019). Acorde a la información recopilada por CNEP en 2019, las boletas de convenio serían más frecuentes que las boletas individuales.

73. Así, la demora en la recepción provisorio puede impedir el ingreso de nuevas obras, por lo que la problemática podría llegar a constituir una barrera a la productividad del sector. 101

Hallazgo 1.10 El plazo promedio de tramitación del permiso de rotura y reposición de pavimentos en la RM, que puede ser requerido para instalar infraestructura de telecomunicaciones es 286 días corridos. Parte importante de la extensión de dicho plazo se debe a las demoras en la obtención de la recepción provisorio. El plazo promedio desde el aviso de término de las obras hasta la recepción provisorio es 244 días corridos lo que representa, en promedio, un 74 % del plazo de tramitación total. Estos plazos contrastan con los 6 meses que aplican de manera supletoria en la Ley de Bases Generales de Procedimientos Administrativos. Los extensos plazos para la obtención de la recepción provisorio puede generar en ciertos casos, un retraso en el ingreso de nuevas obras de rotura y reposición de pavimentos, demorando, a su vez, el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

74. Las causas de los extensos plazos del permiso de rotura y reposición de pavimentos fueron analizados en profundidad en el informe “Calidad Regulatoria en Chile: Una revisión de sectores estratégicos”, elaborado por esta Comisión en 2019 (www.cnep.cl), por lo que se recomienda remitirse a lo ahí señalado.

Conclusión

75. Un interesado en prestar un servicio de telecomunicaciones requiere de distintas autorizaciones sectoriales. Para la instalación, operación y explotación de servicios públicos, intermedios y de radiodifusión sonora, el titular debe tramitar una concesión en la SUBTEL. Posteriormente, debe realizar los trámites que le permitirán instalar su infraestructura en un terreno determinado. Dependiendo del tipo de terreno (privado, bien nacional de uso público o fiscal), existen distintos mecanismos. Sin embargo, para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en terrenos públicos, aplican ciertas reglas especiales que facilitan el proceso. Por último, el titular debe obtener las autorizaciones específicas al tipo de infraestructura a instalar. Para torres soporte de antenas que cumplen con ciertas características, se tramita un permiso de instalación en la Dirección de Obras Municipales respectiva. Por otro lado, si se requiere la instalación de cables de fibra óptica, se tramita un permiso para romper y reponer el pavimento en el Serviu.

76. A lo largo del capítulo se identifican las distintas problemáticas que afectan la tramitación de los permisos, que pueden llegar a constituir una barrera en la productividad del sector. En primer lugar, se evidencian extensos plazos en la tramitación de las concesiones con relación a los tiempos establecidos en la norma. Además, a diferencia de otras legislaciones en telecomunicaciones a nivel comparado, se identifica que el sistema concesional chileno posee múltiples autorizaciones dependiendo del tipo de servicio. La recomendación en esta materia busca transitar hacia un sistema registral para aquellos casos que no impliquen uso del espectro radioeléctrico. Ello permitiría descongestionar el sistema y fomentaría el principio de convergencia.

77. En segundo lugar, se evidencia que a pesar de la existencia de reglas especiales que facilitan la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en terrenos públicos, las torres de antenas tienden a ser emplazadas en terrenos privados. Ello indicaría un bajo cumplimiento de las municipalidades respecto a lo indicado en la norma. La recomendación de esta sección busca generar una ordenanza municipal tipo, que mejore el cumplimiento de las municipalidades en ese ámbito.

78. En tercer lugar, se identifican extensos plazos de tramitación de los permisos de instalación de torres soporte de antenas, otorgados por las direcciones de obras municipales. Una de las causas principales de estos plazos tiene relación con la oposición ciudadana a

este tipo de infraestructura, dado el temor que existe ante la exposición prolongada de ondas electromagnéticas. Actualmente, se encuentra en proceso de dictación la norma que establecerá los límites máximos de exposición por parte del MMA. Dado que el ministerio es la autoridad competente en dicho ámbito, se espera que la dictación de la norma entregue legitimidad a los estándares chilenos. El Consejo de la CNEP propone realizar un Informe de Impacto Regulatorio para evaluar el impacto en la medida. Además, propone que se realice una campaña de difusión que transparente la evidencia internacional en el área.

79. Por último, se identifican extensos plazos en la tramitación del permiso de rotura y reposición de pavimentos requerido para la instalación de cables de fibra óptica. Si bien la obtención de dicho permiso no constituye una exigencia legal para el inicio del servicio, sí retrasa el ingreso de nuevas obras, demorando la instalación del proyecto en su totalidad. Este permiso ha sido analizado en profundidad por esta Comisión en 2019, por lo que se recomienda remitirse a lo ahí señalado.

Anexos

Recuadros complementarios

Recuadro 1A.1: Origen de las concesiones

Desde un punto de vista histórico, la concesión “(...) nace en las postrimerías del siglo XIX, cuando el Estado liberal se vio en la necesidad de intervenir para permitir el desarrollo de empresas nacidas del progreso técnico, cuya realización requería de procedimientos de imperio público (...) y dudando de su aptitud para tomar a su cargo las actividades a través de los órganos administrativos” (Bermúdez 2022, p. 314). Por ello, se generó el concepto de concesión de servicio público,^a donde la prestación de este la realizaba el Estado a través de un privado (Bermúdez 2022). Un ámbito donde tuvo lugar aquella noción fue precisamente en las telecomunicaciones (telegrafía; telefonía). Sin embargo, a principios de los años ochenta el monopolio del Estado en dicha materia fue privatizado.^b En este contexto, al desaparecer aquel monopolio, la concesión de servicio público o la autorización ex ante para que un privado realice una actividad de interés general que el Estado decidió satisfacer, ya no sería necesaria.^c

^a Es decir, de una “(...) actividad de interés general que el Estado decide satisfacer” (Bermúdez 2022, p. 315).

^b El Estado puede prestar servicios públicos a través de terceros de dos maneras: (1) privatizándolos o (2) concediéndolos (Bermúdez 2022).

^c Como señalaba un anteproyecto de ley de 2007 de SUBTEL para modificar el régimen concesional (visitar: https://www.SUBTEL.gob.cl/images/stories/articulos/SUBTEL/asocfile/consulta_publica_concesiones_030507.pdf), “También, se constata la obsolescencia del concepto de “concesión” y en términos más generales, con el concepto del establecimiento de una autorización ex-ante por parte del Gobierno para que un interesado pueda instalar y operar servicios para su propio uso o para explotar servicios que se ofrecen a la comunidad, sean de carácter público o cerrado a un número limitado de usuarios. Tal concepto en su origen, estuvo asociado a que el Estado tenía la obligación de suministrar un servicio público a la comunidad, por una parte y a que se consideraba a las telecomunicaciones un ejemplo clásico de lo que se denomina monopolio natural. En esas circunstancias, el Estado otorgaba una concesión a un privado, por ejemplo, de servicio público telefónico, para que este, mediante la administración concedida, ofreciera el servicio al público en general, cumpliendo la normativa de derecho público correspondiente. Hoy en día tal situación no existe. Hay muchos operadores que ofrecen el mismo servicio o servicios en una misma zona geográfica. Lo que interesa preservar hoy es solo la regulación de derecho

público asociada al antiguo concepto, relativa a la protección de los derechos del consumidor, a la seguridad de las personas (comunicaciones a los servicios de emergencia, entre otros elementos), facilidades de interceptación de las comunicaciones para investigaciones judiciales, facilidades para discapacitados, entre otras" (p. 2 y 3).

Recuadro 1A.2: Objetivos generales que deben perseguir las autoridades nacionales de reglamentación en el contexto del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas

Objetivos generales:^a

- Promover la conectividad y el acceso a las redes de muy alta capacidad, incluidas las redes fijas, móviles e inalámbricas, así como su adopción por todos los ciudadanos y empresas de la Unión Europea.
- Fomentar la competencia en el suministro de redes de comunicaciones electrónicas y recursos asociados, incluida la competencia eficiente basada en infraestructuras, así como en la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas y servicios asociados.
- Contribuir al desarrollo del mercado interior eliminando los obstáculos restantes y facilitando la convergencia de las condiciones que permitan la inversión en redes de comunicaciones electrónicas y en su suministro, en servicios de comunicaciones electrónicas, en recursos asociados y servicios asociados y en toda la Unión Europea, para lo que será necesario desarrollar normas comunes y enfoques reglamentarios previsibles, favorecer un uso eficaz, eficiente y coordinado del espectro radioeléctrico, así como la innovación abierta, el establecimiento y desarrollo de redes transeuropeas, el suministro, la disponibilidad e interoperabilidad de servicios paneuropeos y la conectividad de extremo a extremo.
- Promover los intereses de los ciudadanos de la Unión Europea, asegurando la conectividad, la disponibilidad y la adopción de redes de muy alta capacidad, incluidas las redes fijas, las redes móviles e inalámbricas y los servicios de comunicaciones electrónicas, permitiendo maximizar los beneficios en cuanto a variedad de elección, precio y calidad a través de una competencia efectiva, garantizando la seguridad de las redes y servicios, así como un nivel elevado y uniforme de protección de los usuarios finales gracias a la normativa sectorial necesaria y

a medidas que atiendan a las necesidades, tales como unos precios asequibles, de determinados grupos sociales, en particular de los usuarios finales con discapacidad, los usuarios finales de más edad y los usuarios finales con necesidades sociales especiales, así como las posibilidades de elección y el acceso equivalente de los usuarios finales con discapacidad.

Para lograr los objetivos generales las autoridades nacionales de reglamentación y otras autoridades competentes deben tomar, entre otras, las siguientes medidas:

- Promover un entorno regulador previsible, garantizando un enfoque regulador estable a lo largo de períodos de revisión apropiados y cooperando entre sí, con el Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas, con el Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico y con la Comisión Europea.
- Garantizar que, en circunstancias similares, no se dispense un trato discriminatorio a los proveedores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas.
- Aplicar el Derecho de la Unión Europea bajo el criterio de neutralidad tecnológica en la medida en que sea coherente con la consecución de los objetivos generales.
- Fomentar la inversión eficiente orientada al mercado y la innovación en infraestructuras nuevas y mejoradas, incluso asegurando que toda obligación relativa al acceso tenga debidamente en cuenta los riesgos en que incurren las empresas inversoras y permitiendo diferentes modalidades de cooperación entre los inversores y las partes que soliciten el acceso, con el fin de diversificar el riesgo de las inversiones y velar por que se respeten la competencia en el mercado y el principio de no-discriminación.
- Tener debidamente en cuenta la variedad de situaciones en cuanto a la infraestructura, la competencia, las circunstancias de los usuarios finales y, en particular, de los consumidores en las distintas regiones geográficas de los Estados miembros de la Unión Europea, incluidas las infraestructuras locales gestionadas por personas físicas sin ánimo de lucro.
- Imponer obligaciones reglamentarias ex ante únicamente en la medida necesaria para asegurar una competencia efectiva y sostenible

en interés de los usuarios finales y suavizando o suprimiendo dichas obligaciones en cuanto se cumpla esta condición.

Los Estados miembros de la Unión Europea deben velar por que las autoridades nacionales de reglamentación y otras autoridades competentes actúen de forma imparcial, objetiva, transparente, no discriminatoria y proporcionada.

^a Sin orden de prelación.

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo 3, apartados 2 y 4, del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas.

Recuadro 1A.3: Sistemas regulatorios simplificados de telecomunicaciones

Japón

No tiene una regulación general de telecomunicaciones. Las principales normas que rigen al sector corresponden a la Ley de Negocios de Telecomunicaciones (“Telecommunications Business Act”)^a y la Ley de Radio (“Radio Act”).^b

La primera establece, entre otras disposiciones, los procedimientos para operar servicios de telecomunicaciones. En particular, un interesado en operar un servicio cuya escala exceda un umbral determinado, deberá solicitar al Ministerio del Interior y Comunicaciones (“MIC”) el registro. Para ello, deberá presentar una solicitud escrita que, entre otros, individualice al interesado y señale las áreas de servicio y las instalaciones a realizar. El registro podrá ser denegado por el MIC bajo causales determinadas. Por otro lado, si la escala del servicio se encuentra bajo el umbral, el interesado deberá únicamente notificar a la autoridad. Los antecedentes por presentar serán los mismos que para el procedimiento de registro.

Por otra parte, la Ley de Radio regula el uso del espectro radioeléctrico. Así, en los casos en que el interesado requiera usar el espectro, deberá obtener una licencia otorgada por el MIC.

España

El procedimiento para suministrar redes y prestar servicios de comunicaciones electrónicas en España está regulado en la Ley General de Telecomunicaciones.^c Esta norma establece que los interesados en el suministro de una determinada red pública o en la prestación de un determinado servicio de comunicaciones electrónicas disponible al público deben, con anterioridad al inicio de la actividad, notificarlo previamente al Registro de operadores, dependiente de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (“CNMC”). Se debe proporcionar en la notificación cierta información mínima como la individualización del operador, las redes y servicios a suministrar y una fecha estimada para el inicio de la actividad. Una vez realizada la notificación, el interesado adquirirá la condición de operador y podrá comenzar la prestación del servicio o el suministro de la red. En todo caso, cuando el Registro de operadores constate que las notificaciones no reúnen las condiciones y requisitos establecidos dictará resolución motivada^d no teniendo por realizadas aquellas.

La misma norma regula el uso del dominio público radioeléctrico. La habilitación del ejercicio de los derechos de uso del dominio público radioeléctrico revestirá la forma de autorización general, autorización individual, afectación o concesión administrativa.

^a [Ley 86 de 25 de diciembre de 1984.](#)

^b [Ley 131 de 02 de mayo de 1950.](#)

^c [Ley 11/2022, de 28 de junio de 2023,](#) General de Telecomunicaciones.

^d En un plazo máximo de 15 días hábiles contado desde la fecha de presentación de la notificación.

Figuras complementarias

Figura 1.4: Tipos de autorizaciones de servicios de telecomunicaciones

Autorización	Clasificación	Servicios incluidos
Concesión	Servicios públicos	Telefonía fija, rural y móvil
		Transmisión de datos
		Servicio de radiocomunicaciones especializado
		Buscapersonas
	Servicios intermedios	Transmisión y/o conmutación
		Telefonía de larga distancia
		Que únicamente proveen infraestructura física para telecomunicaciones
	Servicios de radiodifusión sonora	Sonora en frecuencia modulada (FM)
		Sonora en amplitud modulada (AM)
		Sonora en onda corta (OC)
Sonora en frecuencia comunitaria ciudadana (RCC)		
Servicios de radiodifusión televisiva	Televisión libre recepción	
Permiso	Servicios limitados	Radiocomunicaciones
		Música ambiental
		Televisión por cable
		Televisión satelital
		Limitado de uso experimental
Licencia	Servicios de radioaficionados	
	Servicio de banda local	

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo 3 de la LGT y el Manual de Trámites de Autorizaciones de SUBTEL.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Figura 1.5: Tipos de concesión y materias que pueden ser modificadas

Tipo de concesión de servicio de telecomunicación	Materia	¿Puede ser modificada?		Acto a través del cual se autoriza la modificación
		Sí	No	
Público e Intermedio	Tipo de servicio		X	-
	Período de la concesión		X	-
	Titular	X		Decreto Supremo del MTT
	Zona de servicio	X		Decreto Supremo del MTT
	Características técnicas de las instalaciones	X		Decreto Supremo del MTT
	Plazo para iniciar la construcción de las obras y para su terminación	X		Decreto Supremo del MTT
	Plazo para el inicio del servicio	X		Decreto Supremo del MTT
	Ubicación de las radioestaciones	X		Decreto Supremo del MTT
	Potencia, frecuencia y características técnicas de los sistemas radiantes	X		Decreto Supremo del MTT
	Que no implique una alteración de la zona de servicio, frecuencias, ancho de banda o potencias máximas ya autorizadas, y se instale sobre infraestructura ya validada	X		Resolución de SUBTEL
Otras	X		Aviso a SUBTEL	
Intermedio que únicamente provee infraestructura física para telecomunicaciones	Tipo de servicio		X	-
	Período de la concesión		X	-
	Titular	X		Decreto Supremo del MTT
	Zona de servicio	X		Decreto Supremo del MTT
	Plazo de inicio del servicio	X		Decreto Supremo del MTT
	Incorporación de nuevas torres soporte de antenas y sistemas radiantes o traslado de alguna de las ya autorizadas	X		Decreto Supremo del MTT
	Ubicación de las instalaciones	X		Resolución de SUBTEL
	Características técnicas de las instalaciones	X		Resolución de SUBTEL
	Otras	X		Aviso a SUBTEL

Fuente: Elaboración propia con base en el artículo 14 de la LGT y el artículo 5 del Decreto 99 de 2012 del MTT.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Figura 1.6: Tipos de autorizaciones de acceso al territorio

Tipo de bien	Administrador	Tipo de autorización
Bien Nacional de Uso Público	Ministerio de Bienes Nacionales	Concesión de uso
	Municipalidad	Concesión de uso
	Ministerio de Defensa	Permiso precario
	Ministerio de Agricultura	Contrato de participación
	Ministerio de Obras Públicas	Concesión marítima
Fiscal	Ministerio de Bienes Nacionales	Concesión de uso
		Arrendamiento
		Compraventa
		Servidumbre
Que es parte del patrimonio propio de un servicio público descentralizado	Municipalidad	Concesión de uso
		Permiso precario
		Arrendamiento
		Comodato
		Compraventa
		Gravámenes
	Gobierno Regional	Contrato de participación
		Permiso
		Concesión
		Arrendamiento
		Comodato
		Compraventa
Privado	Privado	Gravámenes
		Arrendamiento
		Comodato
		Compraventa

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por diversos actores del sector de las telecomunicaciones, privados y públicos.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Figura 1.7: Plazos establecidos concursos espectro (banda 2,6 GHz de 2012, 700 MHz de 2014 y 700 MHz, 1900 MHz y 3,5 GHz de 2021)

Concurso (banda)	Año	Plazos
2,6 GHz	2012	“El proyecto técnico comprometido por cada bloque de frecuencias al que se postule, podrá contemplar un máximo de 9 etapas sucesivas, para cubrir la totalidad de la zona de cobertura. Independientemente de la cantidad de etapas que contemple el proyecto, la primera será de un año y las siguientes de 6 meses. La primera etapa tendrá un plazo de puesta en servicio de 12 meses; la segunda tendrá un plazo de 18 meses; y así sucesivamente hasta la novena etapa, cuyo plazo de puesta en servicio será de 5 años. Los citados plazos serán contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del decreto que otorgue la concesión” (artículo 28, inciso 1º bases de licitación).
700 MHz	2014	“El proyecto técnico comprometido podrá contemplar un máximo de 4 etapas sucesivas, para cubrir la totalidad de la zona de cobertura. Independientemente de la cantidad de etapas que contemple el proyecto, la primera será de dos años y las siguientes de un año. La primera etapa tendrá un plazo de puesta en servicio de 2 años; la segunda tendrá un plazo de 3 años; y así sucesivamente hasta la cuarta etapa, cuyo plazo de puesta en servicio será de 5 años. Los citados plazos serán contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del decreto que otorgue la concesión” (artículo 28, inciso 1º bases de licitación).
700 MHz	2021	“El proyecto técnico podrá contemplar desde una (01) hasta tres (03) etapas sucesivas para la ejecución de las obras, las cuales tendrán una duración máxima de un (01) año cada una. El número de etapas del proyecto técnico es una variable para el cálculo de puntaje en la evaluación de la postulación, conforme al artículo 27 de las Bases. Con todo, la primera etapa deberá considerar necesariamente una solicitud de recepción de obras respecto de esta y el inicio de servicio en forma parcial del proyecto. Asimismo, se deberá dar cumplimiento al plazo de 24 meses que el artículo 44 prevé especialmente para brindar servicio en los polígonos georreferenciados.
1900 MHz (AWS)		Los plazos para el inicio y el término de las obras, así como el plazo para el inicio del servicio, deberán encontrarse pormenorizados en el respectivo proyecto técnico conforme al literal i) del artículo 43 de estas Bases, expresarse en cantidad meses y contarse a partir de la publicación en el Diario Oficial del decreto que otorga la respectiva concesión.
3,5 GHz		Sin perjuicio de lo anterior, y para los efectos de agilizar y eficientar el procedimiento de recepción de obras, el concesionario deberá informar a la Subsecretaría, en la oportunidad que esta determine, una calendarización con los plazos parcializados previstos para ingresar las solicitudes de recepción de obras ante SUBTEL, a fin de que este organismo planifique los recursos humanos y físicos para acometer coordinadamente esa tarea” (artículo 47, bases de licitación).

Fuente: Elaboración propia con base en SUBTEL.

AUTORIZACIONES PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Figura 1.8: Aviso y permiso en materia de torres soporte y antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones.

Exigencia		Caso	
Aviso		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones que se intervengan o emplacen en reemplazo de otras torres, con el propósito de realizar un objeto de arte urbano certificado por el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, siempre que su modificación no supere el 30% de la altura total de la torre soporte original.	Artículo 116 bis F, inciso 8°
		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones a que se refiere el artículo 116 bis G de la LGUC, que se adosen o adhieran a una edificación preexistente, postes de alumbrado público o eléctrico, elementos publicitarios, señalética o mobiliario urbano en cualquier altura (dichas estructuras deben cumplir condiciones de armonización con el entorno urbano y la arquitectura del lugar donde se adhieran o adosen).	Artículo 116 bis G, inciso 7°
		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de 3 o menos metros de altura, incluidos en ellos sus antenas y sistemas radiantes.	Artículo 116 bis H, inciso 1°
		Estructuras porta antenas que se levanten sobre edificios de más de 5 pisos, cualquiera fuese su tamaño.	Artículo 116 bis H, inciso 2°
		Estructuras porta antenas que se levanten sobre edificios de más de 5 pisos, cualquiera fuese su tamaño.	Artículo 116 bis H, inciso 2°
		En caso de que, por declaración de un territorio urbano como saturado de instalación de estructuras de soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones, se deba instalar 1 o más antenas o sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones en condiciones de colocalización.	Artículo 116 bis I, inciso 2°
Permiso	Régimen general	Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 12 metros de altura, incluidos en ellos sus antenas y sistemas radiantes.	Artículo 116 bis F, inciso 1°
		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 3 y hasta 12 metros que no reúnan las condiciones de diseño y construcción previstas en la letra b) del inciso 6° del artículo 116 bis F de la LGUC.	Artículo 116 bis F, inciso 1°
	Régimen general	Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 3 y hasta 12 metros de altura, incluidos en ellos sus antenas y sistemas radiantes, que reúnan las condiciones de diseño y construcción previstas en la letra b) del inciso 6° del artículo 116 bis F de la LGUC.	Artículo 116 bis G, inciso 1°
		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de hasta 18 metros que cumplan con las condiciones de armonización con la arquitectura y el entorno urbano, y diseñadas para colocalizar antenas y sistemas radiantes de terceros concesionarios que provean a la comunidad servicio telefónico móvil o de transmisión de datos.	Artículo 116 bis G, inciso 1°
	Régimen general	Estructuras que, con el sólo objetivo de colocalizar una nueva antena o sistema radiante de otro operador, deban modificar su altura.	Artículo 116 bis G, inciso 1°
		Torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones que se instalen en reemplazo de otras torres.	Artículo 116 bis G, inciso 1°

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos 116 bis F, 116 bis G, 116 bis H y 116 bis I, todos de la LGUC y el [Formulario 11.1.](#), Solicitud de Permiso de Instalación de Torre Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes de Transmisión de Telecomunicaciones.

Nota: El artículo 116 bis F, inciso 6°, letra b, LGUC indica: "A la solicitud de permiso de instalación

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

a que se refiere este artículo se deberán acompañar los siguientes antecedentes: (...)b) Proyecto firmado por un profesional competente en el que se incluyan los planos de la instalación de la torre, los cuales deberán graficar el cumplimiento de los distanciamientos mínimos y las rasantes a que se refiere este artículo. Dicho plano deberá ser firmado por el propietario o copropietarios del inmueble donde se efectuará la instalación y por el concesionario responsable de la misma o su representante legal. Asimismo, el proyecto deberá acompañar una memoria explicativa que indique las medidas de diseño y construcción adoptadas para armonizar la estructura con el entorno urbano y con la arquitectura del lugar donde se emplazan. Tal memoria explicativa no será requerida cuando el diseño de la torre se encuentre entre aquellos incluidos en el catálogo o nómina que al efecto haya dictado el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, previo informe de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, la que podrá considerar las características urbanas y naturales de las distintas regiones del país”

Figura 1.9: Plazo promedio comunas con más de 5 permisos tramitados (días corridos)

Comuna	Plazo promedio	N
Maipú	75	17
Talca	100	15
San Bernardo	88	13
Pudahuel	85	13
Colina	61	13
Pica	449	11
La Serena	210	11
Rancagua	153	9
Concepción	233	8
Peñalolén	118	8
Viña del Mar	143	7
La Florida	125	7
Cerro Navia	323	6
La Cisterna	259	6
Vitacura	154	6
Coquimbo	105	6
Paine	67	6
Coronel	165	5
Machalí	147	5
Ovalle	94	5
Copiapó	34	5

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida desde municipalidades y terceros.

Metodología de construcción de la base de datos de Permisos de Instalación de Torres Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes de Transmisión

La presente sección aborda la metodología de construcción para la base de datos de Permisos de Instalación de Torres Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes de Transmisión (PITSA), elaborada por la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad (CNEP) mediante insumos obtenidos a través de solicitudes de Transparencia a las municipalidades de Chile.

Los Permisos de Instalación de Torres Soporte de Antenas y Sistemas Radiantes de Transmisión (PITSA) corresponden a una de las principales autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Los PITSA son otorgados por la Dirección de Obras Municipales (DOM) respectiva al lugar donde se emplaza la torre, la que evalúa una serie de aspectos urbanísticos previo a su autorización. Los requisitos para la obtención del permiso varían dependiendo de la altura de la torre y de la zona en que se ubica, evidenciándose distintos tipos de régimen para su tramitación:

- Régimen general, regulado por el art. 116 bis F de la LGUC, que incluye: i. torres de más de 12 metros de altura y ii. torres de más de 3 y hasta 12 metros de altura, no armonizadas con el entorno en la propuesta priorizada.
- Régimen simplificado, regulado por el art. 116 bis G de la LGUC, que incluye: i. torres de más de 3 y hasta 12 metros de altura, armonizadas con el entorno y ii. torres de hasta 18 metros de altura, armonizadas con el entorno y con colocalización efectiva.
- Régimen especial, regulado por el art. 116 bis F incisos 5º y 8º de la LGUC, que incluye: i. torres soporte de reemplazo, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes y ii. aumento de altura de torre existente, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes.

La tramitación de los PITSA se realiza desde la “Ley de Antenas”, promulgada el año 2012; sin embargo, desde el año 2014 las DOM utilizan un formulario único del MINVU para la solicitud y emisión del permiso. Si bien este hecho constituye un avance para la estandarización de la información, esta aún no se encuentra centralizada a nivel del MINVU o SUBTEL.

Solicitud de información

La solicitud de la información relativa a las autorizaciones de los PITSA se realizó a cada municipalidad a través del Portal de Transparencia. La solicitud realizada consta de 3 partes:

- a. Copias de las solicitudes y permisos de instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones emitidos entre

junio de 2012 (desde el inicio de la “Ley de Antenas”) y diciembre de 2021. Estas copias fueron solicitadas en formato PDF.

- b. Lista de avisos de colocación de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones (artículo 5.1.2., número 7, de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones) emitidos entre junio de 2012 (desde el inicio de la “Ley de Antenas”) y diciembre de 2021. Para cada aviso. Se requiere el nombre de la compañía que lo realiza y la fecha de aviso de colocación. Esta lista fue solicitada en formato CSV.
- c. Lista de requisitos para obtener el permiso de instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones para: i. torre de más de 12 metros de altura; ii. torre de más de 3 y hasta 12 metros de altura, no armonizada con el entorno en propuesta priorizada; iii. torre de más de 3 y hasta 12 metros de altura, armonizada con el entorno; iv. torre de hasta 18 metros de altura, armonizada con el entorno y con colocación efectiva; v. torre soporte de reemplazo, con objeto de colocar antenas y/o sistemas radiantes y vi. aumento de altura de torre existente, con objeto de colocar antenas y/o sistemas radiantes. Esta lista fue solicitada en formato PDF.

La petición (a) tenía como objetivo caracterizar el proceso de tramitación del permiso, principalmente en lo relativo a plazos. La petición (b) tenía como objetivo caracterizar el proceso de colocación. Por último, la petición (c) tenía como objetivo evidenciar posibles disparidades en los requisitos para obtener el permiso. Sin embargo, a medida que se fueron recepcionando las respuestas, se optó por priorizar la petición (a).

Se logró enviar la solicitud a 333 de 346 municipalidades. Las 13 municipalidades restantes corresponden a Concón, Rinconada, Llaillay, Teodoro Schmidt, Victoria, Curaco de Vélez, Quinchao, Aysén, O’Higgins, Puente Alto, Melipilla, Curacaví y Quillón, las cuales no fueron encontradas en el Portal de Transparencia. Para estos casos, se envió la solicitud a través de la página de la municipalidad respectiva.

Construcción de la base de datos

Con la información recolectada se generó una base de datos donde se sistematizó la información de los permisos. El detalle de los campos que la componen, se detalla a continuación:

- N° Permiso: código del permiso establecido en el formulario.
- Comuna.
- Región.
- Tipología: variable categórica que indica el tipo de torre establecido en el formulario (Torre de más de 12 metros de altura/Torre de más de 3 y hasta 12 metros de altura, no armonizada con el entorno en propuesta prioriza-

da/Torre de más de 3 y hasta 12 metros de altura, armonizada con el entorno/Torre de hasta 18 metros de altura, armonizada con el entorno y con colocalización efectiva/Torre soporte de reemplazo, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes/Aumento de altura de torre existente, con objeto de colocalizar antenas y/o sistemas radiantes).

- Urbano/Rural: variable categórica que indica ruralidad (Urbano/Rural).
- Fecha ingreso solicitud: fecha establecida en la sección "Vistos" letra "c)". En los casos en que no exista, se debe anotar en comentarios la fecha de emisión del Certificado de Informaciones Previas, que podría ser utilizado como proxy de la fecha de ingreso.
- Fecha aprobación permiso: fecha de emisión del documento.
- LAT: Latitud.
- LONG: Longitud.
- Sistema coordenadas.
- Altura total de la torre: variable continua que indica la altura de la torre.
- Espacios/módulos: variable número entero que indica la cantidad de espacios o módulos que posee la torre (1 a 10).
- Tipo de torre: variable categórica que indica la propuesta adoptada (Torre soporte armonizada con el entorno/Torre soporte sin medidas de armonización).
- Propuestas obras de mejoramiento: variable categórica que indica qué propuesta de obras de mejoramiento fue adoptada (No aplica a este permiso/ Concesionario/Propietarios vecinos).
- Consiste en: variable que indica qué tipo de obras de mejoramiento fueron adoptadas.
- Razón social propietario: variable que indica la razón social del propietario del terreno donde se emplaza la torre. Si es una persona, se rellena con "PERSONA NATURAL", con el objetivo de mantener la anonimidad.
- Tipo concesión: variable categórica que indica el tipo de concesión (Servicios Públicos de Telecomunicaciones/ Servicios Intermedios de Telecomunicaciones).
- Concesionario: variable que indica el concesionario de los servicios de telecomunicaciones.
- Presupuesto total.
- Derechos municipales.

Tratamiento de casos excepcionales

Para aquellos casos donde se denegó parcial o totalmente la solicitud o donde la respuesta no fue del todo satisfactoria, se envió un correo institucional solicitando la información

faltante. Cada correo fue dirigido a la casilla de transparencia de la municipalidad respectiva y a los contactos copiados en la respuesta de transparencia. Además, para aquellos casos en los que estaba disponible, se dirigió a la casilla de la DOM respectiva.

Para aquellos casos que no se obtuvo respuesta, se realizó contacto telefónico con la DOM, explicando el contexto de las solicitudes y solicitando una casilla para remitir la solicitud nuevamente.

Por último, para aquellos casos en los cuales no se obtuvo respuesta después de seguir los pasos anteriores, se procedió a buscar los permisos en transparencia activa. Cabe destacar que, algunos emitieron un cobro por el desarchivo de expedientes.

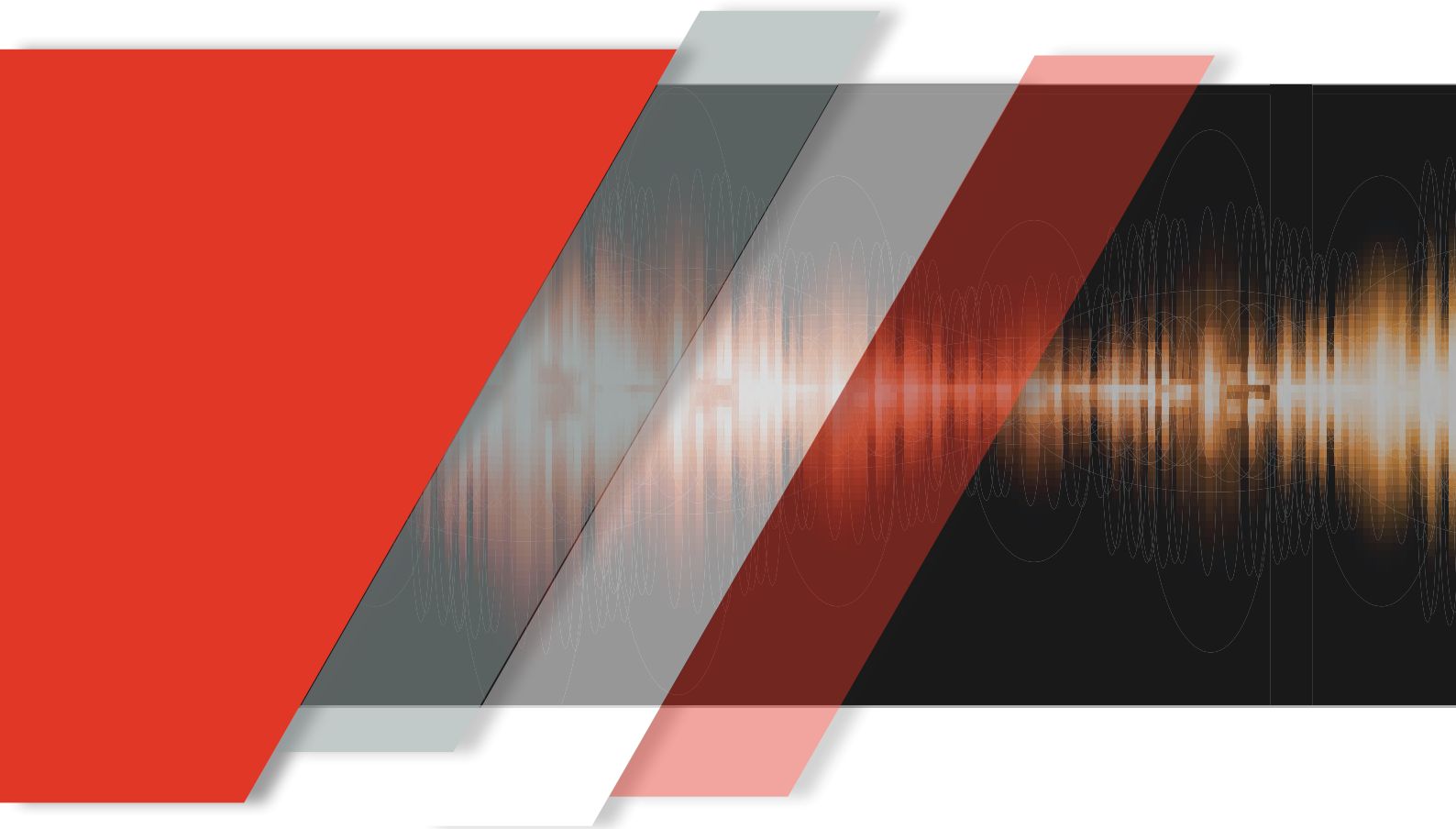
Referencias

- [1] Aylwin Abogados. "Análisis del Régimen Concesional y del Mecanismo de Obtención de Concesiones de Servicios de Telecomunicaciones". 2004. URL: https://www.SUBTEL.gob.cl/images/stories/articles/SUBTEL/asocfile/2_estudio_regimen_concesiones.pdf.
- [2] CNEP. "Calidad Regulatoria en Chile: Una revisión de sectores estratégicos". Santiago, Chile, 2020. URL: https://cnep.cl/wp-content/uploads/2020/03/Informe_Calidad_Calidad_Regulatoria_Sectores_Estrategicos-2020-03-11.pdf
- [3] CNEP. "Revisión regulatoria en sectores estratégicos: fichas de los 23 permisos prioritizados". 2019. URL: <https://cnep.cl/wp-content/uploads/2020/04/Fichas-de-23-permisos-Revisi%C3%B3n-regulatoria.pdf>.
- [4] Comisión Europea. "Libro verde sobre la convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación". Bruselas. Bélgica, 1997. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_97_1073.
- [5] ICNIRP. AIM, STATUS & HISTORY. URL: <https://www.icnirp.org/en/about-icnirp/aim-status-history/index.html> (visitado 01-03-2023).
- [6] ICNIRP. "ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)". En: Health Phys 118.5 (2020), pp. 483-524. DOI: [10.1097/HP.0000000000001210](https://doi.org/10.1097/HP.0000000000001210).
- [7] IEEE. About us. URL: <https://www.ices-emfsafety.org/about-us/> (visitado 01-03-2023).
- [8] IEEE. "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz". En: (2019). DOI: [10.1109/IEE-ESTD.2019.8859679](https://doi.org/10.1109/IEE-ESTD.2019.8859679). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8859679>.
- [9] Alberto Jara. "Concesión de servicio público de telecomunicaciones: debates sobre su regulación". En: Revista de Derecho Administrativo Económico 35 (2022), pp. 181-210. DOI: <https://doi.org/10.7764/redae.35.7>.
- [10] MMA. "Análisis general de impacto económico y social del anteproyecto de norma de emisión de radiación electromagnética asociada a equipos y redes de transmisión de servicios de telecomunicaciones". Santiago, Chile, 2022. URL: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2022/proyectos/AGIES_AP_Norma_Radiacion_Electromagnetica_13.12.2022.pdf.
- [11] Banco Mundial, InfoDev y UIT. "Telecommunication Regulation Handbook". 2010. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-TRH.1-2011-PDF-E.pdf.
- [12] M Repacholi. "A History of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection". En: Health Phys 113.4 (2017), pp. 282-300. DOI: [10.1097/HP.0000000000000699](https://doi.org/10.1097/HP.0000000000000699).

- [13] Mauricio Rodríguez y Francisco Pizarro. "Licitación N°608897-79-LE20 "estudio de antecedentes para la elaboración de norma de emisión para regular ondas electromagnéticas en el ambiente"". Valparaíso, Chile, 2021. URL: https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2021/proyectos/Informe_Antecedentes_para_la_elaboracion_769_n_de_norma_de%20emisio_769_n_ondas_elect.pdf.
- [14] Lucas Sierra. Regulación de las Telecomunicaciones en Chile: Potestades Normativas, Tradición Divergente y Desafíos de la Convergencia en Telecomunicaciones: convergencia y nuevos desafíos. 2008.
- [15] Alfonso Silva y Eduardo Martín. "Sistema de Licencia Única de Telecomunicaciones en Boletín de Telecomunicaciones 2005". Santiago, Chile, 2005. URL: https://www.SUBTEL.gob.cl/images/stories/articles/SUBTEL/asocfile/boletin_jurisp_2005.pdf.
- [16] SUB. Antenas. 13 de abr. de 2015. URL: [https://www.SUBTEL.gob.cl/antenas/\(visitado 18-04-2022\)](https://www.SUBTEL.gob.cl/antenas/(visitado%2018-04-2022)).
- [17] SUB. Cableado. 13 de abr. de 2015. URL: [https://www.SUBTEL.gob.cl/cableado/\(visitado 18-04-2022\)](https://www.SUBTEL.gob.cl/cableado/(visitado%2018-04-2022)).
- [18] SUB. "Manual de trámites de autorizaciones". Santiago, Chile, 2019. URL: https://www.SUBTEL.gob.cl/wp-content/uploads/2019/06/Manual_Tramites_Autorizaciones_Concesiones.pdf.

Capítulo 2

Administración eficiente del espectro radioeléctrico



Síntesis

SUBTEL administra el espectro radioeléctrico en Chile, un bien público limitado y crucial para las telecomunicaciones inalámbricas. Este otorga derechos de explotación a operadores privados mediante concesiones. El actual proceso de asignación de concesiones, aún en uso desde antes de los 90, está marcado por ineficiencias y no alineado con la demanda moderna. Las concesiones chilenas son notables por sus períodos de validez excepcionalmente largos o incluso indefinidos, en contraste con las prácticas en otros lugares. SUBTEL enfrenta desafíos para administrar eficientemente el espectro, obstaculizado por limitaciones regulatorias que impiden la expiración de permisos usados de manera ineficiente o la reasignación de segmentos del espectro para acomodar nuevas tecnologías. A pesar de la existencia de herramientas innovadoras diseñadas para promover el uso eficiente del espectro, tales medidas aún no se han implementado en Chile, lo que lleva a oportunidades perdidas para mejorar las transacciones de concesiones y el compartir el espectro.

Abstract

SUBTEL manages Chile's radio spectrum in Chile, a crucial and limited public good for wireless telecommunications. It grants exploitation rights to private operators via concessions. The current concession assignment process, still in use from before the 1990s, is marred by inefficiencies and misaligned with modern demand. Chilean concessions are noted for their exceptionally long or even indefinite validity periods, in stark contrast to practices elsewhere. SUBTEL faces challenges in efficiently managing the spectrum, hindered by regulatory limitations that prevent the expiration of inefficiently used permits or the reallocation of spectrum segments to accommodate new technologies. Despite the existence of innovative tools designed to promote the efficient use of the spectrum, such measures have yet to be implemented in Chile, leading to missed opportunities for enhancing concession transactions and spectrum sharing.

Puntos Claves

- El espectro radioeléctrico es esencial para las telecomunicaciones inalámbricas y su administración impacta directamente en el desarrollo del mercado, incluyendo la oferta de servicios, cobertura geográfica y el nivel de competencia.
- En Chile, la SUBTEL es la encargada de delegar la explotación del espectro radioeléctrico a operadores privados mediante concesiones, proceso que ha demostrado ineficiencias.
- El sistema de asignación de concesiones usado en Chile, que prevalece desde antes de los años 90 y solo es compartido con Japón dentro de la OCDE, es considerado ineficiente bajo las condiciones actuales de demanda.
- Chile se destaca por tener los plazos de vigencia de concesiones del espectro radioeléctrico más largos dentro de la OCDE, llegando incluso a concesiones otorgadas de manera indefinida, lo cual puede retrasar la asignación de espectro a nuevos operadores y desincentivar el avance tecnológico.
- Existe un llamado a reformar el modelo de concesiones, incluyendo la implementación de subastas para asignar el espectro, recomendación respaldada por la OCDE para aumentar la eficiencia y competitividad.
- La CNEP sugiere modificar la Ley General de Telecomunicaciones para incluir un enfoque más detallado y criterios específicos para la renovación de concesiones y el tratamiento de su uso ineficiente.
- Se recomienda legalmente reordenar el espectro para facilitar la introducción de nuevos servicios y mejorar los existentes, abordando problemas de certeza jurídica que han frenado el desarrollo tecnológico.

Introducción

1. La comunicación inalámbrica se refiere al intercambio de información entre un punto de envío y uno de recepción sin la necesidad de una conexión física. En lugar de utilizar cables o conductores, este tipo de comunicación emplea ondas que viajan por el aire y que pueden ser captadas por antenas, teléfonos celulares u otros medios. Las comunicaciones inalámbricas, a través de redes públicas o privadas, utilizan una gama específica de ondas de radio denominada espectro radioeléctrico. (UE [2023](#).)

2. El espectro radioeléctrico es la parte del espectro electromagnético con frecuencias de 30 Hz a 300 GHz.¹⁰⁹ Las ondas electromagnéticas en este rango de frecuencia son llamadas ondas de radio.

3. Tecnologías comúnmente conocidas que utilizan espectro radioeléctrico son los teléfonos móviles, por ejemplo, mediante el empleo del estándar de cuarta -4G- o quinta generación -5G- y los sistemas WIFI (UE [2023](#).)

4. Para evitar interferencias entre diferentes usuarios, la generación y transmisión de ondas de radio está regulada por leyes regionales o nacionales y coordinada a nivel internacional por un organismo dependiente de la ONU, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (UE [2023](#).)

5. De acuerdo a la Unión Europea hay dos funciones esenciales en la gestión del espectro radioeléctrico:

- a. El establecimiento de condiciones técnicas para el uso del espectro radioeléctrico por banda de espectro (también llamado proceso de armonización del espectro).
- b. La asignación de espectro radioeléctrico a los usuarios (es decir, operadores móviles, organismos de radiodifusión, etc.). Dicha asignación puede implicar concesiones de espectro y regímenes exclusivos de concesión de licencias en determinadas bandas (para evitar el riesgo de interferencia en determinadas bandas, entre otros motivos) o exentas de licencia.020..036...

6. En el presente capítulo se abordan distintos aspectos vinculados a la asignación y administración del espectro radioeléctrico: los mecanismos de asignación de las concesiones que facultan su uso, las características de dichas concesiones, las herramientas para promover un uso eficiente de este, entre otros .

¹⁰⁹ Cabe destacar que el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDLC) ha señalado que “el espectro radioeléctrico corresponde a aquellas frecuencias del espectro electromagnético que pueden ser utilizadas para la transmisión de información en forma de ondas, que generalmente comprenden aquellas frecuencias entre los 8 kHz y los 300 GHz, aunque los continuos avances en tecnología permiten incrementar el rango de frecuencias utilizables para estos fines, llegando incluso hasta los 3 THz (3000 GHz).” (Proposición de Modificación Normativa 16/2015).

Eficiencia en la asignación de las concesiones

7. El espectro radioeléctrico es un recurso natural limitado y con creciente sobre-demanda, motivo por el cual el proceso y las condiciones de asignación de las autorizaciones que facultan su utilización son fundamentales. Históricamente, estas han provisto una utilización exclusiva de porciones a operadores, a modo de otorgarles certeza sobre la recuperación de la inversión en el despliegue de la red.

8. Al momento de definir los mecanismos de asignación de las autorizaciones de uso de espectro, existen dos agrupaciones de modelos identificados por la literatura: de comando y control y el orientado al mercado. En el primero, el Estado asigna derechos de uso sobre el espectro de forma centralizada según la ponderación de variables de su interés, destacando el mecanismo denominado concurso de belleza. Por otro lado, en el modelo orientado al mercado, la determinación del acceso se realiza según el desembolso de recursos determinados mediante subasta.

9. En el contexto histórico global es posible identificar 2 fases en el uso de estos modelos. Previo a la década de los 90 resaltaron los modelos de comando y control debido, entre otros factores, al direccionismo estatal que el método provee para el avance del mercado en un contexto de bajo desarrollo. Sin embargo, a medida que aumentó la relevancia de las telecomunicaciones móviles y la demanda del recurso, se concluyó que los operadores que más valoraban el recurso serían quienes harían un uso más eficiente y eficaz de este, dando paso a las subastas. En la actualidad, de los países OCDE solo Japón y Chile continúan con un subtipo los modelos de comando y control, a saber, concursos de belleza.

Mecanismos de asignación de las concesiones

10. Tal como lo señala la UIT, el espectro radioeléctrico es un reconocido recurso natural perteneciente a los habitantes de toda una nación (UIT [2016](#)). Los reguladores están mandatados a su administración eficiente y tendiente a la maximización del valor social producido a través de este, sobre todo en un contexto de creciente sobre-demanda por el recurso (KISDI [2012](#)).

11. Para su explotación los reguladores asignan derechos de uso, los que históricamente se han remitido a permisos exclusivos a modo de otorgar certeza a los operadores sobre la recuperación de los montos de inversión para el despliegue de la red (GSMA [2019](#)).

12. La asignación del espectro radioeléctrico debe responder una serie de interrogantes: ¿cómo asignar?, ¿dónde es posible ofrecer los servicios?, ¿por cuánto tiempo se puede ofrecer la prestación?, ¿es posible extender las asignaciones luego de caducadas? y ¿cuánto se debe pagar por el uso recurrente luego de ser asignado el espectro? La lite-

ratura económica ha estado principalmente focalizada en el análisis de los mecanismos de asignación (Jeanjean et al. [2020](#)).

13. Al definir los mecanismos de asignación de las autorizaciones de uso de espectro, los reguladores alrededor del mundo enfrentan un problema de optimización de tres objetivos, los cuales en muchos casos entran en conflicto entre sí (UIT [2016](#)). Estos son:

- a. Eficiencia económica: maximizar el valor agregado de uso de los servicios producidos mediante la explotación del espectro disponible. En otras palabras, maximizar el valor privado y social del despliegue de redes móviles, inalámbricas, satelitales, entre otros.
- b. Eficiencia técnica: maximizar la utilización del espectro disponible. Es decir, velar por el uso productivo del espectro en consideración a la cantidad de tráfico transportado, la capacidad ofrecida y el número de usuarios atendidos por una asignación particular.
- c. Promoción de la competencia: asegurar el acceso equilibrado de espectro a los operadores, a modo de promover una competencia saludable. Dadas las distintas propiedades físicas de las bandas espectrales, la prestación eficiente del servicio se obtiene mediante una combinación de bandas bajas, medias y altas.

14. En la práctica, la priorización de estos objetivos va cambiando según los lineamientos de la política pública de cada época y el regulador en particular.

15. Tal como fue adelantado, en la persecución de estos objetivos las administraciones han optado, históricamente, por dos modelos de asignación (PIAC [2012](#); UIT [2016](#)):

- a. Modelo de comando y control: el cual contempla el otorgamiento de derechos de uso de forma centralizada por el Estado según la ponderación de variables de su interés. Este modelo se descompone en dos tipos. Antes de los 90 momento en el cual existía un bajo desarrollo de las telecomunicaciones y había una menor demanda de espectro, fueron populares los métodos de asignación directa. Con estos la adjudicación ocurría bajo solicitud del interesado, por orden de llegada y sin desembolso de recursos. En la actualidad, en vista de un aumento de la demanda por el recurso espectral el subtipo más utilizado es el denominado concurso de belleza. En este los operadores interesados en adquirir derechos de uso del espectro compiten en términos de sus características técnicas: velocidad de despliegue, territorio de cobertura, tecnología empleada, entre otros.
- b. Modelo orientado al mercado: el que comprende la ejecución de subastas. En estas, los operadores interesados en adquirir permisos para el uso del espectro presentan ofertas económicas que son asignados al postor que formule la mejor oferta.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

16. La Figura 2.1 presenta la comparación entre los mecanismos más populares en la actualidad - concurso de belleza y subasta- según lo documentado por la OCDE (2021).

Figura 2.1: Comparación entre los atributos de concursos de belleza y subastas

Modalidad	Ventajas	Desventajas
Concursos de belleza	Los recursos y elección de candidatos se focalizan en las prioridades de política del sector de las telecomunicaciones.	El valor del espectro queda determinado por el Estado -reflejado en el esfuerzo técnico de los operadores-, no reflejando necesariamente la valoración de mercado.
	Los participantes están obligados a proveer la misma información en términos de características técnicas.	Asimetrías de información entre regulador y operadores podrían reducir el valor del recurso.
	Es utilizado un criterio uniforme para evaluar las ofertas.	Existe menor grado de transparencia relativo a las subastas.
Subastas	Los precios quedan definidos por el mercado.	Puede dar lugar a concesiones relativamente más costosas, dificultando un rápido uso del espectro.
	Se fomenta la recaudación fiscal.	Existe probabilidad de que un operador sobrepase el precio de la licencia .
	Los oferentes tienen incentivos a realizar proyecciones acabadas y certeras para determinar la magnitud de la oferta.	Existe probabilidad de bloques sin asignar debido al no alcance del precio de reserva.
	La subasta obliga a los participantes a revelar sus expectativas de utilidad a través de sus ofertas, disminuyendo asimetrías de información con el regulador.	Potencial riesgo de transferencia de costos de derechos de uso sobre el espectro a usuario final.
	El proceso es relativamente simple y transparente, el cual aplica a los participantes de forma homogénea.	Los recursos recaudados no necesariamente se utilizan en fines del sector telecomunicaciones.
	No existe riesgo de corrupción, puesto que la asignación queda determinada por la oferta monetaria.	Existe riesgo de acaparamiento del mercado si la subasta tiene problemas de diseño.

Fuente: OCDE (2021).

17. Al analizar las concesiones para prestar servicios públicos de telecomunicaciones en Chile,^{110,111} se observan dos métodos empleados a lo largo de la historia, ambos asociados

¹¹⁰ Según la LGT, servicios públicos de telecomunicaciones son aquellos destinados a satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de la comunidad en general, estando diseñados para interconectarse con otros servicios públicos de telecomunicaciones. En consecuencia, este tipo de servicios es crucial para el desarrollo masivo de las telecomunicaciones en Chile, lo que ha sido llevado a cabo mediante prestadores privados.

¹¹¹ Las autorizaciones sobre uso de espectro destinadas para prestar servicios públicos de telecomunicaciones son denominadas concesiones -diferenciándose de permisos y licencias, tipologías utilizadas para otros tipos de prestaciones-.

al modelo de comando y control. Previo a 1994¹¹² las concesiones se adjudicaban por asignación directa, vale decir, a solicitud del interesado y sin desembolso de recursos. En tanto, a contar de enero de aquel año y hasta la actualidad, la asignación se ha realizado mediante concursos de belleza.¹¹³

18. Resulta relevante destacar que en Chile, desde el 2012, los modelos concursos de belleza se han alejado de las definiciones teóricas. Esto pues, adicional a la evaluación de las características técnicas contempladas en el modelamiento tradicional, se ha exigido a los operadores la cobertura de territorios de difícil acceso, con el fin de abastecer a sectores donde el mercado no ha tenido incentivos a llegar por sí mismo -contraprestaciones- (Senado [2020](#)).¹¹⁴ Según la OCDE ([2021](#)), la incorporación de estas obligaciones ha provisto un aumento explosivo del abastecimiento de servicios móviles a nivel nacional, atendiendo a más de 2.000 localidades geográficamente apartadas. Cálculos realizados para el presente estudio dan cuenta de que la cobertura actual de redes móviles alcanza más del 95 % del territorio habitado.¹¹⁵

19. En el marco regulatorio del país, los prestadores solo desembolsan recursos en el caso de existir empates técnicos en los concursos por las concesiones (o derechos de uso),^{116,117} Estudios han llegado a la conclusión de que dichos desempates se han resuelto históricamente bajo métodos no competitivos, resultando en asignaciones subóptimas (ISCI [2021](#); Universidad de Chile [2021](#)). Como documenta ISCI ([2021](#)), cuando operadores han empatado en las características técnicas del despliegue, se ha realizado una licitación donde, por lo general, se garantiza un bloque por participante, lo que disminuye los esfuerzos realizados por los operadores para acceder al recurso.

20. Esto fue ajustado en los concursos públicos de 5G, mediante un trabajo conjunto entre SUBTEL y la Universidad de Chile. A través de la implementación de un modelo mixto, se

¹¹² Año en que se publicó en el Diario Oficial la Ley 19.277, que agregó a la LGT el artículo 13 C.

¹¹³ Esto se deriva del artículo 13 C, inciso 2º, de la LGT: “El concurso se resolverá asignándose la concesión o permiso al postulante cuyo proyecto, ajustándose cabalmente a las bases del concurso, ofrezca las mejores condiciones técnicas que asegure una óptima transmisión o excelente servicio”.

¹¹⁴ Estas obligaciones no están contenidas de forma explícita en la LGT, sino que fueron implementadas mediante las bases de los concursos públicos.

¹¹⁵ Cobertura simulada con base en radios uniformes en torno a antenas de comunicación reportadas en Mapa de Cobertura Digital de SUBTEL [s.f.](#)

¹¹⁶ En el marco del presente estudio ambos términos se utilizarán como sinónimos, pese a que según el art. 8, inc. 1º, LGT, las concesiones permiten acceder al uso del espectro u originan el derecho de uso.

¹¹⁷ En términos del artículo 13 C de la LGT: “Si hubieren dos o más peticionarios en similares condiciones, se resolverá la adjudicación entre entre estos, mediante licitación”.. Es decir, cuando los aspectos técnicos ofrecidos para el despliegue son técnicamente iguales, lo que es definido mediante el puntaje asignado por una comisión experta.

mejoró la eficiencia del proceso de asignación de facto. Se realizó un concurso de belleza en la primera etapa y, una subasta en la segunda (ISCI [2021](#)).^{118,119}

21. El distanciamiento de modelos de concursos de belleza ocurrido en Chile no es un hecho aislado, sino la tendencia global. Este fue el modelo más utilizado a nivel internacional previo a la década de 1990. No obstante, ante el aumento de la importancia de las telecomunicaciones para la sociedad y el consecuente incremento de la demanda por espectro, se teorizó que a medida que las porciones de espectro escasearan, su asignación más eficiente ocurriría si estos se adjudicaran a aquellos que pagaran más por él (PIAC 2012).¹²⁰ De hecho, desde 1959 Ronald Coase –Nobel de economía de 1992– criticaba los modelos de comando y control (ej. concursos de belleza), por cuanto argumentaba que, dada la escasez de espectro, la mejor manera de distribuirlo era a partir de un mecanismo de fijación de precios de forma competitiva –en específico, subasta– (UIT [2016](#)).

22. Siguiendo estos lineamientos, en 1993 el Congreso de EE.UU. otorgó a su regulador de telecomunicaciones la autoridad normativa para organizar subastas en las asignaciones de espectro. Práctica replicada a continuación por la mayor parte de los referentes.¹²¹ El ejemplo más reciente en implementar una transición de este tipo lo conforma Corea del Sur, realizada en 2010.¹²² Las razones expresadas por el gobierno del país asiático para implementarla fueron: maximizar el bienestar social, promover la evolución de la industria mediante el aumento de eficiencia en el uso del espectro, el fomento a la competencia en el mercado móvil y la recaudación razonable¹²³ de recursos para impulsar su fondo de desarrollo tecnológico (Choi [2022](#)).

¹¹⁸ A su vez, se facilitó el empate técnico mediante la disminución del rango de puntajes considerado como empate.

¹¹⁹ La implementación de estas innovaciones permitió recaudar más de 450 millones de dólares, equivalente al séxtuple de la recaudación fiscal histórica por licitaciones de espectro (Escobar et al [2023](#)).

¹²⁰ Donde el pago es reflejo de la valoración del recurso y, por tanto, de la eficiencia en la explotación.

¹²¹ Vale la pena destacar que la modelación de las subastas ha ido cambiando en el tiempo donde, por ejemplo, en la actualidad es cada vez más común que a las subastas se les agregue contraprestaciones (ej. cobertura, velocidad de despliegue o calidad del servicio) para cumplir objetivos del sector, especialmente en un contexto de impulso político para cerrar la brecha digital (UIT [2020](#)). Siguiendo la teoría económica, el esfuerzo de estas contraprestaciones es valorizado por los agentes participantes de la subasta, los cuales descuentan de sus pujas dicha valorización.

¹²² Corea del Sur es referente por cuanto el desarrollo de su red móvil provee la tercer velocidad media más rápida del mundo a julio de 2022 (Ookla, [2022](#)).

¹²³ El gobierno coreano utilizó el término recaudación razonable en vez de maximización de recaudación puesto que, pese a que la literatura muestra que las pujas de las subastas corresponden a costos hundido y, por tanto, no tienen injerencia en las tarifas a usuarios (lo que será visto más adelante), debido a la existencia de mercados de capitales imperfectos, un pago superior por acceder el espectro podría aumentar la deuda y la tasa de interés de los operadores por acceder a crédito, aumentando las tarifas (Choi, [2022](#)).

23. Merece la pena destacar que actualmente, de los países OCDE, solo Japón y Chile cuentan con regulaciones que mandatan la utilización concursos de belleza como mecanismo de asignación primario (SUBTEL [2019](#)). En el caso de Japón, este método es utilizado en una primera etapa para seleccionar a un conjunto de prospectos,¹²⁴ los cuales seguidamente compiten por porciones del recurso mediante subasta.

24. En la actualidad, existe consenso en la industria de que, ante un exceso de demanda por el espectro, las subastas son el mejor mecanismo para asignar el recurso si el objetivo es la maximizar el bienestar social (GSMA [2022](#)).¹²⁵

25. En la práctica, para llevar a cabo la transición de los mecanismos de asignación (desde concursos de belleza a subastas), se ha necesitado resolver una serie de interrogantes sobre los potenciales efectos que tendría en el mercado. La primera ha sido la hipótesis de que la subasta, al aumentar el costo de acceder al espectro por parte de los operadores, implicaría un traspaso al precio del servicio para los clientes finales, junto con comprometer la capacidad financiera de los operadores para innovar (PIAC [2012](#); Cambini y Nicola [2017](#)). Al analizar estos efectos de forma empírica Lee et al. ([2010](#)),¹²⁶ mostraron que la implementación de subastas no había tenido injerencia en el precio para los consumidores, en el desarrollo de la red, ni en la concentración de mercado.¹²⁷ Esto fue ratificado por Cambini y Garelli ([2017](#)), quienes añaden,¹²⁸ que la implementación de subastas tampoco afectó el rendimiento financiero de los operadores.¹²⁹

26. A nivel nacional, es posible corroborar dichos hallazgos con evidencia provista por los concursos 5G. Este proceso fue examinado, desde el punto de vista financiero de los operadores, por la clasificadora de riesgos S&P Global Ratings ([2021](#)), concluyendo que los precios récord pagados por las ISP estaban alineados con las proyecciones de ingresos

¹²⁴ Por ejemplo, para 5 G los requerimientos del concurso buscaron asegurar el desarrollo de la red en todo el territorio nacional, con despliegue temprano en áreas rurales y asegurando la diversidad de los servicios (APT, [2021](#)).

¹²⁵ Vale la pena relevar que existe una potencial inconsistencia con lo argumentado por esta asociación industrial en la consulta pública para los concursos 5G en Chile, en los cuales se argumentó: “Mantener el modelo de asignación de espectro mediante concurso de belleza para no correr el riesgo de que quede espectro sin vender o se reduzca la inversión posterior en redes. Este modelo ha sido utilizado como ejemplo por la GSMA en los últimos años, donde no se busca un fin recaudatorio por parte del estado, sino desplegar redes y llegar a más ciudadanos con mejores servicios” (SUBTEL, [2018](#)).

¹²⁶ Usando datos de 21 países OCDE.

¹²⁷ Al compararse con la situación de asignación bajo concurso de belleza.

¹²⁸ Utilizando datos de 24 países para concursos de 3G y 4G.

¹²⁹ Vale la pena relevar que los países analizados por estos estudios agrupan diversos niveles de desarrollo económico y del sector, siendo para Cambini y Garelli ([2017](#)): Austria, Bélgica, Brasil, China, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, India, Irlanda, Italia, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y los Estados Unidos.

del sector, manteniendo estable la tendencia en el ratio CAPEX/ingresos. De esta manera, la clasificadora no divisaba riesgos de financiamiento importantes para las compañías.

Tipos de subastas

27. La implementación de subastas ha permitido responder dos preguntas principales: ¿a quién asignar? y ¿cuánto cobrar? (UIT [2016](#)), donde el precio pagado por los operadores se entiende como reflejo de su valoración (Andersson et al. [2005](#)). No obstante, el diseño del mecanismo es fundamental para el éxito del proceso de asignación. En este, el regulador no solo debe priorizar entre distintos objetivos -asignación eficiente de espectro, estímulo de competencia en la industria, estímulo de participación en la subasta, generación de ingresos para el gobierno o aumento de cobertura geográfica de redes (UIT [2016](#))-, sino que además debe velar por la evasión de riesgos propios de los procesos de subastas que merman su eficiencia. Dentro de ellos, los más relevantes son:

- a. Colusión: el riesgo más importante de las subastas es que sus participantes puedan, explícita o tácitamente, coludirse para evitar el aumento de precios.¹³⁰ Este riesgo es especialmente importante en subastas de suma ascendente¹³¹ (Klemperer [2002](#); UIT [2016](#)).
- b. Disuasión de entrada y depredación: la segunda preocupación más importante al realizar una subasta es atraer la mayor cantidad de postores, aumentando la eficiencia en el proceso. No obstante, existen incentivos de los postores más grandes para crear una reputación de apuestas agresivas, a modo de disuadir la entrada de más competidores, fenómeno acentuado al ocurrir múltiples subastas ascendentes.^{132, 133}
- c. Maldición del ganador: dada la incertidumbre propia del mercado, existe el riesgo de que alguna firma sobrestime el valor del derecho de uso del espectro, fenómeno denominado maldición del ganador. Esto podría disminuir la inversión en el despliegue futuro de redes, reduciendo la velocidad y cobertura de dicho despliegue. Dada la existencia de asimetrías de información, la tendencia es que la sobrestimación ocurra mayoritariamente en operadores pequeños o en nuevos entrantes (UIT [2016](#)).

¹³⁰ Por ejemplo, Jehiel y Moldovanu ([2001](#)), muestran la colusión tácita ocurrida en Alemania 1999. En esta, la puja de un oferente fue interpretada por los demás como una oferta pública para no seguir aumentando el precio y repartir los bloques de espectro ofrecidos en la subasta por un bajo precio. Aquellas en que los postores van aumentando las pujas tras ser superadas.

¹³² Ver Figura 2.2.

¹³³ Disuasión de entrada fue lo ocurrido en la subasta de espectro de 3G en Suiza en el año 2000, ocasionando que, con base en número de postores insuficientes, los bloques fueran vendidos al precio de reserva, obteniendo recursos equivalentes a un treintavo de lo pagado por los operadores en Reino Unido y Alemania en términos per cápita (Klemperer, [2002](#)).

28. Los riesgos mencionados con anterioridad pueden ser moderados. Por ejemplo, una correcta determinación de precios de reserva restringiría las rentas colusivas,¹³⁴ mientras que una subasta de rondas múltiples podría otorgar más información a los postores al evaluar la estrategia de sus competidores, reduciendo el riesgo de la maldición del ganador (UIT 2016). En la Figura 2.2 se muestran los formatos de subastas más utilizados para manejar estos y otros riesgos.

Figura 2.2: Formatos de subasta más utilizados por referentes

Formato de subasta	Ventajas	Desventajas
Múltiples Rondas Simultáneas Ascendentes: Lotes de espectro se subastan de forma individual pero simultánea en rondas de licitación separadas. La información de la oferta generalmente se revela en cada ronda, lo que permite responder a los postores. La subasta continúa hasta que no se presenten más ofertas.	Asignación de espectro eficiente en base a la revelación de información durante la subasta.	La definición de la estrategia de la subasta puede ser compleja al ofrecer múltiples lotes de espectro.
	Los postores con valoraciones de espectro más alto pueden superar oferta de los rivales.	
	Costoso para los postores dominantes disuadir la entrada.	
Sobre cerrado: Cada postor presenta una sola oferta de forma privada, donde la licencia se entrega al mejor postor. Existen alternativas en el precio a pagar, pudiendo ser el precio ofrecido -primer precio-, o el segundo mejor -segundo precio-. Las ventajas y desventajas analizadas aplican a ambos tipos.	Baja susceptibilidad a la colusión, pudiendo atraer la entrada de oferentes.	El uso de la regla del primer precio puede hacer que los operadores sobrestimen el valor del espectro, asignándose de manera ineficiente o quedando inutilizado (maldición del ganador). Ello podría resolverse mediante segundo precio, pero obteniendo una recaudación menor.
	Puede generar más ingresos que una subasta de varias rondas donde la competencia por la licencia resulta ser débil.	El uso de la regla del primer precio puede hacer que los operadores sobrestimen el valor del espectro, asignándose de manera ineficiente o quedando inutilizado (maldición del ganador). Ello podría resolverse mediante segundo precio, pero obteniendo una recaudación menor.
Subastas combinatoria de reloj: Subasta de varias rondas en la cual se puja por paquetes de espectro, en lugar de licencias individuales. En una primera instancia los postores pujan por paquetes de espectro genéricos, para en una segunda instancia determinar al ganador de cada bloque específico según sobre sellado.	Admite estructuras de lotes flexibles que ayudan a evitar riesgos de agregación (es decir, que los oferentes terminen con combinación no deseada de lotes)	Menor revelación de información que bajo rondas ascendentes.
		Complejo de administrar y participar, ya que requiere que los licitadores desarrollen valoraciones para muchos lotes antes de la subasta.
		Puede dar lugar a posibilidades de juego estratégico, permitiendo a los participantes aumentar los costos de los rivales, lo que resulta en que los postores podrían pagar precios muy diferentes.

Fuente: Elaboración propia con base en UIT (2016), Qualcomm (2019) y GSMA (2022).

¹³⁴

No obstante, este proceso no es trivial. Por ejemplo, existen presiones políticas a que el precio de reserva no sea demasiado alto para evitar una subasta desierta.

29. Fuera de las amenazas, existen otros factores a considerar en el diseño de una subasta de este tipo: la complementariedad del espectro a subastar con las concesiones vigentes, el interés de los operadores, la inclinación del regulador para atraer a nuevos entrantes, entre otros. Al analizar la experiencia internacional se constata la realización de simulaciones técnicas a modo de definir las características óptimas de los distintos concursos previos a su realización, lo que está disponible de forma pública (FCC [2007](#)).

30. Por otra parte, se debe considerar que, tras la realización de una revisión profunda al sector a nivel nacional, en 2021 la OCDE recomendó la instauración de subastas para la asignación de las concesiones que asociaran derechos de uso del espectro en Chile (OCDE [2021](#)).

Hallazgo 2.1 La mayoría de los países OCDE asignan autorizaciones de uso del espectro vía subasta, mecanismo que se ha mostrado sería el más eficiente al existir una sobredemanda por el recurso. Chile es una excepción a esta regla.

31. Considerando lo anteriormente expuesto, la Recomendación 2.1 busca la implementación de subastas como mecanismo primario de asignación de concesiones de espectro radioeléctrico. El formato específico de subasta a utilizar deberá estar estipulado en las bases de cada concurso.

Recomendación 2.1 Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar, al menos, el inciso 2º, del artículo 13 C, de la Ley 18.168, a modo de establecer la subasta como mecanismo de asignación para las concesiones que consideren espectro radioeléctrico. El formato específico de subasta a utilizar deberá estar estipulado en las bases de cada concurso.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en los Anexos.

32. En el corto plazo, es posible mejorar la eficiencia de las asignaciones mediante la modificación del reglamento que norma estos procesos a modo de habilitar un conjunto más amplio de licitaciones en forma de subasta como desempate del concurso de belleza. En efecto, según entrevistas realizadas, el reglamento del artículo 13 C -DS 412 de 1995- sobre la normativa del concurso público para otorgar concesiones- redujo la gama de subastas a implementar en los concursos 5G, pues en este se establece que la

licitación se debe realizar en un acto único e ininterrumpido (MTT [1995](#)).¹³⁵ Esto impide por ejemplo, la realización de varias rondas. A su vez, mandata que el desembolso sea equivalente al monto ofertado en la licitación, lo que obliga a la realización de subastas de primer precio, caso que no siempre es preferido.

Hallazgo 2.2 El decreto reglamentario que establece las condiciones para el desempate de los concursos de espectro en el país es restrictivo con respecto a los mecanismos posibles de ser aplicados –tipos de subasta–, disminuyendo la eficiencia de los concursos. En efecto, el decreto Supremo N°412 de 1995 del MTT considera para dirimir el empate una licitación de solo una etapa y en sobre cerrado, sin contemplar mecanismos más complejos seguidos en casos comparados–ej: subastas ascendentes de múltiples rondas y subasta combinatoria de reloj, ambos populares en referentes (UIT [2016](#); Qualcomm [2019](#); GSMA [2022](#))–. Adicionalmente, este reglamento mandata la realización de subastas de primer precio, lo cual podría generar ineficiencias en el proceso, por ejemplo, aumentando la prevalencia del fenómeno conocido como maldición del ganador.

33. De esta manera, la Recomendación 2.2 persigue la modificación del reglamento sobre la normativa del concurso público, a modo de ampliar los tipos de subasta posibles.

Recomendación 2.2 Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 9 del Decreto 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de ampliar la gama de subastas aplicables en el desempate del proceso de asignación de las concesiones que consideren espectro radioeléctrico.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en los Anexos.

Definición de las características de las concesiones

34. Un elemento esencial de la concesión es el territorio abarcable por esta. Según la literatura, las autorizaciones que habilitan la prestación del servicio a nivel nacional son la manera más eficiente y efectiva de administrar el espectro. Se documenta que ello no

¹³⁵ En su artículo 9, inciso 1º, letra b.

solo fomenta la inversión de la red, sino que también facilita y simplifica los procesos, incluida su fiscalización y la coordinación de los actores para evitar interferencias. Este es el camino que, en general, ha seguido Chile. No obstante, existen excepciones, que son analizadas a lo largo del presente subcapítulo, junto a sus implicancias.

35. Un segundo elemento relevante en este tipo de autorizaciones es su plazo de vigencia. En la práctica, para incentivar la inversión del sector privado, la duración de la concesión debería ser lo suficientemente alta para permitir que los operadores recuperen el desembolso por el despliegue de red y asegurar que estos puedan obtener un margen que ascienda, al menos, al costo de oportunidad de la inversión. No obstante, su determinación no es trivial. En efecto, la literatura documenta una disyuntiva al respecto: mientras mayor es la vigencia de la concesión, aumenta con ella la inversión en activos en la red, pero disminuye la productividad del uso del espectro. Esto, pues se retarda su posicionamiento en actores potencialmente más eficientes. Al analizar los países OCDE, la media de vigencia de las concesiones es 17 años, con moda entre 15 y 20 años. En este grupo Chile ostenta el máximo plazo: 30 años.

36. Relacionado con lo anterior, la facilidad que otorgan los reguladores para extender o renovar las concesiones aumenta de facto su duración. Se documentan dos vertientes principales: países que facilitan la extensión de la concesión en su fecha de caducidad sujeto a un pago y actualización de obligaciones y, países que siempre realizan un nuevo concurso público al momento de vencer una concesión. Mientras, no existe consenso en la literatura sobre la forma más eficiente de proceder en estos casos. En particular, en el contexto chileno, la LGT no define de forma detallada el procedimiento a realizar una vez terminada la concesión, generando incertidumbre en el mercado.

Extensión territorial de las concesiones

37. Tal como fue visto anteriormente, en la experiencia internacional se constata la realización de simulaciones técnicas a modo de definir las características óptimas de los distintos concursos. En la misma línea, previo a la oficialización de los concursos los reguladores estudian las características que tendrán las autorizaciones tales como la posibilidad de que el espectro asignable puede generar interferencias, las zonas que se abarcarán con ellas, entre otros (FCC [2015](#)).

38. Un elemento técnico relevante de las concesiones, definido en las bases de los concursos, es la extensión territorial (jurídicamente denominado, zona de servicio). Su importancia se asocia a que ello acota el mercado potencial y, por tanto, el rédito de los operadores.

39. Históricamente se observan 2 etapas en cuanto a la definición territorial de las concesiones en Chile. Previo a 1994, los despliegues eran predominantemente regiona-

les.¹³⁶ En tanto, desde 1994 en adelante, estas han sido primordialmente nacionales. Al respecto, resulta relevante destacar que los lineamientos vigentes no se desprenden de una restricción normativa, sino más bien de una decisión discrecional del regulador, en línea con lo que ocurre en la mayoría del mundo.

40. A mayor abundamiento, Ericsson ([2022](#)) estipula que los permisos a nivel nacional son la manera más eficiente y efectiva de administrar el espectro. Pues no solo fomenta la inversión de la red, sino que también facilita y simplifica los procesos concesionales, incluida su fiscalización y coordinación de los actores para evitar interferencias. Complementariamente, Huawei ([2020](#)) argumenta que concesiones más acotadas geográficamente -regionales- aumentan tanto los costos para los reguladores -carga adicional en la emisión y gestión de permisos-, como para los operadores -debido al aumento del esfuerzo de planificar la red- y para la sociedad en su conjunto -producto de la necesidad de dejar zonas libres de servicio para evitar interferencias-.

41. No obstante lo anterior, se debe considerar que la emisión no-nacional no solo tiene implicancias negativas. Por ejemplo, Choi ([2022](#)) destaca que la permisología con alcance territorial limitado incentivaría a firmas relativamente más pequeñas y locales a participar en los concursos de espectro, aumentando su competitividad. A su vez, el alcance geográfico acotado tiene beneficios técnicos. Las nuevas generaciones de transmisión móvil presentan casos de uso innovadores que se asocian a un alto ancho de banda y baja latencia en áreas de servicio reducidas.¹³⁷

42. A raíz de lo anterior, la tendencia en países como Australia, Alemania, Japón, Hong Kong, Reino Unido (entre otros), ha sido aumentar la emisión de permisos acotados territorialmente- (OFCOM [2020](#); GSMA [2021](#)). Chile en tanto ha estado en sintonía con tales prácticas. Sin ir más lejos, en 2021, se otorgaron concesiones comunales en el rango de frecuencia más alto asignado para 5G -la Banda 26 GHz- (SUBTEL [2020](#)).

43. Ahora bien, aun cuando en Chile existen concesiones de espectro vigentes con distintos cortes territoriales (comunales, regionales y nacionales), no se encuentra registro público de la fundamentación técnica de dichas designaciones. En consecuencia, no es posible saber si estos análisis fueron o no realizados y, por tanto, si la eficiencia de las distintas alternativas geográficas fue cuantificada de forma previa a cada concurso.

¹³⁶ Ver decretos 114, 159, 189, 223 y 278, los cuales otorgan concesiones regionales de plazo indefinido. La indefinición de estos será analizada más adelante.

¹³⁷ La implementación de estas iniciativas se enmarca dentro de lo que se conoce como cuarta revolución industrial (Industry 4.0 en inglés), que corresponde a la adopción de herramientas digitales innovadoras para mejorar la productividad de las industrias (UIT, [2020](#)).

Hallazgo 2.3 Reguladores internacionales, como la FCC en EE. UU., realizan estudios técnicos previo a la oficialización de los concursos de espectro para evaluar la idoneidad de sus características. Una dimensión relevante de estos es la extensión territorial de los permisos. En Chile, no existe evidencia pública de que estas dimensiones hayan sido analizadas de forma previa a las asignaciones vigentes.

44. La Recomendación 2.3 busca la modificación de la normativa que regula a los concursos públicos en Chile a modo de incorporar la obligación de estudiar los elementos concesionales -con hincapié en la extensión territorial- y luego, difundir sus resultados. A su vez, se sugiere que las bases sean sometidas a consulta pública, a modo de escuchar a los interesados.

Recomendación 2.3 Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 2, del Decreto Supremo 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de mandar la publicación del estudio que argumente las características técnicas de cada concurso que considere espectro radioeléctrico, junto con la posibilidad de ser sometido a consulta pública.

Nota: La especificación legal de los cambios sugeridos está contenida en los Anexos.

Plazo de las concesiones

45. Como fue adelantado, otra característica relevante de las concesiones es su plazo. Esta, a diferencia de la extensión territorial en Chile, es definida por Ley. En efecto, la dictación de la vigencia de las concesiones de este tipo se remonta a las modificaciones ocurridas en la LGT en 1994.¹³⁸

46. La literatura demuestra que existe una correlación positiva entre el plazo concesional y el desembolso en activos tangibles de los operadores (Jeanjean et al. [2020](#)). Desde la mirada de la industria un mayor plazo para gozar de los derechos de uso sobre el espectro fomenta una inversión por un horizonte de tiempo más amplio, favoreciendo el despliegue de las redes. Esto es socialmente positivo, puesto que el desarrollo de la red impulsa la calidad de los servicios en cuanto a cobertura y capacidad, junto con aumentar su variedad (FNE [2021](#)).

¹³⁸ Sustitución del artículo 8, inclusión de artículo 13 C, entre otros.

47. No obstante, existe una disyuntiva, por cuanto las concesiones largas podrían generar ineficiencias en la utilización de espectro -haciendo más lenta la reasignación a actores que podrían valorarlo más-, disminuyendo con ello el bienestar social asociado a su explotación (Padilla [2021](#)).

48. Para tener en consideración, EY ([2013](#)) ha definido una vida útil cercana a los 15 años en la infraestructura activa -antenas- de los operadores para Chile.

49. Pese a que la literatura sobre duración óptima de los plazos de permisos de espectro es escasa (Jeanjean et al. [2020](#)),¹³⁹ GSMA ([2022](#)), representante internacional de la industria, ha recomendado que estos sean asignados por un mínimo de 20 años.¹⁴⁰ Esta cifra es compartida por la Unión Europea, organismo que mandata que los permisos en sus estados miembros duren, al menos, 20 años¹⁴¹ (Comisión Europea [2018](#)).

50. Por su parte, al analizar la situación en los países OCDE, se presenta una amplia heterogeneidad. En el extremo inferior está Japón, que contempla un plazo de 5 años y en el superior, Chile con 30.¹⁴²¹⁴³ Más allá de los valores extremos, resulta relevante destacar que la mayoría de los países consideran periodos de entre 15 y 20 años (OCDE [2020](#)).

51. En el contexto LATAM, Chile también presenta un comportamiento atípico, ubicándose 13 años sobre el promedio regional. Colombia, como referente actual de la región en el mercado de las telecomunicaciones, ostenta un plazo de 20 años. Misma cifra se presenta en el caso de Uruguay, México, Perú, Guatemala y República Dominicana.

52. Sin lugar a duda, el elevado plazo de las concesiones en Chile ha colaborado en impulsar el desarrollo del sector, otorgándole mayor certeza a los operadores para recuperar las grandes inversiones necesarias en el despliegue de la red (Jeanjean et al. [2020](#)) junto con la obtención de un margen competitivo.

53. Adicionalmente, en palabras de la OCDE ([2021](#)) el tiempo de duración de las concesiones del país podría estar generando un exceso de ingresos a los operadores, lo que se traduciría en un subsidio para los servicios de telecomunicaciones por parte del Estado. Como documenta Escobar y Padilla ([2021](#)), un plazo comparativamente largo sería una fuente de potencial ineficiencia en el uso del recurso.

¹³⁹ Las dificultades en proveer una respuesta general sobre el plazo óptimo responden a que en este influyen otras variables definidas de forma local, como facilidad para la renovación o gravámenes. ¹⁴⁰ Esto representa un cambio con respecto a las recomendaciones de GSMA ([2014](#)), que recomendaba un plazo de entre 15 y 20 años.

¹⁴¹ 15 años, con la posibilidad de una extensión de 5 años adicionales.

¹⁴² En determinadas situaciones España y Polonia con la misma duración chilena.

¹⁴³ En el caso de Chile, la duración de las concesiones está determinada en el artículo 8, inciso 3º, de la LGT.

54. Por su parte, Samsung Research (2020) documenta que la vigencia de las generaciones móviles se ha reducido a cerca de la mitad desde la década de los 90 hasta la actualidad, esperándose nuevas disminuciones en el futuro.¹⁴⁴ Esto, producto del acelerado avance de la tecnología y las necesidades de las comunicaciones móviles (Ibid). Como consecuencia de lo anterior, es esperable que la vida útil de los equipos, es decir, el plazo que los operadores los mantienen entre sus activos, también baje progresivamente.

Hallazgo 2.4 Chile presenta las concesiones de mayor duración de la OCDE, con 30 años, siendo casi el doble de la media. Al contrastar esta cifra con la vida útil de la infraestructura del despliegue de las redes, se tiene que esta última ascendería a cerca de 15 años para Chile (EY 2013). Este descalce entre el plazo de la concesión y la vida útil de los equipos podría mermar la eficiencia de la explotación del espectro radioeléctrico -haciendo más lenta la reasignación a actores que podrían valorarlo más-. En este sentido, concesiones de menor plazo tienen el potencial de generar una mayor eficiencia en la utilización del recurso.

55. En vista de estos antecedentes presentados, la Recomendación 2.4 busca que SUBTEL estudie el plazo óptimo a ser implementado en este tipo de concesiones, para luego fomentar que dicho plazo quede estipulado en la Ley General de Telecomunicaciones. Es relevante que el estudio, una vez finalizado, sea publicado y contemple la recopilación de antecedentes pudiesen presentar todos los interesados.

Recomendación 2.4 Solicitar a SUBTEL la elaboración de un proyecto de ley que modifique el plazo de vigencia de las concesiones para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá considerar, como mínimo, un estudio interdisciplinario (técnico, económico y jurídico) con sustento en la evidencia disponible respecto a la situación país en cuanto al desarrollo de la red, sus costos, beneficio social esperado y comparativa internacional. Para esto último, se deberá tomar en consideración la situación de países OCDE.

¹⁴⁴ Se espera que 5G permanezca en el mercado un plazo de 8 años, lo que sería reducido con 6G.

56. Tal como se mencionó anteriormente, desde 1994 las concesiones tienen un carácter temporal. Previa a la modificación de la LGT estas eran entregadas de forma indefinida. Actualmente, existen concesiones vigentes que ostentan una duración de este tipo, habiendo sido otorgadas en el periodo 1988-1993. Vale la pena recordar que, habiendo sido emitidas previo a la dictación del artículo 13-C de la LGT, se adjudicaron por asignación directa, es decir, de forma gratuita y sin la obligación de contraprestaciones.

57. Pese a que jurídicamente la indefinición del plazo de las concesiones no es sinónimo de de por vida o ad eternum, su falta de definición contraviene al espíritu de lo postulado por la LGT, por cuanto esta, actualmente, establece que: “El espectro radioeléctrico es un bien nacional, cuyo dominio pertenece a la Nación toda. En consecuencia: (...) las concesiones que se otorguen a personas naturales o jurídicas son, por esencia, temporales”. Este hecho también colisiona con lo dictaminado por el Tribunal Constitucional en cuanto a que las autoridades que administran los BNUP deben asignar su uso de forma temporal (BCN [2014](#)).

58. De forma adicional, este hecho distorsiona la competencia de forma directa, ya que perpetúa el dominio de un recurso fiscal, limitado y esencial por parte de un grupo de operadores, restringiendo las capacidades de la red de incumbentes y, especialmente, de nuevos entrantes. Las concesiones agrupadas bajo esta condición se muestran en la Figura 2.3. En términos monetarios, esta porción presenta una valoración de mercado cercana a MM USD 70.¹⁴⁵

Figura 2.3: Concesiones vigentes con plazo indefinido

Año de asignación	Decreto de asignación	Espectro asignado	Banda	Extensión territorial
1981	278	25 MHz	800 MHz	V y RM
1988	189	25 MHz	800 MHz	V y RM
1989	114	25 MHz	800 MHz	XV-IV y VI-XII
1989	223	25 MHz	800 MHz	XV-IV y VI-X
1993	159	25 MHz	800 MHz	XI-XII

Fuente: Elaboración CNEP (2022) con base en decretos SUBTEL 1981-1993

¹⁴⁵ Considerando su asignación vía subasta a la media del precio por MHz per cápita desembolsado en LAC en 2007-2016 y siguiendo la metodología de simulación explicada en el Anexo 2.6.2.

Hallazgo 2.5 Existen concesiones en territorio nacional que ostentan una duración indefinida desde hace más de cuatro décadas. Ello contraviene al espíritu de lo postulado por la Ley General de Telecomunicaciones, por cuanto esta, en su versión actual, afirma que las concesiones que contemplan el uso de espectro deberían ser, por esencia, temporales. Adicionalmente, este hecho distorsiona la competencia en el mercado, ya que perpetúa el dominio de un recurso fiscal, limitado y esencial para el sector, por parte de un grupo de operadores, restringiendo las capacidades de la red de incumbentes y, especialmente, de nuevos entrantes.

59. La Recomendación 2.5 busca establecer un periodo de término a las concesiones que permanecen con vigencia indefinida. Para ello, se sugiere prorrogar dichas concesiones según el plazo resultante de la Recomendación 2.4.

Recomendación 2.5 Solicitar a SUBTEL que en el proyecto de ley a que dé lugar la Recomendación 2.4, deba pronunciarse explícitamente sobre la vigencia de las concesiones para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico otorgadas en forma indefinida y los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

Renovación de las concesiones

60. La facilidad para la renovación de los permisos se relaciona positivamente con la extensión de facto de las autorizaciones para el uso de espectro. Para efectos del presente estudio se entenderá como renovación la posibilidad de extender un permiso más allá de su plazo, por un periodo no necesariamente igual a la asignación inicial.

61. En la práctica, la forma en que dicha renovación es encausada varía entre países. Reflejo de ello es que, a diferencia de otras materias asociadas al proceso de asignación del recurso radioeléctrico, la Comisión Europea otorga discrecionalidad a sus países miembros para elegir los mecanismos de renovación en sus contextos particulares (Comisión Europea [2018](#)).

62. Al analizar el contexto OCDE se observan distintas prácticas, las cuales pueden ser agrupadas en 3 conjuntos. Un primer gran grupo no permite la extensión de los permisos, por lo cual siempre realizan un nuevo concurso para las asignaciones –tal es el caso de Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Países Bajos, Suecia, Suiza, entre otros– (OCDE [2020](#)).

Un segundo grupo (aunque reducido), permite la renovación siempre que no exista otro interesado, aparte del titular, en las bandas en cuestión –ejemplos de ello son EE.UU. y México– (Ibid.).

63. Finalmente, el tercer grupo posibilita la renovación de las autorizaciones de espectro bajo la venia expresa del regulador –algunos miembros dentro de este conjunto son Australia, Canadá, España, Italia, Portugal, Reino Unido– (Ibid.).¹⁴⁶ En este grupo generalmente opera el principio de presunción de renovación, es decir, se presupone la renovación salvo en determinados escenarios bien definidos (GSMA [2015](#)). Estos son:

- a. Replanificación de espectro: Cuando continuar con el uso actual del espectro es incompatible con su utilización planificada futura. Ej. inclusión de nuevas tecnologías que interfieren con las actuales.
- b. Ineficiencia en el uso del espectro: Cuando el titular actual hace uso ineficiente del espectro.
- c. Incumplimiento de condiciones: Cuando el titular actual ha incumplido las condiciones del permiso, más allá de la eficiencia y este no ha sido revocado de forma previa al vencimiento.
- d. Promoción de la competencia: Cuando la reasignación de la porción de espectro podría fomentar la competencia.

64. Vale la pena relevar que, en las últimas 2 agrupaciones de países (aquellas que facultan la renovación sin concurso), es común que al momento de ocurrir la extensión de la concesión se imparta un cobro por el proceso, su cálculo se realiza generalmente bajo consulta pública, considerando la evaluación de expertos, ajustes por inflación al precio pagado de forma anterior, entre otros factores. Además se actualizan las obligaciones de la prestación (ej. contraprestaciones) y los cánones periódicos por el uso espectral (Ibid.).

65. La Figura 2.4 muestra las ventajas y desventajas levantadas por la industria entre la realización de nuevas subastas y la presunción de renovación al momento de caducar las concesiones.

¹⁴⁶

La extensión no siempre es por el mismo plazo que la asignación inicial, existiendo también límites a las veces que los permisos son extendidos.

Figura 2.4: Ventajas y desventajas entre la presunción de renovación y la reasignación vía subasta al momento de caducar las concesiones.

Enfoque	Ventaja	Desventaja
Presunción de renovación	Alta previsibilidad que apoya la inversión y el desarrollo de nuevos servicios -incluida la planificación del negocio y el levantamiento de capital-.	En ciertos casos, podría ser más eficiente la reasignación del espectro: incumplimiento de las condiciones concesionales, o espectro subutilizado. Ello, especialmente en los casos en que las transacciones de asignaciones no son permitidas.
	Asegura la continuidad del servicio.	La transición a este enfoque de concesiones ya asignadas podría generar inquietudes sobre tratamiento injusto a los operadores perdedores de los concursos de espectro.
	Apoya la competencia de los actores en curso.	Los reguladores tienen el desafío de determinar un pago justo por la renovación, junto con actualizar gravámenes.
	Puede ser complementado con la transacción de espectro entre privados para mantener el uso eficiente en el tiempo de una concesión extendida.	
Reasignación vía subasta	Forma transparente y eficiente de reasignar espectro a su mayor valor.	Genera incertezas que pueden disminuir los incentivos a la inversión, sobre todo en tiempos cercanos a la caducidad.
	Un proceso de subasta robusto refleja el valor de mercado del acceso a espectro.	La incertidumbre y costos del proceso de subasta podría ser impuesto de forma innecesaria si se considera probable que el espectro no cambie de titular.
	Asegura a todos los operadores -incluidos nuevos entrantes- la misma oportunidad para acceder al recurso espectral.	Podría ocurrir una interrupción de los servicios en el caso en que la porción espectral cambie de titular.

Fuente: Adaptación de GSMA (2015).

66. Según detalla el Banco Mundial (2011), por norma general las condiciones para la extensión y renovación de las asignaciones de espectro quedan definidos en las leyes de telecomunicación nacionales. OCDE (2020) añade que en caso de existir, los esquemas que validen el proceso deben ser precisos y conocerse por adelantado, a modo de otorgar certidumbre a la inversión. Estas recomendaciones divergen del caso nacional. La LGT, en su modificación de 1994, expresa que las concesiones son renovables por periodos iguales al vigente, a solicitud de la parte interesada, lo que debe a ser resuelto por SUBTEL. No obstante, no precisa los elementos necesarios a incluir en la solicitud de renovación, ni tampoco las consideraciones del regulador para aceptar o rechazar dicha solicitud.

67. Adicionalmente, no hay precedente sobre resoluciones del regulador en la materia, puesto que los primeros permisos bajo esta cláusula fueron entregados en 1997, caducando en 2027.

Hallazgo 2.6 Pese a que no existe un único mecanismo de renovación de concesiones de espectro que predomine internacionalmente, el Banco Mundial señala que la norma general es que estas queden plasmadas en las leyes sectoriales de cada país (2011). Ello promueve que los esquemas sean precisos y se conozcan por adelantado, a modo de otorgar certidumbre a la inversión y certeza jurídica (OCDE 2020).

Contraviniendo lo anterior, la Ley General de Telecomunicaciones en Chile establece que las concesiones pueden ser renovadas a petición de la parte interesada y su resolución queda en manos de SUBTEL. No obstante, la legislación no detalla los elementos que deben ser incorporados en la solicitud de renovación, ni especifica los criterios que el regulador debe tener en cuenta al aceptar o rechazar dicha solicitud. Al mismo tiempo, no se disponen precedentes de resoluciones adoptadas en la materia.

68. La Recomendación 2.6 promueve la elaboración de un estudio por parte de SUBTEL para definir la vía óptima a seguir al momento de vencer una concesión, lo cual debería quedar plasmado en la LGT.

Recomendación 2.6 Elaborar un proyecto de ley que especifique el procedimiento de renovación de concesiones o permisos para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá considerar, como mínimo, evidencia técnica acerca de la situación país en cuanto al desarrollo de la red -despliegue y calidad del servicio-, comparativa internacional, aspectos jurídicos y variables de competencia.

Herramientas para promover el uso eficiente del espectro radioeléctrico durante la vigencia de la concesión

69. Los reguladores de telecomunicaciones están mandatados a administrar el espectro radioeléctrico de forma coherente con la maximización del beneficio social derivado de su explotación. En las últimas décadas se han desarrollado diversas herramientas (normativas y tecnológicas), para atender el objetivo en un escenario de constantes nuevos desafíos y creciente demanda del recurso.

70. En esta línea, una práctica común entre los reguladores del mundo es poner cláusulas que, de no ser cumplidas, derivan en la revocación de la autorización. Estas condiciones tienen objetivos variados, como el aseguramiento del cumplimiento de las normas técnicas, garantía del uso eficiente del espectro, entre otros. En contraposición, el análisis regulatorio sectorial en Chile da cuenta de la inexistencia de cláusulas de caducidad de las concesiones por uso ineficiente del recurso.

71. Otra herramienta que utilizan los reguladores para fomentar la eficiencia es el reordenamiento -refarming en inglés-. Este consiste en la combinación de medidas administrativas, financieras y técnicas para cambiar el tipo de uso de una concesión de espectro. En la presente sección se muestran las divergencias entre los procedimientos de SUBTEL para el reordenamiento con respecto a los reguladores referentes en la materia y sus implicancias en términos de certidumbre y resultados del proceso.

72. Una tercera herramienta es el cobro de cánones o gravámenes por parte de los reguladores. Como idea matriz, el pago de gravámenes busca reflejar el costo de oportunidad del espectro, incentivando a los operadores a no abandonar el recurso. Esta ha sido una práctica común, tanto en Chile como internacionalmente. Sin embargo, el método de cómputo de los cánones en el país no ha sido actualizado desde hace más de dos décadas, incluyendo factores de cálculo no recomendados por la literatura actual.

73. Finalmente, otra línea de instrumentos busca aumentar la flexibilidad con la que los operadores pueden transaccionar las concesiones asignadas. En efecto, se recomienda la otorgación de potestad a los operadores para transar sus derechos de uso (total o parcialmente). Cabe destacar que esta es una práctica ampliamente difundida tanto en el mundo como en la región. No obstante, en Chile su aprovechamiento es limitado debido a la existencia de incertidumbre regulatoria con respecto a la transaccionalidad parcial.

Caducidad por explotación ineficiente del espectro

74. La Ley General de Telecomunicaciones (LGT) en su artículo 36 define términos que, de no ser cumplidos, conllevan la caducidad de la concesión,¹⁴⁷ sin embargo, ninguna de dichas sanciones promueve la eficiencia en la explotación del recurso. En efecto, las cláusulas de caducidad hacen referencia a cualquier tipo de concesión de servicio público, no diferencian si esta incluye la utilización de espectro. Ello difiere ampliamente de los procedimientos seguidos por referentes, donde en las concesiones con espectro opera el principio denominado use or lose it (en español, úsalo o piérdelo), bajo el cual una subutilización del recurso conlleva la terminación de la autorización. Esto es ampliamente utilizado en países desarrollados y, por ejemplo, es mandatado por el Parlamento Europeo para sus países miembros (Parlamento Europeo [2018](#)).

75. Ahora bien, la facultad es relevante no solo en términos de eficiencia, sino también como un mecanismo para promover la competencia en el sector. Tal como es capturado en la literatura, la carencia de este principio genera incentivos a la mantención del espectro sin utilizar en poder de los operadores con objeto de retrasar el desarrollo de la competencia (KISDI [2012](#)). Ello es especialmente relevante en permisos de larga duración (Ibid.) como el chileno.

76. Existen indicios de que la falta de este principio en territorio nacional ha permitido la perpetuación de concesiones con uso probadamente ineficiente e ineficaz. Por ejemplo, se tiene el caso de la causa rol 228-2014 (MTT [2018](#)), donde aun habiéndose detectado la subutilización de la banda AWS por parte de VTR (que utilizaba el espectro concesionado para transitar solo el 0,2 % de su tráfico), la concesión en cuestión no fue revocada. En efecto, el fallo se remitió solo al cobro de una multa ascendiente al 0,03 % de la utilidad operativa de la compañía para 2018.¹⁴⁸

77. Dicho ejemplo no es el único en la materia. En 2018, SUBTEL demostró una inutilización de la banda de 3,5 GHz -definida internacionalmente como la porción de espectro más importante para las redes de última generación 5G- por parte de Claro y Entel (SUBTEL

¹⁴⁷ Estas son: Incumplimiento marco técnico, no pago de multas, alteración de elementos esenciales de la concesión, entre otras. En términos jurídicos, estas sanciones son de derecho estricto, es decir, deben estar expresamente determinados por ley, no pudiéndose caducar bajo tipologías no previstas o interpretaciones de la Ley.

¹⁴⁸ A marzo de 2018 compañía fue sancionada con el pago de UTM 2.000, lo que es convertido a CLP según el valor UTM a marzo de dicho año (\$47.301) y luego dividido por la utilidad operativa del periodo (EBITDA) según el auto reporte de la compañía (VTR, [2018](#)).

2018).^{149, 150} Según entrevistas realizadas en el presente estudio, esta situación se ha perpetuado hasta 2023.

78. El órgano legislativo ha tratado de solventar las brechas en las potestades de SUBTEL para caducar concesiones por uso ineficiente o ineficaz, de forma infructífera, mediante la tramitación de los siguientes Proyectos de Ley (ambos en tramitación a la fecha de cierre del presente estudio):

- a. El boletín 9.541 - 15¹⁵¹ de 2014 promueve la conformación de potestad al regulador para caducar concesiones habiendo un “no uso efectivo y eficiente” del espectro,^{152, 153} pudiendo relocalizar el recurso en aplicaciones de mayor valor social.
- b. El boletín 11.632-15¹⁵⁴ de 2022 añade la potestad a SUBTEL de recuperar el espectro asignado entre otros, por uso ineficiente, mediante la incorporación de la “no discriminación arbitraria en la asignación y recuperación de los recursos escasos, fundamentalmente el espectro radioeléctrico y la numeración, entre otros”.

79. El Poder Judicial también ha detectado brechas en la materia. En efecto, el 2020 la Corte Suprema sentenció la exigencia de un plan de uso efectivo y eficiente a los asignatarios de espectro en cada concesión, especificando: “En todo concurso que implique una concesión de uso sobre frecuencias radioeléctricas deberá exigirse a los asignatarios (...) un plan de uso efectivo (real) y eficiente (óptimo) con vigencia durante todo el plazo de duración de la concesión respectiva. (...). Dicho plan deberá ser aprobado por SUBTEL antes de la solicitud de recepción de las obras de la concesión, siendo responsabilidad del adjudicatario presentarlo con la debida anticipación. La existencia de este plan deberá generar como consecuencia la aplicación del principio de que las frecuencias o su capacidad de transmisión que no se usen efectivamente conforme con el plan comprometido,

¹⁴⁹ De un total de 60 localidades monitoreadas a lo largo del país, se detectó que en el 73 % no había señal.

¹⁵⁰ Ambas empresas ostentan en dicha banda concesiones otorgadas a inicios del milenio, para un uso diferente.

¹⁵¹ Modifica la ley Nº 18.168, General de Telecomunicaciones, en materia de concesiones sobre el espectro radioeléctrico, permitiendo el desarrollo de un mercado secundario. En primer trámite constitucional desde 2014.

¹⁵² Reemplazando la primera cláusula de caducidad estipulada en la LGT - Artículo 36, numeral 4: “incumplimiento del marco técnico aplicable al servicio, siempre que las observaciones que la Subsecretaría haya formulado previamente y por escrito, no se hayan subsanado dentro del plazo que haya fijado al efecto y que se contará desde la fecha de notificación de tales observaciones al afectado”.

¹⁵³ El proyecto de ley no define que se entiende por uso efectivo y eficientes, por tanto, es esperable que esto sea materia de reglamento complementario.

¹⁵⁴ Proyecto de Ley para reconocer el acceso a internet como un servicio público de telecomunicaciones.

deberá obligatoriamente ser puesta a disposición de terceros interesados, de diversos modos (...)” (Excma. Corte Suprema [2020](#))

80. Pese a avanzar en la materia, la sentencia deja brechas sin resolver. Por una parte, se permite la venta de la concesión en vez de la caducidad como en referentes, mermando incentivos al buen uso.¹⁵⁵ En segundo caso, la sanción no da luces de qué es considerado efectivo y eficiente, creando espacio de discrecionalidad para el cumplimiento de la sentencia.

81. Vale la pena relevar que en los antecedentes de dicho dictamen CONADECUS realza la necesidad de contar con un plan de fiscalización para el uso efectivo y eficiente del espectro. A la fecha, no se encuentran avances de forma pública de una planificación de este tipo.

82. Ahora bien, el pronunciamiento de la Corte Suprema fue implementado mediante la obligatoriedad a los operadores de transparentar variables tendientes a la medición de eficiencia: ancho de banda utilizado, información transportada, zona geográfica abarcada, entre otros (SUBTEL [2020](#)). Sin embargo, la Subsecretaría no argumenta públicamente el razonamiento técnico de por qué se optó por estas variables, ni cuál es su mínimo exigible. Ello diverge de los referentes, quienes detallan extensamente qué se considera como eficiencia, junto con su medición.

83. En contraste, es posible citar el ejemplo de Colombia, donde se cuenta con un manual exhaustivo sobre las Mediciones del factor de utilización y de la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico, elaborado por la Agencia Nacional del Espectro (ANE [2012](#)). Para dimensionar estos conceptos el regulador colombiano se concentra en dos apartados: el grado de utilización del espectro asignado y la eficiencia con que este recurso es empleado. El primero de ellos se enfoca en el ancho de banda que un operador ocupa dado un tiempo y espacio físico, determinado con relación a su asignación. Es decir, responde a la pregunta sobre qué cantidad del espectro es usado. En tanto, entiende a la eficiencia como qué tan productivo es el uso del espectro en consideración a la cantidad de tráfico transportado, la capacidad ofrecida y el número de usuarios atendidos por una asignación particular. Así, la Agencia argumenta la adopción de definiciones de medidas técnicas específicas para recoger lo anterior.

84. Vale destacar que las definiciones empleadas por el regulador colombiano no son únicas. Estimaciones alternativas se observan en México (IFT [2018](#)), EE.UU. (FCC [2002](#)), entre otros.¹⁵⁶

¹⁵⁵ En efecto, la caducación necesitaría una modificación al marco sectorial vigente.

¹⁵⁶ Resulta esperable que la evaluación de la eficiencia y efectividad en el uso del recurso dependa ampliamente del marco técnico y regulatorio nacional, entre otros factores, donde sea necesario estudio exhaustivo para su correcta determinación.

Hallazgo 2.7 Al comparar las condiciones que deben seguir los operadores para mantener el espectro asignado se constata que el país adolece de un principio popular internacionalmente: use it or lose it -úsalo o piérdelo-. Bajo este, la explotación ineficiente o ineficaz bajo parámetros previstos -ej: incumplimiento de las zonas de despliegue o velocidades pico comprometidas- deviene en la terminación de la concesión.

La literatura da cuenta de que dicho principio no es solo relevante para motivar la eficiencia de la explotación del recurso, sino también para evitar el acaparamiento de espectro y degradación de la competencia (KISDI [2012](#)).

Así bien, dada su importancia, este principio es, por ejemplo, mandado en su aplicación por el Parlamento Europeo para sus países miembros (Parlamento Europeo [2018](#)). Vale la pena relevar que el atraso de Chile en la materia ha sido realizado infructíferamente en el pasado, por el órgano legislativo y mediante sentencia de la Corte Suprema.

Hallazgo 2.8 El año 2020 la Corte Suprema sentenció la exigencia de un plan de uso efectivo y eficiente a los asignatarios de espectro de cada concesión, señalando que su incumplimiento tendría como consecuencia la disposición del segmento espectral a terceros. Ahora bien, la sentencia no da luces de qué es considerado como efectivo y eficiente, abriendo espacio a la discrecionalidad del regulador. Más aún, SUBTEL dio curso a la sentencia mencionada en los concursos de espectro ocurridos en el año 2021, sin argumentar públicamente la selección de parámetros conducentes a la medición de efectividad y eficiencia.

85. Tomando en consideración los argumentos presentados, se propone una recomendación para añadir el uso no efectivo e ineficiente del espectro como causal de caducidad de las concesiones que contemplen el uso de espectro, a la Ley General de Telecomunicaciones. Esto, a modo de propiciar una explotación óptima del recurso, acercándose a estándares de referentes.

Recomendación 2.7 Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar el artículo 36 de la Ley 18.168 a modo de incorporar el uso no efectivo e ineficiente del espectro radioeléc-

trico como causal de caducidad de las concesiones que consideran la utilización de este recurso. Los conceptos de uso no efectivo e ineficiente deberán ser regidos por reglamento.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en los Anexos.

86. La Recomendación 2.7 corresponde a una modificación legal y, en consecuencia, presentaría una implementación en el largo plazo. En lo que procede, la Recomendación 2.8 responde a la necesidad de definir bajo reglamento lo considerado como efectivo y eficiente para cumplir lo sentenciado por la Corte Suprema (2020) y otros propósitos.

Recomendación 2.8 Solicitar a SUBTEL elaborar orientaciones sobre criterios y variables para un uso eficiente (óptimo) y efectivo (real) de las frecuencias del espectro radioeléctrico. Para elaborar estas orientaciones, se deberá realizar un estudio técnico y considerar mecanismos de participación ciudadana y transparencia proactiva. Las mencionadas orientaciones deberán ser aprobadas por resolución.

Reordenamiento del espectro radioeléctrico

87. De acuerdo con los lineamientos de la UIT (2003), en el momento en que los reguladores pretenden introducir nuevos servicios de telecomunicaciones o mejorar los existentes, podría ser necesario reutilizar las porciones del espectro radioeléctrico ya asignadas, en un proceso denominado reordenamiento o reorganización del espectro.¹⁵⁷

88. Las directrices europeas definen el reordenamiento como “la combinación de medidas administrativas, financieras y técnicas bajo el marco de la regulación de frecuencias, a modo de que una banda específica esté disponible para un uso o tecnología distinta. Estas medidas pueden ser aplicadas en el corto, mediano o largo plazo” (ECC 2002).¹⁵⁸

89. En este entendido, la UIT ejemplifica situaciones específicas en las cuales sería necesaria la reorganización del espectro. Las principales son (UIT 2019):

¹⁵⁷ También conocido por los anglicismos redeployment o refarming.

¹⁵⁸ Alternativamente, la UIT (2003) define el reordenamiento como: “(...) conjunto de medidas administrativas, financieras y técnicas para liberar, completa o parcialmente, las asignaciones de frecuencia existentes de usuarios o equipos en una determinada banda de frecuencias. Posteriormente, la banda de frecuencias podrá atribuirse al mismo servicio o a servicios diferentes. Estas medidas pueden aplicarse a corto, medio o largo plazo”.

- a. Cuando existen concesiones para el uso de espectro que han estado en funcionamiento durante un periodo considerable, pero que en la actualidad no satisfacen las demandas de los usuarios o no se ajustan a las capacidades de los sistemas modernos. Es decir, se lleva a cabo un uso subóptimo del espectro.
- b. Cuando el regulador pretende introducir un nuevo servicio de radiocomunicaciones en una porción de espectro ocupada por otros. En este caso, la decisión de introducir el nuevo servicio en una gama de espectro ya asignada podría responder a propiedades físicas de la banda en cuestión o a lineamientos internacionales.¹⁵⁹

90. Dado que el reordenamiento busca una mejor utilización de un recurso público, la literatura define que solo debería ser considerado al existir un uso con valor potencialmente mayor (El-Moghazi et al. [2008](#)), es decir, cuando los excedentes de los consumidores y productores, más otros beneficios, como la promoción de la competencia, superen a los costos asociados al proceso de reordenamiento (Ovum et al. [2006](#)). Estos últimos incluyen la compensación a los antiguos usuarios, la resintonización y comprobación de los equipos –en caso de poder ser reutilizados–,¹⁶⁰ la adquisición de nueva infraestructura radioeléctrica –de ser requerida–, entre otros (UIT [2003](#)).

91. Un ejemplo de un ejercicio de este tipo es el que realizó OFCOM en 2014 ([2014](#)). En efecto, el regulador inglés estudió los beneficios de despejar la banda 700 MHz de los asignatarios originales de servicios de transmisión televisiva, desplazándolos a una nueva porción del espectro, a modo de dedicar dicha banda a servicios de transmisión de datos móviles. Para esto, se cuantificaron beneficios sociales considerando mejoras en la calidad del servicio móvil, reducción de precios para los clientes y disminución en los gastos para los operadores, estimando que estos se ubicaban entre MM £900 – MM £ 1.300. En tanto, los costos previstos del reordenamiento ascendieron a M £ 550 – MM £ 660, siendo conformados por los esfuerzos de promover el cambio (ej. modificaciones a la infraestructura de los operadores de transmisión televisiva) y el costo de oportunidad de que los asignatarios originales cambiaran de banda.¹⁶¹ Dado que el beneficio social neto resultó positivo, OFCOM decidió avanzar con la iniciativa.

¹⁵⁹ Por ejemplo, las bandas medias han sido definidas como clave para el desarrollo del 5G –3,5 GHz como banda pionera–, no solo por la ponderación entre velocidad y cobertura que otorga este rango del espectro, sino por la disponibilidad de equipos de transmisión y dispositivos móviles relativamente más asequibles (GSMA, [2022](#)).

¹⁶⁰ Los equipos utilizados por los proveedores para transmitir información operan en porciones del espectro específicas, donde un cambio en la frecuencia de transmisión necesita de una resintonización para reutilizar dichos equipos, junto con una posterior comprobación de su funcionamiento. No obstante, la reutilización no siempre es posible, dado que el nuevo segmento del espectro podría ubicarse en un rango no apto para los equipos a ser reaprovechados.

¹⁶¹ En el informe citado, se deja en constancia que la financiación de los costos del reordenamiento no es atingente a OFCOM, sino un asunto del gobierno. Así, se menciona también que este último ha-

92. En la práctica, multiplicidad de países han visto en el proceso de reordenamiento una herramienta para incrementar la eficiencia del espectro y satisfacer la demanda del mercado, siendo utilizado, entre otros, por EE.UU., Francia, Corea, Japón y Reino Unido (ECC [2002](#); KISDI [2012](#); Fierce [2013](#)). Vale la pena relevar que en ellos la gobernanza institucional no es siempre materializada de la misma forma (para una revisión de los distintos tipos de reordenamiento ver Tipos de reordenamiento, en Anexo 2.6.3, mientras que para profundizar en la implementación de procesos en algunos de los casos citados, ver Recuadro 2A.1 en Anexo 2.6.4).

Hallazgo 2.9 El reordenamiento o reorganización del espectro ha sido relevado por la literatura como una herramienta necesaria para la utilización eficiente del recurso, siendo empleada ampliamente en el mundo. Ejemplos de países que lo han implementado son: EE.UU., Francia, Corea, Japón y Reino Unido.

En referentes, el reordenamiento es precedido por la argumentación pública de la utilidad social del proceso, por ejemplo, mediante un análisis costo-beneficio. A nivel nacional, en cambio, no hay evidencia pública de la realización de estudios de este tipo.

93. Al contrastar la experiencia internacional con el contexto chileno, en primer lugar, se observa que ni las potestades para el reordenamiento de espectro ni los procesos a seguir en tales casos están consagrados explícitamente en la regulación sectorial del país -la LGT-, distando de referentes.¹⁶² Asimismo, el regulador chileno tampoco está habilitado para definir un cálculo compensatorio ni, en última instancia, desembolsar la mitigación a los operadores cuyo permiso sea modificado o caducado. Esto se transforma en una potencial fuente de litigiosidad en el proceso por cuanto no existe certeza para los prestadores de telecomunicaciones de que la inversión realizada para la explotación de una banda específica pueda ser recuperada tras la modificación o revocación de concesiones.

94. Pese a las falencias mencionadas, en Chile se tienen casos prácticos de reordenamiento reglamentario:

- a. Banda 1.900 MHz (1995-2000): en dicha instancia el regulador cambió el uso de la banda de transmisión fija a móvil. Operadores anteriores solo pudieron mantenerse utilizando la banda si no causaban interferencias con el servicio

¹⁶² bría comprometido financiamiento para el despliegue de redes de transmisiones móviles de datos. Vale la pena resaltar que los casos presentados en el Recuadro 2A.1 del Anexo 2.6.4 no son únicos. Por ejemplo, en Suiza, la Ley de Telecomunicaciones se refiere expresamente a la modificación de los permisos para el uso de espectro por parte de la autoridad, incluyendo la posibilidad de compensar al titular en tal caso (ECC [2002](#)).

primario. Como vía alternativa, SUBTEL habilitó bandas de reemplazo para los servicios anteriores.

- b. Banda 2.600 MHz (2005–2012): inicialmente se utilizaba para servicios limitados de TV análoga (ej. Teletrak). Con el avance tecnológico, el regulador obligó su digitalización a modo de reducir el ancho de banda utilizado y destinar el remanente a nuevos usos. El proceso fue litigado por prestadores en la Corte de Apelaciones y CGR, fallando a favor de SUBTEL. Así, el espectro desocupado fue dispuesto para el desarrollo de 4G.
- c. Banda 700 MHz (2000–2014): en primera instancia se utilizaba para servicios de TV análoga. SUBTEL dispuso el término comercial de espectro previamente asignado (TV analógica), destinándose dicho espectro para nuevas tecnologías (4G y TV Digital).¹⁶³ Este proceso fue complementado con una Ley para definir estándares de la TV Digital y plazos de transición.

95. Un caso relevante para el desarrollo actual de las telecomunicaciones en Chile es el de la banda de 3,5 GHz., el cual se detalla en el siguiente apartado.

El caso de la banda 3,5 GHz

96. La banda 3,5 GHz comprende las frecuencias entre 3.300 MHz y 3.800 MHz. La importancia de este rango de espectro radica en su definición global como base para la implementación del 5G, dado que sus propiedades físicas le otorgan la combinación idónea entre cobertura y capacidad para las redes de la nueva generación (GSMA [2021](#)).

97. Según la industria, una correcta asignación de la banda 3,5 GHz para usos comerciales corresponde a bloques contiguos de entre 80 MHz y 100 MHz por operador, lo que maximizaría el desempeño de la red toda vez que minimizaría el costo para los consumidores (Ibid.). Si bien, este mínimo –de 80 MHz– es compartido por el TDLC ([2019](#)),¹⁶⁴ no se encuentra implementado. En efecto, actualmente existen tres operadores prestando 5G en la banda, con 50 MHz cada uno. Los párrafos venideros analizan las barreras para alcanzar el ancho de frecuencia idóneo para un óptimo desarrollo de la tecnología.

98. En el país, la banda 3,5 GHz comprende usos mixtos. La porción entre 3.300 MHz y 3.650 MHz es destinada a servicios públicos, mientras que el rango restante es compartido por su utilización en servicios fijos por satélite y verticales industriales.¹⁶⁵

¹⁶³ Vale la pena considerar que la TV Digital es más eficiente en la utilización de espectro que su par analógico. Por tanto, la banda usada anteriormente para TV análoga fue repartida en 512–698 MHz para TV Digital y 698–806 MHz para servicios móviles.

¹⁶⁴ Autoridad de competencia sugiere esta cifra para el largo plazo.

¹⁶⁵ Chile se ha comprometido con la reserva de 50 MHz en la porción superior de la banda 3,5 GHz a nivel nacional para el desarrollo industrial apelando a la baja latencia y alto ancho de banda que requieren ciertos usos de la llamada cuarta revolución industrial –como la automatización de procesos–.

99. Las primeras asignaciones en la banda fueron efectuadas entre 2001 y 2007, periodo en que SUBTEL asignó gratuitamente¹⁶⁶ el segmento espectral entre 3.400 y 3.600 MHz. Esto, con el objeto de que sus asignatarios (Entel y Claro a nivel nacional; VTR, Telsur¹⁶⁷ y Movistar en determinadas regiones) desarrollasen el servicio de WiMAX. Esta tecnología, popularizada mundialmente a inicios del milenio, permite la provisión de telefonía e internet fija en los domicilios de los usuarios mediante la conexión a redes inalámbricas. Con su implementación se esperaba incorporar al mercado mayor competencia en telefonía fija, junto con la provisión de servicio a usuarios desabastecidos.

100. En términos del tipo de servicio autorizado por la concesión, este fue denominado fijo-inalámbrico.

101. Las asignaciones para WiMAX en territorio nacional se muestran en la Figura 2.5. Vale la pena señalar que, a diferencia del paradigma actual sobre el aprovechamiento del espectro, donde un único bloque se utiliza para las tareas de recepción y emisión, el avance tecnológico a esta época requería segmentos de espectro distintos para ambos procesos.

102. El modelo de negocios de WiMAX fracasó internacionalmente hace más de una década, provocando una subutilización de la banda. La prensa especializada destaca como razones el alto precio del despliegue de infraestructura, junto con una competencia con el estándar 4G, el que finalmente fue priorizado por los operadores para cubrir zonas desatendidas con internet de alta velocidad (Silicon [2018](#); TelecomTalk [2022](#)). Chile no fue la excepción. De hecho, en 2018 el departamento de fiscalización de SUBTEL detectó un desuso de las concesiones para WiMAX que ascendía al 73 %¹⁶⁸ (SUBTEL [2018](#)).

Figura 2.5: Repartición de derechos para WiMAX sobre Banda 3,5 GHz.

Tipo de transmisión	Recepción					Emisión					
Segmentos de la banda	3.300	3.400	3.425	3.450	3.475	3.500	3.525	3.550	3.575	3.600	3.650
Operadores	Libre	Entel	Entel	VTR, Telsur, Movistar	Claro	Entel	Entel	VTR, Telsur, Movistar	Claro	Libre	
Tipo de zona de servicio		Nacional	Nacional	Regional	Nacional	Nacional	Nacional	Regional	Nacional		

Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas: (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Las asignaciones regionales son repartidas por los operadores mencionados.

¹⁶⁶ Concursos sin empates técnicos, es decir, sin licitación de desempate ni pago al Estado.

¹⁶⁷ Actual GTD.

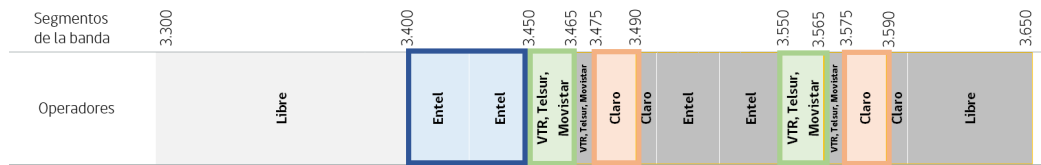
¹⁶⁸ La banda solo se ocupaba en el 27 % del territorio.

103. Atendiendo la ineficiencia observada y la prospección de uso para 5G que se le daría a la banda según los lineamientos internacionales, el mismo año (2018) SUBTEL decidió comenzar un proceso de reordenamiento. Se mandató la terminación de la explotación comercial en la banda y su despeje mediante resolución¹⁶⁹ –proceso denominado congelamiento-. En este, además se dispusieron bandas de reemplazo procurando que los operadores pudiesen continuar con la provisión del servicio en cuestión –fijo inalámbrico-.

104. El proceso no estuvo exento litigiosidad, por cuanto la banda en cuestión (3,5 GHz) tenía un creciente valor económico. En efecto, Entel y Claro, los mayores afectados por la medida, interpusieron recursos de protección en la Corte de Apelaciones de Santiago contra la resolución de congelamiento. No obstante, antes de que la Corte resolviera, SUBTEL alzó el congelamiento de la banda respecto de la mitad de las asignaciones¹⁷⁰ mediante una resolución de descongelamiento. Tras ello, los operadores depusieron sus acciones legales.

105. La distribución de la banda para finales de 2018 se muestra en la Figura 2.6.

Figura 2.6: Asignaciones luego de congelamiento de la Banda 3,5 GHz de 2018.



Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas: (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Los espacios marcados son aquellos descongelados después del decreto N° 1953.

106. El desorden de la banda mostrado previamente se vio acrecentado por hechos paralelos sucedidos desde el año 2009. En dicho periodo, la Corte Suprema fijó un límite de espectro de 60 MHz¹⁷¹ por el total de espectro a concentrar por cada compañía, a modo de limitar la participación de incumbentes en el concurso por la Banda AWS.¹⁷² Según entrevistas realizadas para el presente estudio esto fue entendido por SUBTEL como aplicable a dicho concurso en particular.

¹⁶⁹ En la porción entre 3,4 GHz y 3,8 GHz a través de resolución N° 1.289.

¹⁷⁰ Mediante Resolución N° 1953.

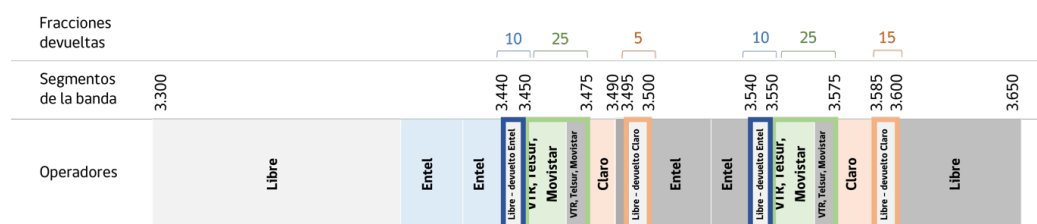
¹⁷¹ Límite aplicable en la suma de espectro asignado a la compañía.

¹⁷² Esto, a modo de fomentar la participación de entrantes; ingresando al mercado Nextel (ahora WOM) y VTR.

107. Años después, tras la asignación ocurrida por la banda 700 MHz en 2011, la Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios (CONADECUS) demandó a las compañías Claro, Entel y Movistar ante el TDLC por acaparamiento de espectro, argumentando que excedían la barrera de los 60 MHz -límite comprendido por CONADECUS como vigente para todos los concursos posteriores a la sentencia de 2009-.

108. Los alegatos fueron rechazados por el TDLC, pero posteriormente aceptados por la Corte Suprema, obligando a las compañías mencionadas la devolución del espectro asignado en el concurso por la banda de 700 MHz. Los operadores tuvieron libertad de elegir -hasta octubre de 2019- en qué banda espectral ejercer la devolución. En lo que respecta a la banda 3,5 GHz, ello significó una devolución de 20 MHz nacionales por Claro y Entel y los 50 MHz regionales que estaban en poder de Movistar.¹⁷³ Las devoluciones y su injerencia sobre la distribución de la banda en dicha época se muestran en la Figura 2.7.

Figura 2.7: Asignaciones luego de la devolución de espectro de la Banda 3,5 GHz de 2019.



Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas: (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Los espacios marcados son aquellos que estuvieron afectados a la devolución de los operadores.

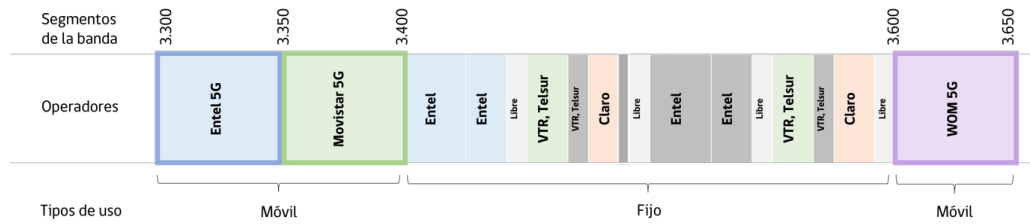
109. En el segundo semestre de 2020 se realizó el llamado a los concursos públicos para otorgar concesiones de servicios de telecomunicaciones para operar redes inalámbricas de alta velocidad. Se dispusieron solo 150 MHz en la banda pionera de 5G, 3,5 GHz¹⁷⁴,¹⁷⁵ divididos en 3 bloques de 50 MHz cada uno. El concurso fue ejecutado a principios de 2021, teniendo como adjudicatarios a Entel, Movistar y WOM. Las asignaciones de dicho concurso se muestran en la Figura 2.8.

¹⁷³ El regulador entendió que esos 50 MHz regionales (Aysén y Magallanes) de Movistar equivalían a 10 MHz nacionales, devolviendo el operador los 10 MHz restantes en otra banda.

¹⁷⁴ En efecto, se concursó un total de 400 MHz, distribuidos entre las bandas: 700 MHz, AWS y 3,5 GHz.

¹⁷⁵ Dicha magnitud espectral fue provista por los rangos de la banda que se mantenían libres a la fecha: 3.300-3.400 y 3.600-3.650.

Figura 2.8: Asignaciones de espectro en la Banda 3,5 GHz luego de Concursos 5G 2021.



Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas: (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Los espacios destacados son aquellos asignados en los concursos 5G.

110. Como complemento a las bases del concurso de 5G, SUBTEL hizo una consulta al TDLC sobre el cambio de límites nominales de espectro -60 MHz- a uno porcentual y por banda. En 2019 el TDLC aprobó tal configuración y en 2020 la Corte Suprema ratificó su decisión. En lo que respecta a la banda 3,5 GHz, los límites quedaron en forma de porcentaje, ascendiendo a 30 % de la banda en cuestión, equivalentes a 105 MHz.¹⁷⁶ La implicancia de la medida consiste en que en el evento de que un operador exceda los límites establecidos, se obliga la disposición a terceros del segmento remanente. Tal fue el caso de Entel, luego de los concursos 5G, al acumular 130 MHz en la banda 3,5 GHz, 25 MHz sobre el límite máximo.¹⁷⁷ Para cumplir con la regulación, el operador vendió 30 MHz a Claro en el espacio dedicado a usos fijos-inalámbricos (asignación WiMAX), acción que se representa en la Figura 2.9.

Figura 2.9: Venta de concesiones de Entel a Claro en la Banda 3,5 GHz.



Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Los espacios marcados son aquellos adquiridos por Claro.

¹⁷⁶ Considerándose 350 MHz como base para su cálculo.

¹⁷⁷ 80 MHz de forma anterior a los concursos de 2021, más 50 MHz asignados para 5G.

111. A partir de las asignaciones de 2021 se desencadena un hecho inédito para la banda que permanece hasta la actualidad: la convivencia de usos móviles (5G) y usos fijos-inalámbricos (WiMAX). Así, de los 350 MHz de la banda, solo un 43 % (150 MHz) se emplea en las redes de última generación. Situación que coexiste con una inutilización del 30 % (105 MHz) debido, principalmente, al congelamiento sin resolver.¹⁷⁸

112. La configuración actual, constituye una merma para el uso eficiente de las redes 5G pues, como fue adelantado, tanto la industria (GSMA [2021](#)), como el órgano de competencia nacional (TDLC [2019](#)) definen que un despliegue óptimo ocurre con una asignación mínima de 80 MHz continuos en la banda,¹⁷⁹ lo que no es posible con la distribución actual de la banda.

113. Según referencias disponibles internacionalmente, un aumento de la magnitud espectral desde 50 MHz a 80 MHz por operador en la banda podría duplicar las velocidades máximas de 5G y disminuir en cerca de un tercio los costos de la provisión (Qualcom [2017](#); Coleago UK [2021](#)).¹⁸⁰

114. La situación a 2022 también presenta una merma para la competencia, ya que la distribución de la banda no permite la entrada de un cuarto proveedor de servicios móviles, lo que fue dictaminado por TDLC ([2019](#)) (el estado de la banda se muestra en la Figura 2.10).

115. En suma, un uso eficiente y competitivo de la banda 3,5 GHz requiere de una estandarización de la utilización de la banda para empleos móviles -5G-, a modo de otorgar mayor espacio para esta tecnología. Es decir, que no coexista la provisión simultánea de servicios fijos y móviles. Ahora bien, de acuerdo a lo dictaminado por el TDLC ([2020](#)), el marco legal vigente no permite el cambio de uso para los actuales asignatarios de WiMAX por vías administrativas, siendo obligatorio su reconcuramiento.¹⁸¹

116. Dicha estandarización devendría en un nuevo concurso público de 200 MHz en la banda (el espacio dedicado en la actualidad para servicios fijo-inalámbricos). Para tener en consideración, esta magnitud espectral tiene un valor de mercado aproximado de MM USD 460.¹⁸²

¹⁷⁸ Considerando espacios liberados y aún congelados.

¹⁷⁹ En el mismo estudio el TDLC estipula que es posible su provisión con 40 MHz continuos como objetivo para el corto plazo.

¹⁸⁰ Costos por bit ofrecido.

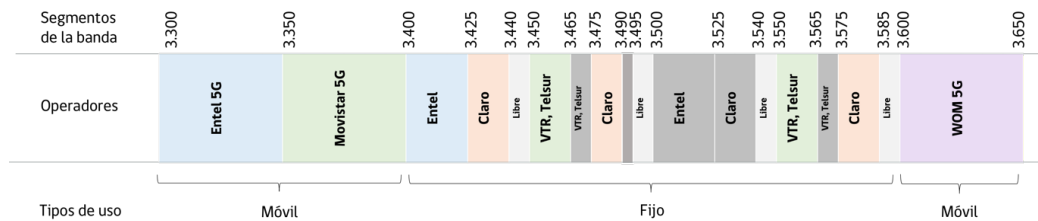
¹⁸¹ El cambio de uso no es posible porque modificaría la cualidad de fijo-inalámbrico de la prestación. Así, el Tribunal considera dicha cualidad como un elemento esencial de la concesión, es decir, inmodificable.

¹⁸² Cálculo construido empleando como valor referencial lo recaudado en los concursos de espectro chilenos del año 2021 en la banda 3,5, que equivale a MM USD 2,3 por MHz.

117. Existiendo fragmentación en la banda, en mayo de 2022 la autoridad entrante intentó solventarla mediante el llamado a una mesa de trabajo con los operadores vigentes. Ello, para definir un precio al cambio de uso de las asignaciones.¹⁸³ Esta disposición enfrentó críticas en la industria, por cuanto el cambio de uso manteniendo asignatarios está en contra de la sentencia del TDLC (2020). Al margen de lo anterior, no es directo que este proceso alcance el precio social óptimo, como lo esperable de un concurso público abierto. Finalmente y según trascendidos, las mesas deberían haber concluido en junio del 2022, de lo que no existe información pública a junio de 2023. (DPL 2022).

118. En octubre de 2022 la FNE autorizó la fusión de Claro y VTR, obligando a estos operadores la devolución de 10 MHz en la Banda 3,5 GHz (FNE 2022).¹⁸⁴ Con lo cual, se acumularían 50 MHz libres, pero dispersos (Ver Figura 2.10). Tal magnitud coincide con la que la Subsecretaría se comprometió a concursar en noviembre de 2022, a modo de, en sus palabras, propiciar la entrada de un cuarto operador a la prestación de 5G en la banda 3,5 GHz (DF 2022).

Figura 2.10: Distribución de la Banda 3,5 GHz a noviembre de 2022.



Fuente: Elaboración propia según decretos de asignación SUBTEL.

Notas: (1) Figura considera solo la porción de la banda 3,5 GHz destinada a servicios públicos. (2) Tramos con mantención de congelamiento son destacados en gris.

119. Al respecto, merece la pena considerar que dicho concurso requeriría un cambio de uso previo, ya que estas porciones permanecen bajo uso fijo-inalámbrico. Adicionalmente, la esquematización de un nuevo concurso, según los parámetros usuales seguidos en el país, no asegura la entrada de un nuevo competidor, por cuanto Movistar y WOM se encuentran a 55 MHz del límite máximo en la banda, pudiendo adquirir la porción comprometida.

¹⁸³ Es decir, el precio que deberían pagar los prestadores con concesiones de servicio fijo-inalámbrico al Estado si SUBTEL procediera su modificación hacia servicios móviles.

¹⁸⁴ Sin especificar su posición específica.

Hallazgo 2.10 La banda 3,5 GHz ha sido definida internacionalmente como clave para el despliegue de 5G. No obstante, en Chile un 30 % está inutilizada, un 27 % dedicada a usos fijos -con clientes que representan cerca del 1 % de los clientes totales de servicios fijos- y solo un 43 % dedicada a usos móviles.

Siguiendo la literatura, una mayor disposición de la banda para la utilización de 5G no solo promueve una mejor calidad del servicio -aumento en velocidad-, sino que también una disminución en costos para los operadores. Más aún, dicha disposición de espectro para servicios móviles es necesaria en términos competitivos por cuanto la distribución actual permite solo la operación de 3 prestadores, donde la entrada de un cuarto es necesaria para cumplir sentencia del TDLC.

120. Siguiendo los procesos precedentes en el país, la presente recomendación busca la realización de un reordenamiento en la banda 3,5, siguiendo los siguientes pasos:

- a. Estandarizar uso de la banda a transmisión de datos -5G-, desplazando a los actuales asignatarios de servicio fijo-inalámbrico hacia una banda de reemplazo para la continuación de sus servicios.
- b. Asignar los espacios liberados (200 MHz) mediante concurso público, según lo razonado por el TDLC ([2019](#)).
- c. Organizar según las nuevas asignaciones, a modo de generar continuidad en los bloques espectrales de los operadores.

Recomendación 2.9 Solicitar a SUBTEL proceder con reordenamiento de la banda 3,5 GHz, considerando, al menos, los siguientes elementos, ordenados según temporalidad propuesta:

- a. Identificar las bandas definitivas de reemplazo para la continuación de los servicios fijo-inalámbricos, según las necesidades actuales y proyecciones del servicio.
- b. Establecer plazos para la migración a las bandas de reemplazo.
- c. Someter a uno o más concursos la asignación de los espacios libres, esto es, los actuales y los resultantes del punto anterior, en la banda 3,5 GHz para servicios móviles (5G).
- d. Reordenar la banda en función a los resultados del o los concursos.

Hacia potestades y procedimientos explícitos para reordenar

121. Considerando que los rangos de frecuencia no son un elemento esencial de las concesiones, los ejemplos de reordenamiento mencionados se han materializado mediante una reubicación de los servicios en bandas alternativas por parte de SUBTEL para continuar su provisión. No obstante, al no ser una atribución explícita en la Ley, los procedimientos a seguir para su ejecución no están determinados. Ello ha generado falencias en los casos ejemplificados, dentro de ellos se tiene que, SUBTEL no sigue un estándar procedimental común. En efecto, si bien en el reordenamiento de las bandas 1.900 MHz y 2.600 MHz se siguieron vías puramente administrativas, el caso de la banda 700 MHz fue acompañado por la vía legal. Así, se observa la existencia de un espacio de discrecionalidad por parte del regulador que añade incertidumbre a los participantes del mercado.

122. Adicionalmente, la falta de procedimientos normados ha hecho necesario que los reordenamientos sean acompañados de un grado de voluntariedad de los operadores, a fin de evitar litigiosidad, lo que ralentiza su ejecución -como se observa en el caso de la Banda 2.600 MHz-.

123. Por último, en el presente contexto de procedimientos no explicitados se evidencian brechas con respecto a la experiencia comparada. Se tiene como ejemplo que los procesos de reordenamiento en referentes han sido precedidos de un análisis costo-beneficio (OFCOM [2014](#)). En Chile, en cambio, no existe evidencia pública de la realización de estudios de este tipo.

Hallazgo 2.11 En Chile, SUBTEL adolece de potestades explícitas para el reordenamiento del espectro radioeléctrico, así como de procedimientos normados para la ejecución de estos procesos.

Esta incerteza jurídica ha favorecido la litigiosidad en los procesos, retrasando el desarrollo tecnológico, como lo ocurrido en el caso de 3,5 GHz .

124. En vista de lo anteriormente expuesto se plantea la modificación de la Ley General de Telecomunicaciones a modo de definir en esta los procedimientos atinentes al reordenamiento, incluyendo su justificación pública, medidas de mitigación, compensación, entre otros.

Recomendación 2.10 Solicitar a SUBTEL Elaborar un proyecto de ley para modificar al menos, la letra f del artículo 6 del Decreto Ley 1.762 de 1977, que regula la función y atribución del Ministerio

de Transportes y Telecomunicaciones de administrar y controlar el espectro radioeléctrico, con el objeto de explicitar que SUBTEL tiene potestad para reordenar. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser realizado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. En caso que el ejercicio de la potestad de reordenamiento afecte derechos adquiridos por terceros sobre los títulos habilitantes, deberá definirse los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

125. La Recomendación 2.10 busca una modificación legal para otorgar robustez a la normativa, no obstante, esta tiene asociada un horizonte de implementación de largo plazo. Así, como alternativa de corto plazo existe espacio normativo para definir los procedimientos a seguir en los procesos de reordenamiento mediante la dictación de un reglamento por parte de SUBTEL. Ello deberá ampararse tanto en las atribuciones legales de SUBTEL de ser el administrador del recurso, como en los procedimientos pasados ejecutados en el país.

Recomendación 2.11 Solicitar a SUBTEL la elaboración de un reglamento para determinar las reglas específicas aplicables al ejercicio de la potestad de reordenamiento. En la elaboración del reglamento, será obligatorio realizar un análisis de impacto regulatorio que se materializará en un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022.

En caso de que por el ejercicio de la potestad de reordenamiento se afecte derechos adquiridos por terceros sobre los títulos habilitantes, deberá definirse los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

Pago de derechos por la administración y uso del espectro

126. Como dicta la UIT ([2015](#); [2016](#)) los derechos por el uso y gestión del espectro -también denominados gravámenes o cánones de espectro- son tasas anuales establecidas con dos objetivos: financiar los gastos del regulador en la gestión del recurso espectral -planificación, administración y monitoreo- y, fomentar su uso eficiente mientras se

recuperan rentas recurrentes derivadas de la explotación. Esto, puesto que la correcta fijación de los cánones genera incentivos a que la utilización de porciones del espectro provea ingresos suficientes para pagar por los derechos de mantenerlo, disminuyendo la propensión a su abandono.

127. En el último tiempo los cánones también se han dispuesto al servicio de los objetivos de política pública situando incentivos para el desarrollo de tecnologías determinadas. Ejemplo de esto es lo ocurrido en Colombia, donde fueron definidas excepciones al pago de gravámenes a ciertos prestadores de internet para fomentar el servicio en búsqueda de su universalidad (MINTIC [2021](#)).

128. La práctica de cobrar cánones de forma anual es común en el mundo, donde destacan referentes como Australia, Dinamarca, España, Suecia, Suiza, Países Bajos y Reino Unido¹⁸⁵ (Aetha [2018](#)). Las principales variables para su cómputo se resumen en la Figura 2.11.

129. Como se observa en la Figura 2.11, tanto el ancho de banda como el ajuste según bandas de frecuencia son parámetros “Muy frecuentes” (es decir, son empleados en más del 70 % de los casos analizados) en la fijación de los cánones. El ancho de banda se relaciona directamente, tanto con los costos de administración del espectro,¹⁸⁶ como con la capacidad de la red y en tanto su rédito. También se asocia al factor de bandas de frecuencia, debido a que el rango de espectro determina qué servicio se puede prestar por este.

Figura 2.11: Variables utilizadas para la determinación de cánones de espectro

Variable	Definición	Frecuencia de utilización
Ancho de banda	Generalmente se define una tasa por MHz adjudicado	Muy frecuente
Factor de banda de frecuencias	Variación de cánones según la banda de frecuencias, entendiéndose que su utilidad varía entre ellas	Muy frecuente
Ámbito territorial y regional	Ajuste a la zona territorial cubierta por el permiso, incluida la captación de variaciones socioeconómicas	Infrecuente
Población	Cálculo en función de la población cubierta	Infrecuente
Estaciones base	Ajuste según número de estaciones base desplegadas	Muy infrecuente

¹⁸⁵ Reino Unido utiliza este instrumento solo en casos en que el espectro no ha sido adquirido por subasta.

¹⁸⁶ La UIT considera muy relevante esta variable para el cálculo de gravámenes de administración. En efecto, sugiere la repartición de los costos del regulador por este concepto según la proporción de espectro asignado por operador -sumatoria de los anchos de banda-.

Ingresos móviles	Cálculo en función de porcentaje fijo de los ingresos móviles	Muy infrecuente
Suscriptores	Ajuste según número de suscriptores	Muy infrecuente

Fuente: Aetha (2018)

Glosario: Muy frecuente = sobre el 70 % de los casos analizados; Frecuente= 50-69 % de los casos analizados; Infrecuente = 20-49 % de los casos analizados; Muy infrecuente= Bajo el 20 % de los casos analizados.

Nota: Algunos países como Bélgica realizan sus cálculos con un enfoque especial en la recuperación de los costos de gestión.

130. Vale la pena destacar que no todos los referentes cobran anualmente estos derechos, por cuanto el diseño de los concursos de asignación –específicamente subastas– considera en ciertos casos su costeo de forma adelantada (en este grupo se encuentra Alemania, Canadá, EE. UU., entre otros (Ibid.)). Sin embargo, pese a que incorporar los cánones al momento de la asignación puede resultar más eficiente en cuanto a la administración de los cobros, ello genera potenciales problemas de adaptabilidad al progreso tecnológico y a la intensidad de uso de las bandas.

131. En territorio nacional, originalmente la LGT –en su texto de 1982– no contemplaba obligaciones de pago de derechos por el uso del espectro radioeléctrico. Estos fueron incorporados mediante la Ley 18.681 de 1987 –sobre normas de administración financiera del Ministerio de Hacienda–. La legislación fijó el pago de un derecho anual que se devenga desde el primero de enero de cada año y su desembolso debe efectuarse durante el segundo semestre del mismo año.¹⁸⁷ Esta regulación también precisa los factores base sobre los cuales se deben calcular los cánones, los que en el caso de las concesiones de telecomunicaciones fijas y móviles corresponden al Número de frecuencias, Potencia de Transmisión y Ancho de banda de la emisión. Tomando ello en consideración, el cálculo vigente se remonta al DS 281 de 2001,¹⁸⁸ cuya determinación se detalla en la Ecuación 1.1.

$$G = K_1 \times n \times A \times \sqrt{P}$$

(1.1)

Donde:

- G : Derecho anual expresado en UTM.
- K_i : Contante de ajuste, según tipo de servicio y banda de frecuencias.

¹⁸⁷ Para facilitar el cobro, la ley establece que la liquidación de los derechos practicada por la Subsecretaría está dotada de mérito ejecutivo, siendo únicamente oponibles, en la ejecución (de cargo de Tesorería General de la República), las excepciones de pago y prescripción.

¹⁸⁸ Aprueba Reglamento que fija Procedimientos de Cálculo para el Cobro de Derechos por Utilización del Espectro Radioeléctrico.

- n : Cantidad de estaciones base –instalaciones donde las antenas son posicionadas–.
- A : Ancho de banda expresada en kHz (kilohertz), definido para cada tipo de estación, sobre la base del número de frecuencias autorizadas y del ancho de cada portadora o de todo el bloque de frecuencias autorizado a cada estación, según corresponda.
- P : Potencia en Watt (W) correspondiente a la del transmisor de mayor potencia que figure en cada sistema autorizado, que se utilizará para calcular los derechos a pagar por cada sistema o para identificar la potencia nominal que se empleará en dicho cálculo.

132. Para dar mayor robustez al marco normativo sectorial, mediante la ley 20.750 de 2014, se explicitó a la LGT el derecho nacional de cobrar gravámenes sobre el uso del espectro, derivado de sus características como BNUP¹⁸⁹: “los beneficiados con una concesión podrán pagar al Estado el justiprecio por el uso y goce de la misma en conformidad a esta ley. Sin embargo, esta modificación no ha tenido efectos prácticos en la fijación de gravámenes. De hecho, el decreto vigente para el cálculo de gravámenes vigente fue publicado 13 años antes de la dictación de esta modificación.

133. Remontándose al DS 281/2001, no existe transparencia de los estudios que sustenten su determinación ni evidencia de una revisión periódica de SUBTEL que valide su continuidad sin variaciones, lo que cobra especial relevancia, en vista del acelerado progreso tecnológico y escasez del espectro en los últimos años.

134. Tampoco existe fundamentación en torno a cómo es fijada la constante de ajuste mencionada anterioridad $-K_1$ en Ecuación 1.1- la cual no solo representa un parámetro crucial en el cálculo del valor del derecho anual, sino que también evidencia el avance tecnológico en la utilización de las bandas, siendo una variable fundamental en la experiencia internacional (Aetha [2018](#)). Tomando datos de Europa y Estados Unidos, se tiene que el coste de oportunidad estimado de las bandas bajo 1 GHz es entre un 60 % y un 80 % mayor al de las bandas sobre 1 GHz (ECS [2014](#)).¹⁹⁰ En contraposición, el DS 281/2001 determina que K_1 es invariable para los servicios móviles, independientemente de la banda utilizada.¹⁹¹

135. Por otro lado, como documenta Aetha ([2018](#)) la ecuación nacional presenta un parámetro que solo es utilizado en Turquía –aparte de Chile- (de un conjunto amplio de países analizados): que es la cantidad de estaciones base –para este contexto entendido como antenas de transmisión-. De hecho, esta variable se relaciona de forma directa

¹⁸⁹ BNUP es Bien Nacional de Uso Público.

¹⁹⁰ Lo que responde a sus propiedades físicas, donde la variable más valorada es la dispersión geográfica de las frecuencias, lo que es maximizado en bandas bajas.

¹⁹¹ A diferencia de servicios fijos, para los cuáles el parámetro cambia según banda. En el caso de los servicios móviles, el DS 281 fija un valor de 0,00006324 para K_1 . Su cálculo no es justificado.

y proporcional al cobro de los gravámenes. Esta inclusión es controversial, por cuanto reduce los incentivos de los operadores a desplegar nuevas estaciones para desarrollar un nuevo servicio o mejorar los existentes utilizando la porción de espectro ya asignado (Ibid.).¹⁹² Dicho de otra forma, es deseable que un operador sitúe más antenas, mejorando la calidad del servicio y no al revés.

136. Finalmente, vale la pena relevar que las variables “en conflicto” $-K_1$: constante de ajuste, según tipo de servicio y banda de frecuencias; n : cantidad de estaciones base-, a diferencia de las restantes (ancho de banda y potencia), no están especificadas en la Ley que mandata la incorporación de gravámenes, deviniendo del reglamento que la acompaña (DS 281/2001).

137. Más allá de la forma de cálculo, al analizar la información histórica se tienen indicios de que los instrumentos podrían no estar situando suficientes incentivos para la utilización eficiente y eficaz del espectro radioeléctrico. Por ejemplo, el operador VTR poseyendo una concesión que autoriza el uso del espectro para el periodo 2009–2039, dejó de utilizar comercialmente sus redes propias el segundo semestre de 2013, fecha desde la cual ofrece sus servicios a través de terceros (Butelmann Consultores [2019](#)). Dicha subutilización fue ratificada por los cargos formulados por SUBTEL ([2018](#)), argumentando que VTR utilizaba la banda concesionada transitando solo el 0,2 % de su tráfico. Otro ejemplo lo conforma el caso asociado a la banda 3,5 GHz para la tecnología fija-inalámbrica por parte de los operadores Entel y Claro, descrito previamente (SUBTEL [2018](#)). En ambos casos, los operadores mantuvieron el pago de gravámenes sin explotar el recurso.

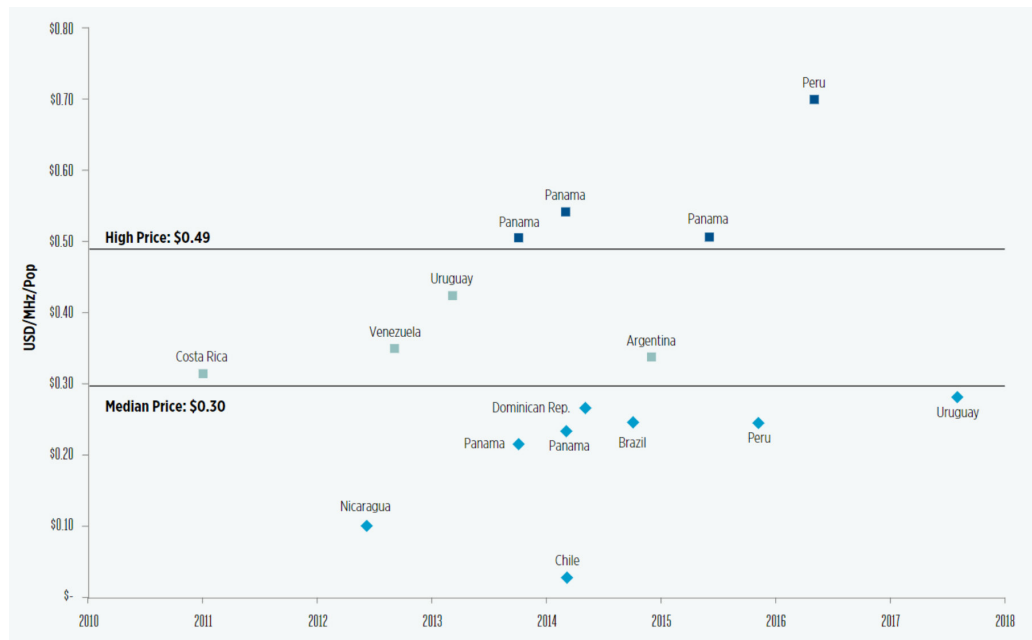
138. Una razón que podría explicar el fenómeno observado dice relación con que los montos que se recaudan, son relativamente bajos. En efecto, la UIT ([2018](#)) documenta que si los cánones fijados son considerablemente inferiores a la disposición a pagar de los operadores, los incentivos para el uso eficiente serían despreciables y el espectro podría desperdiciarse.

139. Al analizar el cobro en relación con los ingresos móviles de la operación, se tiene que la cifra en Chile es casi la mitad que la del promedio OCDE (Telefónica [2021](#)). Para complementar lo anterior, al revisar el costo del espectro anualizado por parte de los operadores en la región,¹⁹³ Chile se encuentra bajo el 85 % de la cifra mediana. Esto refuerza la idea de que los gravámenes vigentes, junto con la asignación vía concurso de belleza, podrían no alcanzar a cubrir la disposición a pagar del recurso y, en tanto, su coste de oportunidad.

¹⁹² Perú es otro país que utiliza esta variable, pero de forma contraria: mayor cuantía de estaciones base disminuyen el gravamen.

¹⁹³ Anualización del precio pagado en su asignación cuando esto tiene lugar, más el cobro de gravámenes.

Figura 2.12: Recaudación espectral anualizada en Latinoamérica (2010-2018)



Fuente: Disponible en GSMA (2018) citando a NERA Economic Consulting.

Notas: (1) Análisis considerando bandas menores a 1 GHz. (2) Los precios han sido ajustados por PPP, inflación y simulando una concesión homogénea de 15 años.

140. Vale la pena relevar que un aumento de los gravámenes no es trivial. Como estipula la UIT (2018), si estos son fijados por sobre la disposición a pagar de los operadores, el espectro quedará sin uso, disminuyendo la utilidad social derivada de su explotación. A su vez, la determinación debe considerar dimensiones distintas y complejas, tales como los métodos de asignación, la posibilidad de transferir derechos, la infraestructura técnica y otros factores (Ibid.).

141. Un ejemplo de cánones particularmente altos es el de México, donde el costo anual fijo como porcentaje del costo total del espectro alcanza el 90 %. Ello contrasta con la evidencia de casos como Alemania, Austria, Italia, Suiza y Suecia, inferiores a 5 % (GSMA 2017; ASIET 2022). Tal nivel en los parámetros ha traído consecuencias negativas para el país centroamericano, disminuyendo la flexibilidad en la fijación de precios de reserva en las subastas, dejando porciones espectrales sin utilizar¹⁹⁴ y rebajando la capacidad

¹⁹⁴ Especialmente en zonas de bajos ingresos (BNAmericas, 2021).

del regulador para usar cánones a modo de lograr objetivos de política pública, como cobertura (GSMA [2017](#)).

Hallazgo 2.12 La determinación de cánones por el uso y gestión del espectro es una práctica común internacionalmente. En Chile, estos son fijados según reglamento cuya vigencia es mayor a dos décadas. En cuanto a la fórmula de cómputo, no se encuentra fundamentación pública. Tampoco se encuentran disponibles registros de su revisión. Adicionalmente, la literatura evidencia de que estos podrían no estar generando incentivos suficientes para el uso eficiente y eficaz.

142. En vista de los antecedentes anteriormente presentados es que la Recomendación 2.12 promueve la realización de un estudio para la modificación del DS 281/2001 a modo de revisar el cobro de gravámenes en Chile.

Recomendación 2.12 Solicitar a SUBTEL modificar el Decreto 281, de 2001, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula los Procedimientos de Cálculo para el Cobro de los Derechos por Utilización del Espectro Radioeléctrico. Será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá, como mínimo, examinar los parámetros utilizados para su cómputo y la magnitud recaudatoria; analizar, con base en evidencia nacional e internacional, el desarrollo de la red, sus costos, precios para los consumidores y beneficio social; y diferenciar entre espectro asignado por concurso de belleza y subasta, a modo de reflejar correctamente el coste de oportunidad del recurso.

Desarrollo de un mercado secundario de espectro

143. Las bases de adjudicación de los distintos concursos de espectro decretan los bloques de frecuencias que serán destinados a los adjudicatarios y, en consecuencia, la cantidad de espectro sujeto a asignación. En efecto, la amplitud del recurso radioeléctrico asignable no solo se relaciona con el espectro disponible en una banda específica, sino

que también con los requerimientos para la prestación de cada servicio en particular,¹⁹⁵ la proyección de la demanda, la experiencia comparada, entre otros.

144. Tratándose de un mercado de naturaleza dinámica, es común el desvío de las estimaciones de requerimiento del espectro computadas en la asignación. Esto, por razones como la incertidumbre en la proyección de la demanda y las innovaciones que mejoran la eficiencia en el uso del recurso. Como consecuencia, de forma recurrente quedan porciones del espectro in o sub utilizadas, mermando la productividad del recurso. Esta ineficiencia se acrecienta a medida que la frecuencia de las asignaciones disminuye, es decir, ante concesiones más extensas.¹⁹⁶

145. Este problema ha sido tratado por otros países mediante la instauración de lo que se conoce en el medio como mercados secundarios de espectro. Esto es, otorgarle la potestad a los asignatarios de transar –vendiendo o arrendado, todo o parte–¹⁹⁷ los derechos adquiridos sobre el recurso luego de ser este asignado (UIT [2016](#)).

146. Como recoge la revisión de GSMA ([2022](#)), los mercados secundarios están en línea con una gestión eficiente, promoviendo el mejor uso del espectro a través de la comercialización de los espacios inutilizados de este. El Banco Mundial ([2021](#)) releva la importancia de estos mecanismos, destacando su potencial para aumentar la competencia al permitir la adquisición acelerada de derechos de uso del recurso a nuevos entrantes, sin la necesidad de esperar a nuevos concursos.

147. Los mercados secundarios de espectro son una herramienta muy común en el mundo. De hecho, desde hace una década las políticas adoptadas por el Parlamento Europeo obligan a sus estados miembros a establecer las medidas legales necesarias para permitir la transferencia o la cesión de los derechos de uso del espectro (Parlamento Europeo, [2012](#)).¹⁹⁸ Esto, siguiendo el ejemplo de Francia e Inglaterra, que habían instaurado directivas en la materia una década atrás. Pasos similares han sido seguidos en el continente americano.

148. Por su parte, desde inicios del milenio EE.UU. ha impulsado la eliminación de barreras a fin de fomentar el desarrollo de los mercados secundarios (FCC [2000](#)). Mientras que, en LAC, tanto Argentina, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México y Perú han implementado regulaciones que habilitan este tipo de transacciones (GSMA [2022](#)).

¹⁹⁵ Por ejemplo, la prestación de 5G requiere entre 80 y 100 MHz contiguos en la Banda 3,5 GHz (GSMA, [2021](#)).

¹⁹⁶ En específico, vale la pena recordar que el plazo concesional chileno se encuentra entre los más altos del mundo.

¹⁹⁷ En términos de frecuencia, geografía o tiempo.

¹⁹⁸ Referente a bandas determinadas, a saber: 800 MHz; 900 MHz; 1800 MHz; 2 GHz; 2,5 GHz; y 3,4-3,8 GHz.

149. Un aspecto común en los referentes es que las transacciones deben ser aprobadas por la autoridad regulatoria y, en muchos casos, de competencia. Otro factor habitual es la restricción de la negociación de permisos cuando no ha transcurrido un determinado número de años luego de la asignación originaria, a modo de no desvirtuar los concursos de espectro mediante especulación. Por ejemplo, este periodo es de 5 años en Colombia y de 3 años en México (Ibid.).

150. El marco sectorial en Chile permite que terceros, que no son titulares de una concesión, puedan servirse del recurso espectral asociado a ella bajo aprobación de SUBTEL. Es decir, existe la facultad de transar derechos de uso sobre el espectro y, por tanto, un mercado secundario de facto (Pickering [2016](#)). En términos de OFCOM ([2020](#)), se permite la transferencia concurrente (arrendamiento) –total y parcial–.

Recuadro 2.1: Tipos de transacciones en mercados secundarios

La literatura reconoce diversos tipos de transacciones a ser efectuadas en los mercados secundarios. En particular, OFCOM ([2020](#)) distingue cuatro estructuras, las cuales dependen del fragmento de la concesión a transar y la modalidad en la cual el aprovechamiento del espectro es cedido. Estos conceptos son presentados a continuación:

a. Fragmento de la concesión a transar

I. Total: Son transferidos los derechos de uso de un permiso sin subdivirlo. Es decir, se comercializa toda la porción del espectro asignado.

II. Parcial: Son transferidos los derechos parciales de un permiso. Es decir, el espectro asignado es parcelado para ser comercializado.

b. Modalidad de transferencia

I. Directa (outright):^a El asignatario original transfiere sus derechos y obligaciones de la porción espectral, la cual puede ser total o parcial.

II. Concurrente (concurrent): El titular mantiene las obligaciones del permiso original, pero comparte los derechos de uso con otro operador. Es decir, ocurre un arrendamiento sobre la porción del espectro, la cual puede ser total o parcial.

Para una expresión gráfica de los 4 tipos, ver Figura 2.16 en Anexo 2.6.5.

^a Traducción siguiendo GSMA ([2022](#)).

151. La regulación vigente también habilita que los asignatarios cedan sus concesiones y con ello el uso de espectro asignado.¹⁹⁹ No obstante, pese a que la norma no es explícita, esto se ha entendido tradicionalmente como la facultad para transferir la concesión completa –por todo el bloque asignado o transferencia directa total a palabras de OFCOM (2020)–. Ejemplos de lo último son la compra de 10 MHz de Claro a Entel el año 2020 y la compra de 30 MHz de Claro a Entel el año 2021 (GSMA 2022).

152. En este sentido, el desarrollo del mercado secundario ha sido incompleto en Chile, dado que las interpretaciones de la norma vigente no contemplan las transferencias parciales de las concesiones –directas parciales en términos de OFCOM–. La OCDE y el BID (2016) han reconocido la incompletitud de las diferentes formas de transaccionar en los mercados secundarios de Latinoamérica, recomendando la habilitación y el fomento de los distintos tipos de arreglos, a modo de aumentar su adaptabilidad frente a la evolución tecnológica.

153. Una vía alternativa para solventar la subutilización de espectro sería el arrendamiento de porciones espectrales, lo que sí es permitido en el país. No obstante, como detalla UIT (2020), los operadores que buscan complementar su espectro, prefieren la adquisición de derechos y obligaciones más que su alquiler, para prevenir interferencias, porque los primeros se asocian a una mayor previsibilidad en la disposición del recurso, entre otras razones.

154. Los esquemas transaccionales permitidos no son la única brecha observada en el país frente a los referentes. En efecto, en oposición a países como Inglaterra o EE.UU., en Chile las transacciones de espectro destinadas a servicios públicos de telecomunicaciones no requieren explícitamente la venia de la autoridad de competencia. Lo que sí acontece en las transacciones de permisos de radiodifusión sonora y televisiva en el país.²⁰⁰ Asimismo, la norma actual tampoco establece de forma clara los límites derivados del comercio de los derechos de uso, como la duración de las transferencias, los usos posibles del espectro transferido, entre otros. Finalmente, no existe una restricción temporal para la negociación de permisos luego de ocurrida la asignación inicial, aumentando la prevalencia de especulación en estas.

155. A modo de solventar las brechas enunciadas es que el año 2014 el ejecutivo ingresó un Proyecto de Ley²⁰¹ para regular el mercado secundario de espectro, siendo sus ejes:

- a. Facultar la transferencia parcial: se permite la transferencia parcial de las concesiones de servicios públicos e intermedios, conservando la misma duración y exigencias del título original. SUBTEL otorgaría la autorización para este y los

¹⁹⁹ Artículo 21 de la LGT.

²⁰⁰ En virtud de la Ley 19.733, conocido coloquialmente como Ley de Prensa.

²⁰¹ Boletín 9541-15 (Cámara de Diputados, 2014).

demás tipos de transacciones “solo cuando la operación no afecte el uso técnico eficiente del espectro radioeléctrico y permita que el nuevo titular cumpla con las obligaciones de servicio que tuviera conforme a la normativa vigente y las condiciones bajo las cuales se asignó dicho espectro originalmente” (Cámara de Diputados [2014](#)).

- b. Restringir la especulación: para todos los tipos de transacciones, la autorización no podrá solicitarse antes que las obras e instalaciones de la concesión hayan sido autorizadas por SUBTEL y hubieren transcurrido a lo menos dos años desde la fecha en que se haya iniciado el servicio. A la vez, la concesión debería haber operado en tal lapso en forma ininterrumpida empleando el espectro asignado.
- c. Sancionar el no uso de espectro: se impide la transferencia a quien tuviese pendiente de resolución procedimientos que pudieran derivar en la caducidad de la concesión. Además, se añade como causal de caducidad el no uso efectivo y eficiente del espectro, términos sujetos al reglamento que debería dictarse después de promulgada la ley.
- d. Requerir autorización previa de la autoridad de competencia: Para todo tipo de transacciones, se hace exigible el visado de la FNE previa a la consecución del traspaso o arrendamiento.
- e. Permitir la convergencia: se especifica que el derecho de uso del espectro cedido podría ser destinado a cualquier uso que permita el Plan General de Uso del Espectro Radioeléctrico y la normativa técnica aplicable.

156. Pese a que los lineamientos del PdL están acorde al desarrollo de los mercados secundarios en otros países, su procedimiento legislativo no ha avanzado desde el mensaje presidencial que inició su tramitación en 2014. En efecto, a primer trimestre de 2023 este se encontraba en primer trámite constitucional, habiendo pasado por múltiples presentaciones de urgencia simple, siendo la última en 2017.

157. El retraso en la materia colisiona con el avance interpretativo de las regulaciones sectoriales en lo relacionado al último punto expresado en la lista anterior, sobre la convergencia. Ello, pues el TDLC ([2020](#))²⁰² dictaminó que los cambios de uso en las concesiones de espectro deben realizarse a través de un nuevo concurso público. Esto contraviene el proyecto de ley, pues promueve que el derecho de uso del espectro cedido sea destinado a cualquier utilización permitida, es decir, que pueda ser modificado luego de su traspaso.

Hallazgo 2.13 Tras ser asignadas las concesiones que involucran el uso de espectro radioeléctrico, de forma recurrente, quedan porciones subutilizadas de este. Ello, por razones tales como la incertidumbre

²⁰²

En su sentencia número 62/2020.

en la proyección de la demanda y las innovaciones que mejoran la eficiencia en el uso del recurso.

Los referentes han tratado esta problemática mediante la habilitación de transacciones -ventas o arriendos, sobre toda o parte de la asignación- de los derechos adquiridos, a modo de que terceros ocupen las porciones remanentes. Estas transacciones ocurren en lo que se conoce como mercado secundario de espectro.

En Chile, este se encuentra incompleto. En específico, no se permite de forma explícita la transferencia parcial de derechos sobre el espectro, no se exige la aprobación de la autoridad de competencia, no se restringe la especulación en las transacciones, entre otros.

158. En vista de los antecedentes presentados con anterioridad, la Recomendación 2.13 busca la presentación de una indicación presidencial para adecuar el proyecto de ley de mercado secundario a la sentencia del TDLC (2020), además de la agilización del proceso de tramitación legislativa.

Recomendación 2.13 Presentar una indicación al Proyecto de Ley que Modifica la Ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones, en Materia de Concesiones sobre el Espectro Radioeléctrico, Permitiendo el Desarrollo de un Mercado Secundario, boletín N° 9541-15, para establecer que, en caso de transferencia de la concesión respectiva, sus elementos (por ejemplo, período, tipo de servicio, entre otros) no serán modificados. Presentada la indicación, dar urgencia a la tramitación del referido proyecto de ley.

Optimización del uso del espectro y fomento a mayor competencia mediante compartición de redes (roaming)

159. La itinerancia de datos o roaming por su anglicismo, es la posibilidad de que un cliente de telefonía móvil, estando fuera de la zona de cobertura abarcada por su prestador, obtenga el servicio contratado mediante las redes de un tercero, sin la necesidad de realizar una operación adicional (GSMA 2018).²⁰³ En otras palabras, el proceso provee la

²⁰³ El roaming corresponde a la compartición de redes entre Operadores Móviles con Red (OMR, por sus siglas) -en términos simples, operadores con concesiones de espectro e infraestructura desplegada-. Esto se diferencia de la compartición con Operadores Móviles Virtuales (OMV, por sus siglas),

posibilidad de que un operador preste servicios a sus clientes mediante la utilización de redes desplegadas (espectro radioeléctrico e infraestructura física) por su competencia.

160. La itinerancia está en línea con una administración eficiente del espectro radioeléctrico, por cuanto aumenta el número de usuarios transmitiendo y recibiendo señales en la misma porción del recurso.²⁰⁴

161. Una tendencia de la última década en países desarrollados ha sido regular a los operadores móviles con red desplegada, mandando la prestación de roaming a su competencia, de manera mayorista y bajo determinadas circunstancias. Un común denominador ha sido la obligación de la compartición nacional con nuevos entrantes y en territorios con dificultad de obtener economías de escala suficientes para recuperar la inversión por el desarrollo de las redes. Países que han avanzado en esta línea son EE.UU., Canadá, Nueva Zelanda, Noruega, Italia, Austria, entre otros. (Analysys Mason [2016](#)).

162. Un aspecto relevante de estas políticas es su potencial de aumentar la competencia y dinamizar el mercado (García [2020](#)).²⁰⁵ En efecto, los prospectos de operadores en un mercado maduro enfrentan barreras que inhiben la entrada -como la tenencia de espectro y el despliegue de infraestructura-, quienes además necesitan alcanzar una cobertura nacional antes de lanzar sus servicios de forma comercial (Analysys Mason [2016](#)). Así, iniciar la operación a nivel nacional mediante redes de terceros les permite alcanzar el tamaño de mercado suficiente para competir y desarrollar medios propios.

163. Adicionalmente, la obligación de roaming aumenta la competencia de incumbentes. En efecto, se ha documentado que la competencia podría verse mermada en los territorios de baja densidad poblacional debido a la dificultad de alcanzar escalas para una contienda efectiva entre dos o más operadores con redes desplegadas (FNE [2021](#)). En este caso, la obligación de roaming provee la llegada de más competidores a estas zonas mediante la infraestructura que ya está en uso.

164. Comúnmente esta línea normativa también incluye la obligación de prestar servicios mayoristas a Operadores Móviles Virtuales (OMV, por sus siglas). Estos actores se caracterizan por no contar con infraestructura propia, por lo cual necesitan de acuerdos con OMRs para la prestación del servicio. Así, las regulaciones que promueven roaming facilitan la entrada y competición por parte de estos operadores virtuales. Adicional-

los cuales no poseen red y prestan sus servicios a clientes enteramente mediante los recursos de terceros.

²⁰⁴ Vale la pena destacar que la literatura diferencia el roaming internacional, es decir, con usuarios operando fuera de las fronteras del país originario de la provisión, del roaming nacional, esto es, dentro del territorio nacional del cual es originario el servicio. Este documento se referirá a la última de estas acepciones.

²⁰⁵ La CMA ([2020](#)) argumenta que las barreras de entrada son uno de los inhibidores más importantes de la competencia y el buen funcionamiento de los mercados.

mente, se ha documentado que el efecto de ello es socialmente deseable, por cuanto los OMVs –al no poder diferenciarse por la calidad y cobertura del servicio–,²⁰⁶ necesitan innovar en las propuestas comerciales, abordando segmentos específicos del mercado considerados como no rentables para los prestadores tradicionales (Instituto Federal de Telecomunicaciones de México [2021](#)).

165. Un argumento usual que va en contra de este tipo de políticas dice relación con que promovería el comportamiento free-rider en la instalación de las redes, debido a que un operador podría obtener el mismo grado de cobertura y servicios ofrecidos por la competencia, sin la necesidad de invertir (García [2020](#)).²⁰⁷ Adicionalmente, se documenta que desincentivar el despliegue propio de infraestructura es indeseable, puesto que este permite tener más libertad a los operadores para diferenciarse, motivando la competencia (FNE [2021](#)). Es por ello que los casos en que se obliga la compartición son puntuales y bien definidos.

166. Otro aspecto relevante a destacar es que, el precio mayorista, comúnmente, queda relegado a la negociación privada, con tal de que este se aproxime a los costos reales de la provisión, donde los reguladores solo actúan en caso de no llegar a acuerdo (Analysys Mason [2016](#)). En contraposición, cuando el precio es regulado ello se materializa en la guía para la especificación del precio, más no su fijación-. Algunos países que regulan el precio para ofertas mayoristas son: Chipre, Macedonia, Noruega y Turquía (MTT, [2019](#)).

167. Con relación al nivel del precio a establecer, resulta esperable y deseable que el precio mayorista represente fielmente el esfuerzo del tráfico de datos en las localidades, de modo de no socavar la inversión (Analysys Mason [2016](#)).²⁰⁸

168. Por último, de forma habitual referentes definen que los nuevos competidores no podrán utilizar el servicio de roaming mientras no hayan cubierto, al menos, un porcentaje de la población bajo sus propios medios (por ejemplo, en Austria el requerimiento alcanza un 20 % de la población), a modo de no retrasar mayormente el desarrollo de infraestructura de los países. Al mismo tiempo, en la generalidad de los casos, el acceso al servicio para entrantes es de forma temporal, de modo de apoyar el proceso de instalación, procurando al mismo tiempo no desincentivar la inversión futura (esto asciende a 2,5 años en Italia y hasta 6 años en Austria-(Ibid.)).

169. En Chile, el año 2020 se promulgó la Ley 21.245, conocida coloquialmente como la Ley de Roaming o Roaming Automático Nacional (RAN, por sus siglas), la cual avanza en el sentido de las regulaciones revisadas previamente. Tal como lo señala el decreto

²⁰⁶ Al utilizar redes de terceros.

²⁰⁷ Esta sería la razón por las cuales algunos países han comenzado a desestimar la regulación del servicio de roaming nacional, como es el caso de Francia (Analysys Mason, [2016](#)).

²⁰⁸ Lo que según Analysys Mason ([2016](#)) ocurriría con una tarifa plana para todo el territorio.

que aprueba el reglamento respectivo, esta tiene por objeto ampliar la cobertura de los servicios móviles, especialmente hacia localidades, rutas o zonas con escasa conectividad –por ejemplo, rurales o aisladas (para más detalle ver Recuadro 2A.2 en Anexo 2.6.4), sin que ello suponga un costo adicional para los clientes.^{209, 210}

170. Dos aspectos relevantes a tener en cuenta dicen relación con que, tras la Ley 21.245, los OMRs se encuentran obligados a prestar una oferta de acceso y uso de sus facilidades a cualquier OMV o a interesados en constituirse como tal.²¹¹ Y que, en caso de desacuerdo entre las partes, las controversias suscitadas serán resueltas por un árbitro designado con funciones, en conformidad al Código Orgánico de Tribunales.

171. En consecuencia, la Ley 21.245 –RAN– modifica el paradigma de compartición de redes en territorio chileno, cuyos contratos se remitían a los siguientes orígenes (FNE, [2021](#)):

- a. De acción libre y voluntaria entre las partes.
- b. De lo dictado por las obligaciones del Concurso 700 MHz (SUBTEL, [2015](#)), correspondiente al compromiso de mantener, durante toda la vigencia de la concesión, una oferta básica para la provisión de roaming automático nacional a aquellos OMR que no cuenten con una concesión en esta porción del espectro.²¹²
- c. De lo dictado en la Sentencia de caps²¹³ de la Excm. Corte Suprema ([2020](#)), cuyo fallo impone a los incumbentes el otorgamiento de roaming a aquellos entrantes que se encuentran en fase de despliegue, junto con la obligación de prestar servicio a OMVs.²¹⁴

172. En efecto, la ley de RAN innova en el mercado chileno mediante la intervención del regulador para fomentar y en algunos casos obligar, la prestación de roaming, proceso que se establecía primordialmente de forma voluntaria entre privados previo a ella.

173. No obstante lo anterior, las normativas que promueven el roaming también pueden estar aparejadas de efectos negativos. Para entender los posibles efectos indeseados

²⁰⁹ Ver el Considerando primero del Decreto 138 de 2020 del MTT.

²¹⁰ Para ello establece que los concesionarios de servicios públicos de telecomunicaciones que sean asignatarios de derechos de uso de espectro radioeléctrico deberán permitir el acceso y uso de sus facilidades a otros concesionarios de servicios públicos o que estén interesados en constituirse como tales, para la operación móvil virtual y de roaming automático.

²¹¹ Vale la pena destacar que anterior a la entrada en vigencia de la Ley la participación de los OMVs en Chile es menor al 2 %, en contraste con países con normas referentes en la materia, como Colombia (7 %), EE.UU. (7 %), Italia (9 %) o Reino Unido (14 %) (Instituto Federal de Telecomunicaciones de México, [2021](#)). En el conjunto de países europeos la cuota de mercado de OMVs alcanza el 10 % (MTT, [2019](#)).

²¹² En la actualidad, solo el operador VTR caería dentro de esta clasificación.

²¹³ Cap se refiere a la tenencia máxima de derechos de uso sobre espectro que un operador puede mantener en una banda o conjunto de ellas.

²¹⁴ Esto, como medida complementaria en la sentencia ya mencionada.

sobre la inversión en infraestructura en Chile, se presenta un análisis encausado según las principales obligaciones de la normativa. En cuanto a lo plasmado en la ley destaca:

- a. Sobre la obligación de prestar roaming según sector geográfico: la obligatoriedad de proveer itinerancia en estos sectores se deriva de la dificultad que dichas zonas interponen para lograr economías de escala económicamente factibles. Así, es razonable pensar que esta obligación por sí misma no genera fomentos negativos al despliegue, por cuanto existe una baja probabilidad de que más incumbentes inviertan debido a los factores exógenos enunciados (Analysys Mason [2016](#); FNE [2021](#)). No obstante, tal como estipula Analysys Mason ([2016](#)), es relevante que las ofertas de facilidades consideren precios diferenciados para estas áreas a razón de reflejar los costos de su provisión. En este sentido, el reglamento publicado por SUBTEL²¹⁵ (Diario Oficial de la República de Chile [2021](#)) mandata la definición de un precio único para todo el territorio según tres categorías: localidad, zona y ruta, sin embargo no existe claridad respecto a la existencia de subvenciones cruzadas entre estas áreas, pudiendo descincentivar el despliegue.
- b. Sobre la obligación de prestar roaming para nuevos entrantes: esta obligación sigue una restricción temporal que asciende a 5 años. Como se señaló con anterioridad, el acotamiento temporal es una práctica común internacionalmente. De hecho, la norma nacional se ajusta al rango establecido entre países europeos (Analysys Mason [2016](#)).²¹⁶ Así se tiene que, aun cuando la restricción en el plazo obliga a los entrantes a desplegar redes a lo largo del territorio luego de transcurridos sus primeros años, la obligación disminuye los estímulos a la inversión temprana.²¹⁷

174. Por otra parte, se constata un atraso en la revisión de las ofertas mayoristas, proceso que debió terminar en junio de 2022, pero que, al cierre del presente estudio, se encuentra sin avances públicos.²¹⁸ Estando en tanto, sin los efectos comprometidos por la Ley.

²¹⁵ Decreto 138/2020 de MTT o coloquialmente, Reglamento sobre roaming automático y operación móvil virtual.

²¹⁶ Con relación a este apartado es que FNE ([2021](#)) estipula que la inexistencia del límite temporal disminuiría los incentivos a desplegar redes propias para los entrantes, toda vez que el despliegue de sus servicios por roaming bastaría para cubrir ciertas zonas del país, mientras que en otras sería rentable la infraestructura propia.

²¹⁷ Como fue mencionado, ciertos países referentes han subsanado esto último mediante la imposición de cobertura de un porcentaje determinado de la población antes de acceder al servicio de roaming –por ejemplo, 20 % en Austria y 27 % en Francia–(OCDE [2013](#); Analysys Mason [2016](#)).

²¹⁸ Reglamento entró en vigor 60 días corridos después de su publicación en el Diario Oficial, ocurrido el 2 de diciembre de 2021 (Artículo primero transitorio). A mayor abundamiento, es posible señalar que, su vigencia comenzó el 31 de enero de 2021. Luego, los operadores sometieron a aprobación las ofertas de facilidades hasta 30 días hábiles después de entrada en vigencia el reglamento (Artí-

Hallazgo 2.14 La Ley 21.245 -RAN- busca impulsar mayor competencia en el mercado mediante el estímulo a la realización de roaming y a la operación de OMVs. No obstante, existen divergencias importantes con relación a normativas en otros países que persiguen el mismo objetivo. En específico, el modelo de determinación de precios mayoristas en Chile es inusual en el contexto internacional -se guía la determinación de precios-, lo que releva una señal de alerta con respecto al funcionamiento de la Ley y su impacto sobre la inversión en infraestructura.

175. En vista de los antecedentes presentados con anterioridad, la Recomendación 2.14 busca reducir las divergencias en la normativa nacional con respecto a referentes en materia de determinación de precios.

Recomendación 2.14 Solicitar a SUBTEL la elaboración de un proyecto de ley y un reglamento para modificar las reglas aplicables a las ofertas de facilidades mayoristas públicas, reemplazándolas por precios mayoristas que sean resultado de negociaciones privadas y disponiendo de un procedimiento arbitral para el caso de que no se llegue a acuerdo dentro de un plazo predeterminado. En la elaboración del proyecto de ley y reglamento, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022.

Mejoramiento de la posición espectral de operadores mediante compartición de espectro

176. Una preocupación común en la industria de las telecomunicaciones móviles es alcanzar precios asequibles y cubrir la demanda en un contexto de elevados requerimientos de espectro radioeléctrico (KISDI [2012](#); García Zaballos y Foditsch [2015](#)). Para atender tal desafío, referentes han diseñado nuevas modalidades de permisos para acceder al uso del recurso. Los esquemas más prominentes incluyen el uso de espacios blancos de la TV,

culo segundo transitorio), es decir, al 7 de marzo de 2022. Finalmente, SUBTEL tuvo 90 días hábiles para aprobar, mediante resolución o realizar observaciones, mediante oficio, a dichas ofertas de facilidades (Artículo 18avo). En suma, el proceso de aprobación debió terminar el 25 de junio de 2022. Por tanto, se tiene casi un año de atraso.

LTE en espectro sin licencia y la reestructuración de concesiones para su uso compartido. A continuación, se profundizará en cada uno de ellos de forma separada.

Compartición mediante uso de espacios blancos de la TV

177. La literatura desarrollada en el contexto del despliegue de 5G muestra que los avances tecnológicos proveen la posibilidad de aumentar las velocidades de la prestación mediante la combinación entre la utilización de espectro concesionado y de uso libre -no concesionado- (Qualcomm [2020](#)). Según García Zaballos y Foditsch ([2015](#)), una de las alternativas más prominentes es la utilización de espectro libre, en los denominados Espacios blancos de la TV o TV White Spaces (TVWS) en inglés. Estos corresponden a porciones del espectro radioeléctrico no utilizados por la Televisión Digital Terrestre (TDT), los cuales están dispuestos como bandas de guarda -rangos de espectro sin uso- para evitar la interferencia entre los canales televisivos. Estudios muestran que el espacio blanco es superior al 50 % del asignado para transmisión televisiva (Ibid.).

178. Una ventaja de esta porción del espectro es que por sus propiedades físicas,²¹⁹ estas ondas viajan más lejos y penetran obstáculos -como muros-, logrando mayor cobertura de los servicios móviles (DSA [2016](#)). Es por ello por lo que países como EE.UU., Canadá, Singapur, Reino Unido y Colombia -como primera nación en LAC- ya han comenzado a impulsar y reglamentar el uso compartido de estos espacios (Ibid.; ANE [2020](#)).

179. Sin embargo, para destinar Espacios blancos de la TV a usos móviles se deben sortear algunas barreras técnicas para su implementación. En primer lugar, la disponibilidad de estas porciones de espectro es heterogénea a lo largo de los territorios, variando según tiempo, ubicación y tipos de dispositivos, lo que dificulta su identificación (Stanforth [2013](#)). Una solución común para solventar ello es el suministro de una base de datos que identifique los canales disponibles en una determinada hora y lugar, para poder ser usada por los operadores comerciales de forma dinámica²²⁰ -este es el enfoque, seguido por OFCOM ([2015](#)), por la Agencia Nacional de Espectro colombiana ([2021](#)), entre otros-.

180. Otro desafío por sortear es la potencial interferencia de señales con los usuarios existentes en las bandas -los canales de televisión-. Es relevante notar que la adaptabilidad del uso de señales móviles en los Espacios blancos debe ser analizada en cada territorio en el que se desee implementar, puesto que la configuración de las señales televisivas, la homologación de equipos y otros, varían entre los distintos países.²²¹ En

²¹⁹ La difusión de televisión es cursada en bandas asignadas inferiores a 1GHz.

²²⁰ Esto es llevado a cabo por tecnología utilizando el proceso Dynamic spectrum access (DSA), el cual posiciona tráfico en segmentos del espectro radioeléctrico según distintos parámetros, como la disponibilidad de la red.

²²¹ Las pruebas realizadas por OFCOM muestran que, bajo sus normas nacionales de uso de frecuencia -estándares de interferencia, normativas y otros- existe una baja probabilidad de interferencia per-

el contexto nacional, un estudio de la Universidad de Chile concluyó que la utilización de los Espacios blancos de la TV en territorio chileno no interfiere ni degrada las señales televisivas (Universidad de Chile [2021](#)).²²² De hecho, la implementación práctica de esta tecnología está siendo piloteada desde el segundo semestre del 2021 para prestar servicios de telecomunicaciones en zonas del extremo sur del país mediante una alianza público-privada que incluye a operadores, empresas de tecnología, ONGs, el BID y la SUBTEL.

LTE en espectro sin licencia

181. Tal como fue adelantado, otro avance es el denominado LTE en espectro sin licencia (LTE-Unlicensed ó LTE-U). Esta es una extensión al estándar LTE²²³ que permite a los operadores complementar su posición espectral mediante el acceso a una de las bandas por la que actualmente se transmiten las redes WIFI²²⁴ (Labib et al. [2017](#)).

182. El mayor beneficio del LTE-U es el aumento del rendimiento de las redes celulares a bajo costo, toda vez que es fácilmente integrable a los equipos que poseen los operadores, sin la necesidad de invertir en infraestructura adicional (Cui et al. [2017](#)). A diferencia de los espacios blancos de la TV, esta tecnología es usualmente utilizada para suplir las necesidades de la red en territorios puntuales con aglomeración de usuarios -estadios, emplazamientos para conciertos, entre otros-.

183. Vale la pena relevar que una preocupación de la industria era que la implementación de LTE-U en la misma banda que la destinada a redes WIFI podría colapsar la red (Cui et al. [2017](#)). Atendiendo lo anterior, bajo coordinación de la WIFI Alliance,²²⁵ en EE.UU. se desarrollaron estándares para la convivencia entre ambas tecnologías evitando efectos perjudiciales (FCC [2016](#); FCC [2017](#)). Es a partir de estos avances que diversos países ya han empezado a implementar esta innovación. En efecto, en el año 2017 el regulador estadounidense autorizó a los operadores el uso de LTE-U para proveer sus servicios (FCC [2017](#)). Tendencia que se ha seguido en Corea del Sur, Hong Kong, China, entre otros (HBR [s.f.](#)).²²⁶

184. En cualquier caso, la implementación de los Espacios blancos de la TV, el LTE-U u otra tecnología que permita la compartición de espectro en bandas inicialmente destinadas a fines distintos a la prestación comercial de telefonía móvil y transmisión de

judicial (Ibid.).

²²² Sujeto al respeto de la normativa de los rangos de protección para señales adyacentes distintas.

²²³ LTE es un estándar de transmisión de datos de alta velocidad para teléfonos móviles y otros terminales.

²²⁴ Banda 5 GHz.

²²⁵ Organización internacional sin fines de lucro que promueve el desarrollo del WIFI y certifica los equipos compatibles con esta tecnología.

²²⁶ En su mayoría se ha implementado el protocolo LAA (Licensed Assisted Access), siendo una versión del protocolo LTE-U estandarizada por 3GPP (Leverage, [2017](#)).

datos, necesita de un marco normativo habilitante. Esto debería considerar, entre otros apartados, las reglas que deben cumplir las señales para evitar interferencias y los equipos autorizados a emplearse en cada caso. Esto ya ha sido levantado con anterioridad. En 2021, la Universidad de Chile ([2021](#)) indicó que el país no cuenta con un reglamento para regular el uso de espacios blancos, lo cual sería necesario para asegurar la no interferencia con las señales televisivas.

185. En Chile la normativa atinente a la compartición se remite a una resolución genérica que define las propiedades de los equipos habilitados para realizar dicha compartición de espectro (MTT [2021](#)), siendo necesarios reglamentos específicos a las innovaciones, para adaptarse a ellas y no inhibir el desarrollo tecnológico.

Hallazgo 2.15 En los referentes internacionales se han desarrollado tecnologías de utilidad probada para la compartición de espectro sin concesionar, a modo de complementar el espectro asignado a los operadores –a saber, Espacios blancos de la TV (TVWS) y LTE en Espectro Sin Licencia (LTE-U)–. La utilización de estas innovaciones tiene el potencial de mejorar el servicio ofrecido por los proveedores de servicios móviles, por cuanto aumenta la cobertura en zonas de difícil acceso, mejora la calidad de la red, entre otros. No obstante, tratándose de bienes de uso libre, la definición de protocolos para su uso es necesaria a modo de evitar interferencias en las bandas radioeléctricas. En el caso de Chile, no existen normativas específicas desarrolladas para este tipo de innovaciones.

Reestructuración de concesiones para su uso compartido

186. Un tercer modelo implementado internacionalmente para complementar la posición espectral de los operadores es la reestructuración de concesiones de uso móvil para fomentar la compartición y, en tanto, la eficiencia del recurso. Este enfoque ha sido estudiado particularmente en EE.UU. y Europa en el contexto del desarrollo de las redes 5G, dado que el despliegue efectivo de la nueva generación se supedita a un acceso a espectro armonizado entre bandas bajas, medias y altas (Massaro [2017](#)).

187. Es así como referentes, amparándose en avances tecnológicos que lo habilitan –equipos más sofisticados, desarrollo de protocolos de compartición, entre otros– han implementado una innovación: la posibilidad de redefinir porciones espectrales para ser compartidas entre operadores, bajo concesiones y un enfoque oportunístico²²⁷ (Massaro

²²⁷ Es decir, bajo subutilización del recurso espectral.

[2017](#)). En efecto, la literatura destaca que ello ha surgido como una alternativa útil para que los operadores accedan a espectro adicional en zonas o momentos determinados en las cuales la competencia haya liberado recursos (OFCOM [2015](#); GSMA [2019](#)).

188. La principal innovación de estos modelos de compartición (Ver Recuadro 2.A.3 en Anexo 2.6.4), respecto a las transacciones vía mercados secundarios, es la figura del regulador como coordinador de la compartición (UIT [2020](#)). La incorporación de esta tarea ha sido documentada como necesaria puesto que, como fue adelantado, pese a que las facultades para vender y arrendar derechos parciales de uso de espectro entre privados tienen larga trayectoria en el mundo, esta ha estado concentrada en las transferencias de derechos, más que la compartición (o arriendo) (Ibid.).^{228, 229} Lo anterior puede ser explicado por ejemplo, por la propensión a interferencias al coexistir más de un operador en la misma porción de espectro.

189. Es así como los mercados desarrollados han investido a sus reguladores como coordinadores de la compartición, incluyendo la definición de protocolos, especificaciones técnicas y operacionales, criterios de compatibilidad, limitaciones al uso, bases de datos geolocalizadas y otras herramientas que contribuyan a la asignación de espectro con base en el uso efectivo y priorizado de operadores en las bandas, entre otros (MIMIT [2016](#); UIT [2020](#)). De tal modo, es el regulador quien controla y da acceso de forma dinámica, al espectro, con base en la información obtenida desde los titulares (Massaro [2017](#)).

190. Pese a la utilidad teórica de marcos de compartición de espectro concesionado, los reguladores deben sortear una serie de barreras prácticas a la hora de su implementación. OFCOM ([2015](#)) destaca las siguientes:

- a. Disponibilidad de información: sin información acuciosa sobre el uso y demanda de espectro no sería posible identificar oportunidades para la compartición.
- b. Mecanismos de mercado: podrían existir mecanismos de mercado que inhiban la compartición, como la transparencia sobre la utilización del recurso, los costos de transacción y comportamientos estratégicos.
- c. Tecnología: Existen desafíos tecnológicos para habilitar y administrar la coexistencia de operadores en una misma porción del espectro.
- d. Regulación: El enfoque regulatorio podría generar restricciones al uso flexible del recurso.

191. En la Figura 2.13 se sintetizan soluciones propuestas por OFCOM ([2015](#)) para sopesar estas barreras.

²²⁸ Según la información disponible para Reino Unido.

²²⁹ El arrendamiento o venta del derecho de uso del espectro se enmarca en las iniciativas denominadas.

Figura 2.13: Síntesis de mitigantes a las barreras en la compartición de espectro licenciado.

Barrera	Mitigante
Disponibilidad de información	Disponibilidad de una única fuente de información en tiempo real desde el regulador, que detalle el uso efectivo del espectro -más allá de las autorizaciones-, y sus características, según locación.
Mecanismos de mercado	Disponibilidad de mecanismos de transacción variados incluyendo, entre otras, transacciones parciales (sólo una porción de la concesión) y temporales (limitadas en tiempo).
	Transparencia sobre la demanda por espectro a compartir, a modo de identificar su costo de oportunidad.
	Atribución de condiciones especiales y favorables en las asignaciones de espectro para aquellos operadores con compromiso a compartir sus concesiones.
Tecnología	Implementación de protocolos técnicos para la compartición a modo de evitar interferencias.
	Disponibilidad de una base de datos geolocalizada con información de espectro disponible.
	Promoción a innovaciones tecnológicas que incluyan la habilidad de los dispositivos para determinar espectro disponible y utilizarlo.
	Creación de sistemas automatizados de reporte de interferencias.
	Fomento al despliegue de equipos de sintonización flexibles, es decir, sin un rango acotado de frecuencias utilizables.
Regulación	Obligación de compartir información sobre el uso efectivo de espectro desde los operadores.
	Definir una jerarquización reglamentaria entre los distintos usos posibles de una misma banda.

Fuente: Elaboración propia con base en OFCOM (2015).

192. El marco normativo sectorial vigente en Chile -LGT- permite que terceros, no titulares de una concesión, puedan hacer uso del espectro asociado a la misma bajo la autorización expresa del regulador, sin cambiar la propiedad o dominio de la concesión.²³⁰ Es decir, existe el espacio regulatorio para implementar un Modelo de acceso compartido con licencia.

193. Es más, el propio regulador ha incentivado a que los operadores compartan sus medios y redes con terceros -lo que incluye el espectro radioeléctrico- mediante la obtención de puntos extras en los análisis técnicos de los concursos públicos para las bandas 700

²³⁰ Artículo 21 de la LGT: "En caso de transferencia, cesión, arrendamiento u otorgamiento del derecho de uso, a cualquier título, de concesiones y permisos, se requerirá la autorización previa de la Subsecretaría, la que no podrá denegarla sin causa justificada. En el caso de concesiones de radiodifusión sonora, la autorización no podrá solicitarse antes que las obras e instalaciones de la concesión hayan sido autorizadas de conformidad con el artículo 24 A y que hayan transcurrido a lo menos dos años desde la fecha en que se haya iniciado legalmente el servicio. El adquirente quedará sometido a las mismas obligaciones que el concesionario o permisionario, en su caso".

MHz y 2,6 GHz-. Situación contraria ocurriría con los enfoques ilustrados anteriormente, no habiendo espacio legal para su implementación. No obstante lo anterior, en este y los demás modelos enunciados, es condición necesaria que el regulador -SUBTEL-, cuente con la mayor cuantía de herramientas enumeradas en la Figura 2.13 para promover su utilización y actuar como coordinador.

Hallazgo 2.16 La compartición del espectro concesionado ha surgido en países referentes en la última década como una alternativa útil para que los operadores accedan a bandas adicionales en zonas o momentos determinados en las cuales haya subutilización del espectro asignado, beneficiando a los consumidores y optimizando el uso del recurso. No obstante, su implementación no es trivial, pues el regulador debe sortear una serie de barreras normativas, técnicas, entre otras.

Más aún, internacionalmente no existe un único modelo a seguir, por tanto, la evaluación de beneficios y costos es fundamental para la identificación de la utilidad de cada uno de estos. Para el caso chileno, no existe evidencia pública de una revisión de este tipo por parte del regulador.

194. En vista de los antecedentes presentados con anterioridad, la Recomendación 2.15 estimula la investigación de marcos de compartición de espectro para el desarrollo de las telecomunicaciones en Chile.

Recomendación 2.15 Solicitar a SUBTEL la elaboración de un plan público de acciones que promuevan la investigación y desarrollo de herramientas para darle mayor eficiencia al uso del espectro radioeléctrico.

Conclusión

195. El espectro radioeléctrico es un insumo habilitante para las telecomunicaciones, en particular, para la transmisión de las redes con las que nos comunicamos a distancia día a día desde dispositivos móviles. Este se compone de frecuencias que viajan a través del espacio y tiene la cualidad de ser un recurso natural limitado.

196. En la legislación chilena, así como es la regla a lo ancho del mundo, el espectro es reconocido como un Bien Nacional de Uso Público. Su administración es atribuida por Ley a la SUBTEL, quien, para usos comerciales, asigna concesiones a operadores privados para su explotación.

197. En las últimas décadas, SUBTEL y organismos pares alrededor del mundo han tenido que lidiar con la urgente tarea de mejorar la eficiencia en el uso de este recurso. Esto se deriva de la creciente sobre-demanda del espectro radioeléctrico en un escenario donde las comunicaciones móviles son cada vez más masivas. El presente capítulo, analiza oportunidades en el incremento de la eficiencia en el uso de este recurso esencial.

198. En la primera parte del capítulo se analizan espacios de mejora en el proceso de asignación de las concesiones que otorgan derechos de uso de espectro. Un grupo relevante de recomendaciones expuestas en el capítulo buscan la modificación del método de asignación, a subastas. Chile pertenece a un conjunto estrecho de países que no ha adoptado aún este procedimiento, el cual, se ha probado, muestra una mayor eficiencia en la asignación y en el uso del recurso.

199. En segundo lugar, siguiendo la experiencia internacional, se sugiere la publicación del modelamiento técnico con el cual se definan las características que aplican a cada concurso. Finalmente, se propone revisar el plazo por el cual las concesiones están siendo concedidas, junto con los procesos para su renovación. En este último apartado Chile también representa una excepción ostentando el plazo más amplio de la OCDE. Asimismo, el capítulo da cuenta de la existencia de concesiones otorgadas de forma indefinida en el país, poniendo en riesgo tanto su eficiencia como la competencia en el mercado.

200. En la segunda parte del capítulo se analizan posibles mejoras para fomentar el uso eficiente del recurso durante la vigencia de la concesión. Las recomendaciones abordadas en esta materia se centran en la necesidad de caducar concesiones de espectro bajo explotación ineficiente, la formalización de los procedimientos para reordenar las concesiones y los métodos de cálculo de los gravámenes cobrados a operadores por el uso del recurso. Al mismo tiempo, se relevan nuevas herramientas desarrolladas para incentivar el uso eficiente del recurso.

Anexos

Sugerencias para modificaciones normativas

La CNEP añade el presente Anexo a modo de proponer sugerencias a los cambios normativos cuando estos son estipulados en las recomendaciones.

Recomendación 2.1

- **Recomendación:** Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar, al menos, el inciso 2º, del artículo 13 C, de la Ley 18.168, a modo de establecer la subasta como mecanismo de asignación para las concesiones que consideren espectro radioeléctrico.

- **Propuesta bajada normativa:** "(...)En el caso de concesiones y permisos para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico, el concurso público se resolverá mediante subasta, asignándose la concesión o permiso al postulante cuyo proyecto, ajustándose cabalmente a las condiciones técnicas que aseguren una óptima transmisión o excelente servicio fijadas en las bases, ofrezca las mejores condiciones económicas. El tipo específico de subasta a utilizar será definido en las bases de cada concurso (...)".

Recomendación 2.2

- **Recomendación:** Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 9 del Decreto 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de ampliar la gama de subastas aplicables en el desempate del proceso de asignación de las concesiones que consideren espectro radioeléctrico.

- **Propuesta bajada normativa:** Considera modificar, al menos, las letras b y c, del inciso 1º y el inciso 3º o final, todos del artículo mencionado según como sigue: "(...) b) la licitación o propuesta pública se llevará a cabo en el número de actos que establezca las bases; c) cada licitante deberá entregar, al menos, su oferta técnica por escrito y una boleta de garantía bancaria pagadera a la vista, por el monto que se establezca en las bases, para garantizar la seriedad de esta. La oferta económica deberá presentarse en la forma y dentro del plazo fijados en las respectivas bases; (...) La licitante, a la que se le asigne la concesión, deberá pagar el precio dentro del plazo de 10 días contado desde la fecha en que se le notifique que se emitirá el decreto otorgando la concesión, bajo apercibimiento de hacerle efectiva todas las garantías entregadas. (...)".

Recomendación 2.3

- **Recomendación:** Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 2, del Decreto Supremo 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de mandar

la publicación del estudio que argumente las características técnicas de cada concurso que considere espectro radioeléctrico, junto con la posibilidad de ser sometido a consulta pública.

- **Propuesta bajada normativa:** Considera agregar nuevos incisos 4° y 5° o final, al artículo 2, del Decreto mencionado según como sigue "(...) El borrador de las bases podrá ser sometido a consulta ciudadana. Para este efecto, la Subsecretaría publicará en su sitio web, al menos, el borrador de las bases y la metodología usada para su elaboración. Cuando el borrador de las bases respectivo no sea sometido a consulta ciudadana, la Subsecretaría deberá poner en conocimiento público la metodología usada en la elaboración de dicho borrador, la que deberá contener como mínimo, las razones que justifiquen las características y la extensión territorial de las autorizaciones y el procedimiento específico para la adjudicación. (...)”

Recomendación 2.7

- **Recomendación:** Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar el artículo 36 de la Ley 18.168, a modo de incorporar el uso no efectivo e ineficiente del espectro radioeléctrico como causal de caducidad de las concesiones que consideran la utilización de este recurso. Los conceptos de uso no efectivo e ineficiente deberán ser regidos por reglamento.

- **Propuesta bajada normativa:** Agregar una nueva letra al número 4, del inciso 1° del artículo mencionado según como sigue: "(...)4.-Caducidad de la concesión o permiso. Esta solo procederá en los siguientes casos: (...)”

j) El uso no efectivo o ineficiente de frecuencias del espectro radioeléctrico, lo cual será determinado mediante un reglamento dictado al efecto.(...)”.

Estimación del impacto recaudatorio que podría tener la implementación de subastas en Chile

Desde una perspectiva recaudatoria se observa que el Estado chileno, entre 2006 y 2017, percibió en promedio solo un 11 % que lo que recibieron sus pares en Latinoamérica. En efecto, tomando en consideración datos OCDE (2016), en la década 2007-2016 ocurrieron 27 subastas de espectro en la región, obteniéndose una recaudación media de MM 144 de dólares, donde los operadores desembolsaron, en promedio, 11 céntimos de dólar per cápita por los derechos de uso de cada MHz obtenido.²³¹ Esto puede observarse en la Figura 2.14. En el mismo periodo, ocurrieron 3 desempates de concursos de belleza en

²³¹ Siendo el total de personas de un país un reflejo directo del tamaño potencial del mercado a ser cubierto por permisos de extensión nacional, lo correcto es realizar las comparaciones per cápita, en vez de desembolso total.

Chile, en los cuales se recaudó una media de 1,2 céntimos de dólar per cápita por MHz, es decir, solo un 11 % de la cifra regional.^{232, 233}

Figura 2.14: Recaudaciones por subastas de espectro en LAC (2007-2016).

Valores	Media	Mediana	Percentil 10	Percentil 90
Valores Totales (MMUSD)	144	48	16	365
Valores por MHz per cápita (USD/100)	10,7	9,8	2,6	26,1

Fuente: Fuente: Elaboración CNEP (2022) con base en datos OCDE (2016).

Nota: Valores no modificados de su presentación en OCDE(2016).

Con base en la información expuesta es posible estimar el potencial recaudatorio que tendría modificar el modelo de asignación de espectro por subastas en Chile en futuras asignaciones. Para esto, se computan los MHz de las concesiones vigentes en territorio nacional, según su año de vencimiento.²³⁴ Luego, se utiliza el supuesto de que al plazo de vencimiento de las concesiones, estas son reasignadas mediante subasta, pagándose la media²³⁵ por MHz per cápita para LAC según lo dispuesto en OCDE (2016).^{236, 237} Finalmente, para proyectar el monto total de recaudación en el periodo, se ajustan los valores de MHz per cápita según la proyección de población INE.²³⁸ Como se observa en la Figura 2.15, la media de recaudación potencial es de MM USD 2.279, mientras que la mediana asciende a MM USD 2.083.²³⁹

²³² Esta brecha no tiene en consideración el número de años de duración de las concesiones. Tomando en cuenta que Chile tiene la mayor duración de concesiones de espectro en LAC (30 años, 13 años sobre el promedio regional), la diferencia por año de derecho de uso es mayor al 11 % enunciado.

²³³ Vale la pena relevar que, una de las razones que esgrime la literatura para argumentar este suceso es que los métodos de desempate ocurridos en el país han sido poco competitivos (Universidad de Chile 2021).

²³⁴ Con fecha de caducidad determinada. No se consideran concesiones indefinidas. De estas, la terminación más próxima es el año 2027 para aquellos permisos entregados en 1997 –primer concurso luego de la instauración de concursos de belleza-. En el otro extremo, la terminación más lejana es el año 2051 para aquellas autorizaciones otorgadas en 2021 –último concurso en Chile-.

²³⁵ También se muestra el mismo análisis tomando en consideración la mediana de los pagos.

²³⁶ Al comparar las recaudaciones por subastas de espectro entre países es relevante considerar el precio por MHz per cápita, en vez del precio por MHz bruto. Ello, porque la cantidad de habitantes a abarcar son la concesión es una variable fundamental para la determinación de las rentas esperadas de los operadores y, por tanto, de las pujas en la subasta.

²³⁷ Cifras fueron actualizadas por inflación a julio de 2022.

²³⁸ Con base en CENSO 2017.

²³⁹ Los resultados de la simulación anterior están en línea con lo ocurrido en la práctica. Como se observa, el valor medio proyectado para los permisos con caducidad el 2051 ascendería a MM USD 602. Esto corresponde al término de las concesiones 5G concursadas el año 2021, por las que se obtuvo MM USD 522 –a valor presente- (MM USD 453 actualizado a valor presente según datos IPC). Es decir, el valor medio potencial de la estimación CNEP está relativamente en línea, siendo 15 % mayor que la recaudación obtenida en este concurso.

Figura 2.15: Potencial recaudatorio de subastas de espectro en Chile

Año	Mhz a vencer	Recaudación Media	Recaudación Mediana
2027	90	256	234
2031	80	232	212
2032	20	58	53
2033	10	29	27
2037	90	266	243
2040	90	268	245
2042	120	359	328
2045	70	210	192
2051	200	602	550
Total	770	2.279	2.083

Fuente: Elaboración CNEP (2022) con base en datos OCDE (2016) e INE (2022).

Nota 1: Para estandarizar cálculos al tomar LAC como referencia, solo fueron consideradas las concesiones de magnitud nacional.

Nota 2: Estimación considera un ajuste por inflación en Chile desde presentación de estudio OCDE -junio de 2016-, a julio de 2022.

Tipos de reordenamiento

Se constatan dos vías distintas para materializar el reordenamiento, las que guardan relación con el grado de obligatoriedad de ejecutarla (Mazar 2020):

1. La reorganización voluntaria ocurre cuando los operadores internalizan que los beneficios de utilizar una porción de espectro son superiores a sus costos, de modo que la devuelven para que el regulador pueda volver a asignar. Este caso podría resultar de un servicio en decadencia, donde el precio a pagar por el canon de utilización más el costo de mantención o sustitución de equipos superan los ingresos por la explotación (UIT 2003). Otra razón común es la aparición de una nueva tecnología para otra banda que provea un mejor servicio, desestimulando la explotación del espectro inicialmente asignado (Mazar 2016).

Vale la pena relevar que el reordenamiento voluntario es el método utilizado con más frecuencia en los referentes (ECC 2002).²⁴⁰ No obstante, su materialización es demorosa comparada con la opción alternativa -la reorganización reglamentaria-

²⁴⁰

Puesto que es menos disruptivo para los operadores, al considerar su propia optimización, junto con costos administrativos relativamente bajos para el regulador (TMG 2019).

(UIT 2003).²⁴¹ Esto, porque normalmente la reorganización del espectro voluntaria ocurre cuando se alinean incentivos coyunturales que no necesariamente responden a iniciativas de política pública.²⁴²

2. La reorganización reglamentaria del espectro ocurre cuando el regulador manda el reordenamiento de una banda en particular en consideración de que un nuevo uso podría otorgar mayor bienestar social. Así, el despeje de la banda es obligatorio para los operadores, pudiendo materializarse mediante distintas alternativas. A saber, la forma más común de llevar a cabo esta reorganización es la relocalización de porciones de espectro tras expirar los permisos en vigor (UIT 2015).²⁴³ Sin embargo, esto supone esperar hasta la caducidad de las licencias, lo que puede significar un extenso periodo de tiempo (Ibid.).²⁴⁴ Así, cuando es necesario recuperar el espectro en el corto o mediano plazo, las administraciones podrían preferir dar de forma anticipada a los permisos de uso del espectro, compensando a los operadores de forma monetaria, asignando nuevas porciones de espectro u otras estrategias (El Moghazi et al. 2008). La literatura sugiere que el cálculo de dicha compensación puede realizarse siguiendo alguna de las metodologías que se señalan a continuación (Ibid.):
 - a. Compensar con base en los ingresos: esta opción considera la definición del monto de mitigación con base en la proyección de los ingresos por la explotación futura del espectro. Vale considerar que las asimetrías de información con sus regulados proveen barreras para un cálculo certero por parte del regulador.
 - b. Compensar con base en el costo de oportunidad: esta opción computa el monto de mitigación con relación al costo de oportunidad del permiso a revocar. Sin embargo, cuantificar el costo de oportunidad del uso del espectro puede ser dificultoso en determinadas ocasiones, por ejemplo, en espectro utilizado para usos públicos (El Moghazi et al. 2008).²⁴⁵ Entre otros métodos seguidos, está el comparar el valor de la misma porción de espectro cuando es empleada

²⁴¹ Vale la pena relevar que la reorganización reglamentaria no está exenta de demoras. Por ejemplo, estos procesos están sujetos a mayor riesgo de judicialización.

²⁴² Por ejemplo, cuando el regulador tiene flexibilidad para aumentar los cánones de licencia para un uso particular de forma coincidente con la sustitución de equipos existentes, disminuyendo el rédito de la explotación de una banda determinada y motivando el reordenamiento (Ibid.). Esto, sujeto a que el regulador ejemplificado pueda implementar cánones económicamente relevantes.

²⁴³ Esto, considerando la ausencia de renovación directa al vencimiento de los permisos, tópico que fue tratado en capítulo anterior.

²⁴⁴ Sobre 10 años.

²⁴⁵ Siendo usos públicos aquellos en oposición a la explotación comercial, como sistemas de comunicación para seguridad pública, de emergencia frente a desastres naturales, entre otros.

en usos alternativos en el extranjero.²⁴⁶ Así también, es posible estimar los ingresos que el regulador podría obtener en caso de que el espectro cambiase su uso actual mediante, por ejemplo, la cuantía de gravámenes (SpectrumWise Radiocommunications Consulting [2007](#)).²⁴⁷

- c. Compensar con base en el valor residual de los equipos del operador: esta alternativa implica compensar mediante la cuantificación del valor residual de los equipos que el operador utiliza para la explotación de la banda. Pese a ser un método directo y teóricamente fácil de abordar con información contable estructurada, podría ser difícil calcular el monto apropiado ya que las inversiones en el sector son generalmente tratadas como un costo hundido, por lo que su valor de reventa es desconocido (ECC [2002](#)).²⁴⁸

Independiente de la metodología seleccionada para el cálculo de compensación, para costear el desembolso monetario es posible realizar una subasta por la porción de espectro recuperado, fijando un precio de reserva equivalente al monto de mitigación. Esta práctica es seguida por Estados Unidos al ejercer un reordenamiento reglamentario (NTIA 2001).

Además, como fue adelantado, al momento de recuperar reglamentariamente la porción de espectro, el regulador podría ofrecer una banda alternativa a modo de no interrumpir la provisión del servicio²⁴⁹ y disminuir la compensación monetaria por reordenamiento. Este último punto debe tener en consideración tanto el canon de uso de la nueva banda, como el potencial de reutilización de los equipos (UIT 2003). Para ejemplificar, si la banda alternativa tiene un menor canon de uso y, por tanto, menores costos de explotación, esto derivará en un monto de mitigación disminuido y viceversa. Por otro lado, los equipos tecnológicos para el despliegue de redes tienen gamas de sintonización determinados. En consecuencia, si la banda alternativa se posiciona dentro de la gama de sintonización de los equipos, el costo de actualización de estos se remitirá a su resincronización. Caso contrario sucede si los equipos quedan fuera de su espectro de sintonización, necesitando una reinversión y elevando los costos del traslado (Ibid.).

²⁴⁶ Vale la pena destacar que es esperable que este proceso sea ajustado por factores propios de cada país, como el estado de las inversiones, la disposición a pagar, entre otros.

²⁴⁷ Esto, solo en caso de que los gravámenes sean una variable económica relevante para los flujos de las compañías, lo cual no es trivial.

²⁴⁸ Dadas las características de la industria, no existe evidencia de un mercado secundario de equipamiento de telecomunicaciones, siendo difícil de llevar esta alternativa a la práctica.

²⁴⁹ Esto no es siempre posible, puesto que hay algunos servicios que solo operan en bandas determinadas en consecuencia de restricciones técnicas.

Recuadros complementarios

Recuadro 2A.1: Evidencia comparada de procesos seguidos para el reordenamiento

1. Estados Unidos: Las regulaciones atinentes a la revocación y relocalización del espectro en Estados Unidos están especificadas en su Ley Federal de 1996.^a Para el caso de las frecuencias de uso comercial, usualmente este proceso comienza con la negociación privada entre asignatarios impulsada por el regulador^{b,c} (plazo de 2 a 5 años) donde, en caso de no llegar a acuerdo, se procede con el reordenamiento reglamentario. En este último caso, el nuevo operador debe costear, al menos, el costo de la relocalización^d del ocupante previo de la porción de espectro. Este valor considera tanto los costos de los sistemas en la relocalización -equipamiento e ingeniería-, como los costos propios de transferencia -consultorías y traslado de infraestructura para la operación-.

2. Francia: Las regulaciones que habilitan la revocación, relocalización y compensación para el reordenamiento en Francia están determinadas en su Ley de Telecomunicaciones desde 1997.^e En este caso, el proceso de reordenamiento es liderado por la Agencia Nacional de Frecuencias. Dicho proceso comienza por la determinación de la utilidad social esperada del proceso, para luego definir el monto a compensar, guiar y monitorear el reordenamiento. La compensación es definida con base tanto en los costos contables -valor residual de los equipos e inversión en actualización-, como en los costos económicos -valor futuro de explotación de la red-. A modo de agilizar el proceso, el país ha sido precursor en la instauración de un fondo fiscal específico para costear los procesos de reorganización (ECC [2002](#)), cuyo desembolso es recuperado por el precio del permiso pagado por los operadores venideros.^f

3. Corea: Las regulaciones para la revocación y relocalización fueron introducidas en el país en el año 2000. Esto fue complementado el 2005 con directrices específicas para la cuantificación de la compensación, la cual es definida primordialmente con base en el valor residual de los equipos y costos de transferencia.^g La compensación es desembolsada desde un fondo fiscal especializado, el cual es

costeado mediante lo obtenido en concursos de asignación de espectro y gravámenes por uso. El proceso coreano comienza con la planificación, mediante la investigación formal de potenciales bandas para reordenar y comparaciones internacionales. Seguido, existe una consulta pública, a modo de recabar información de expertos y partes interesadas sobre el proceso. Finalmente, se determina la compensación adecuada y se implementa la relocalización.

^a Telecommunication Act.

^b Es decir, existe preferencia por el reordenamiento voluntario.

^c Siendo este el tratamiento para frecuencias de uso comercial, lo estipulado podría ocurrir mediante la entrada de un nuevo asignatario prestando un uso distinto al actual, o la adquisición de una porción del espectro adicional por parte de un incumbente con uso también distinto.

^d Cuantificado por autoridad.

^e Loi sur la réglementation des télécommunications.

^f En este sentido, es fundamental una evaluación certera de los costos y beneficios del proceso, a modo de asegurar que la operación sea financiada por operadores venideros en la banda despejada.

^g Incluidos los costos de remoción de los equipos.

Recuadro 2A.2: Obligaciones establecidas en la Ley de RAN

Los concesionarios de servicios públicos están obligados a mantener ofertas mayoristas para terceros. Esto, cumpliéndose criterios de generalidad^a uniformidad,^b transparencia,^c condiciones económicamente viables^d y basadas en costos,^e entre otros. Vale la pena relevar que la norma es aplicable en todos aquellos espacios geográficos que cuenten con derechos de uso sobre el espectro.

Lo estipulado anteriormente se refiere solo a la imposición de publicar ofertas mayoristas y las condiciones del servicio. Sin embargo, existen casos especiales en los cuales también existe la obligación de efectuar la prestación efectiva, es decir, la ocurrencia del contrato mayorista entre operadores:^f

En el caso de OMRs incumbentes, existe el cometido de prestar y contratar servicios mayoristas sobre redes desplegadas en:

1. Localidades, zonas o rutas aisladas: Áreas geográficas definidas a partir de su condición de aislamiento, derivado del bajo nivel de integración, dificultad de acceso, entre otros. Asimismo, las rutas que conecten dichas áreas entre ellas y con zonas urbanas.

2. Localidades, zonas o rutas de baja densidad poblacional: Áreas geográficas donde la población es menor a 50 personas por kilómetro cuadrado; entidades censales con una población menor a 50 habitantes; y aquellas rutas que conecten tales áreas geográficas, entre ellas y con zonas urbanas.

3. Localidades, zonas o rutas beneficiadas por el FDT: Áreas geográficas beneficiadas por proyectos de FDT, cuya finalidad sea dar cobertura a servicio público de telefonía móvil y transmisión de datos móviles. Ello, considerando tanto aquellos proyectos desplegados, como los venideros.

4. Localidades o zonas sujetas a servicios obligatorios: Áreas geográficas donde operen contraprestaciones de concursos de espectro.

5. Zonas con un único operador: Aquellas áreas geográficas que, no estando categorizadas de forma anterior, cuentan con un solo concesionario de servicio público telefónico móvil o de transmisión de datos móvil. Es decir, los OMRs sin red desplegada en las zonas geográficas definidas previamente tienen la obligación de contratar los servicios mayoristas. En consecuencia, todos los OMRs operarían en dichas zonas, sea por redes propias o de terceros.

A su vez, la norma establece que el servicio de roaming automático en aquellos sectores geográficos no mencionados con anterioridad será voluntario entre OMRs, con excepción de OMRs entrantes.^g En efecto, para estos últimos, existe la obligación de ofrecer servicios mayoristas por un periodo de 5 años.

^a Criterio según el cual la oferta de facilidades debe incorporar todos los servicios que el concesionario provea.

^b Criterio según el cual las ofertas de facilidades deben ser similares entre sí, con la finalidad de permitir la comparación entre las ofertas existentes en el mercado.

^c Criterio según el cual las ofertas deberán especificar la información suficiente de los servicios y facilidades de la provisión. Esto, junto con su obligación de ser publicadas en la web de los oferentes.

^d Criterio según el cual los precios incluidos en las ofertas de facilidades deben basarse en principios de eficiencia, a modo de asegurar una rentabilidad suficiente para proveer los servicios de forma comercial.

^e Criterio según el cual los precios incorporados en las ofertas de facilidades deben basarse en el valor de los costos estrictamente necesarios para proveer los servicios.

^f Fueron omitidas otras obligaciones que no tienen implicancias en el desarrollo normal del mercado. Por ejemplo, la mandatoriedad al roaming automático en situaciones de emergencia con el fin de mitigar las interrupciones de la red.

⁸ Definido en la ley como aquella persona jurídica que adquiera la calidad de concesionario de servicio público de telefonía móvil o de transmisión de datos móvil con espectro con fecha posterior a la ley. Esto, sin considerar el ingreso de personas jurídicas resultantes de la adquisición, fusión, división, transformación, u otras figuras similares, de concesionarios incumbentes.

Recuadro 2A.3: Modelo de gobernanza para la compartición de espectro

GSMA (2019) enumera tres modelos de gobernanza alternativos para la compartición de espectro concesionado:

1. Modelo CBRS: Denominado así por ser el modelo en uso en EE.UU. en el Servicio de Radiodifusión de Banda Ancha de los Ciudadanos (CBRS, por sus siglas en inglés), cuya sujeción a la compartición fue definida en 2012 por la FCC (2012). En esta, la compartición ocurre vía tres escalafones: El nivel superior se compone de los titulares principales de los permisos –por ejemplo, operadores, satélites y radares–, los cuales gozan de uso y protección en cuanto a interferencias y otros. Luego, se encuentran los titulares de licencias de usos prioritarios (PAL, por sus siglas en inglés), quienes adquieren vía subasta el derecho a utilizar la banda cuando no es empleada por el nivel superior. Finalmente, se encuentran los usuarios con acceso general (GAA, por sus siglas en inglés), los cuales se sirven libre y gratuitamente de la banda en los momentos y lugares donde esta se encuentre sin empleo. Estos últimos usuarios no cuentan con protección sobre los derechos de uso (GSMA 2019; Ericsson 2020; Parvini et al. 2022).

2. Modelo de acceso compartido con licencia: Este modelo fue desarrollado en Europa para la banda 2,3 GHz, en la cual los titulares de las concesiones pueden sublicenciar el espectro de forma voluntaria a otros usuarios siguiendo determinadas normas técnicas y bajo la aprobación del regulador (Buckwitz et al. 2014; Nokia 2018). Se incluyen dos escalafones: los titulares de los permisos que ostentan de uso primario o prioritario y los operadores con usos secundarios, los cuales pueden utilizar el espectro en áreas o momentos donde este se encuentre liberado del nivel superior (García Zaballos y Foditsch 2015; GSMA 2019). Dado que la mayoría del espectro disponible para ser usado en telefonía ya está asignada (Nokia 2018), la compartición

del espectro en zonas y momentos sin utilizar podría resultar en un uso más eficiente de dichas asignaciones. Como es de esperar, la reutilización de bandas en pro de compartir el espectro implica costos de oportunidad para los titulares, los cuales naturalmente deberían ser compensados por ello, sobre todo si desembolsaron recursos para acceder al espectro (GSMA [2019](#)).

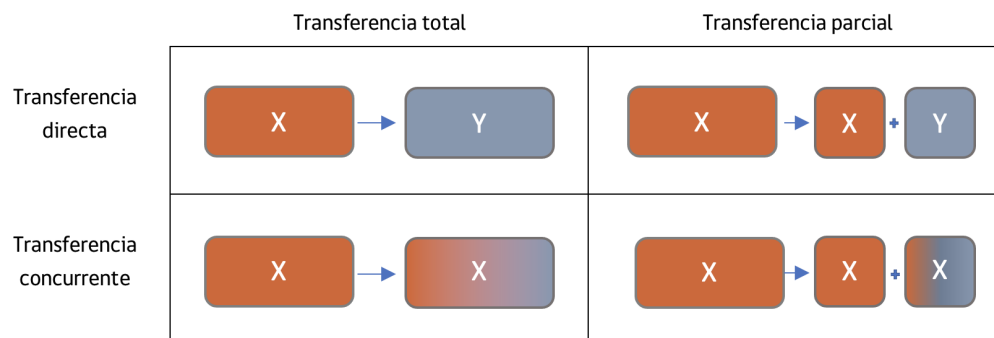
Continuación Recuadro 2A.3: Modelo de gobernanza para la compartición de espectro

3. Modelo de acceso compartido simultáneo: A diferencia de los modelos anteriores, este enfoque considera la implementación de bandas compartidas mediante solo una clase de usuarios, los cuales gozan del espectro de manera coordinada (GSMA [2019](#)). Italia, siendo el primer país europeo en licitar la banda 26 GHz, implementó dicho modelo en esta porción del espectro (Cullen [2019](#)). En su aproximación, los asignatarios pueden tener acceso a todo el espectro en cualquier territorio que aún no tenga desplegado equipos que utilizan esta banda, bajo la consigna de poner sus redes a disposición de terceros de forma mayorista (Comisión Europea [2021](#)). En específico, la banda 26 GHz es un buen candidato para este modelo por sus propiedades físicas que comprometen un acotado rango geográfico y alto ancho de banda, es decir, baja potencialidad de congestión (RealWireless [2021](#)). Con datos de Reino Unido, se estima que el presente modelo para la banda 26 GHz solo ocasionaría congestión en el 1 % del territorio, justificando el acceso a espectro exclusivo solo en dichos casos (Ibid.). Evidentemente, las bondades de este modelo no se remiten a la banda 26 GHz, sino que podrían ser asimilables por cualquier segmento del espectro con propiedades físicas similares –bandas altas–.

Figura complementaria

Figura 2.16: Estructuras de transacción de espectro en mercados secundarios
Siendo X el asignatario original e Y el que recibe la transferencia de derechos

Siendo X el asignatario original e Y el que recibe la transferencia de derechos.



Fuente: OFCOM (2020)

Referencias

- [1] Aetha. Estudio sobre la valuación y determinación de derechos para bandas IMT en México. 2018.
- [2] 5G Americas. Mercado secundario de espectro en América Latina. 2022.
- [3] Per Andersson, Staffan Hultén y Pablo Valiente. "Beauty contest licensing lessons from the 3G process in Sweden". En: Telecommunications Policy 29.8 (1 de sep. de 2005), págs. 577-593. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2005.06.005](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2005.06.005). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596105000558> (visitado 03-07-2023).
- [4] ANE. Mediciones del factor de utilización y de la eficiencia en el uso del espectro radioeléctrico. 2012.
- [5] ANE. Política Pública de Espectro. 2020.
- [6] APT. "Proposed revision to the working document towards a preliminary draft new APT report on current status and future plan of implementation and deployment of IMT-2020 (5g) in Asia- Pacific region". En: (2021).
- [7] ASIET. Análisis del costo del espectro radioeléctrico en México. 2022.
- [8] BCN. Bienes Nacionales de Uso Público. 2014.
- [9] BNamericas. BNamericas - Espectro mexicano "solo se está comprando para las zonas más pudientes". BNamericas.com. URL: <https://www.bnamericas.com/es/entrevistas/espectro-mexicano-solo-se-esta-comprando-para-las-zonas-mas-pudientes> (visitado 04-07-2023).
- [10] Karsten Buckwitz, Jan Engelberg y Gernot Rausch. "Licensed Shared Access (LSA) – Regulatory background and view of Administrations". En: 2014 9th International Conference on Cognitive Radio Oriented Wireless Networks and Communications (CROWNCOM). 2014 9th International Conference on Cognitive Radio Oriented Wireless Networks and Communications (CROWNCOM). ISSN: 2166-5419. Jun. de 2014, págs. 413-416.
- [11] Carlo Cambini y Nicola Garelli. "Spectrum fees and market performance: A quantitative analysis". En: Telecommunications Policy. Optimising Spectrum Use 41.5 (1 de jun. de 2017), págs. 355-366. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2017.02.003](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.02.003). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596117300563> (visitado 03-07-2023).
- [12] Universidad de Chile. Auction for the 5G spectrum in Chile: more efficiency and transparency. 2021. URL: <https://www.dii.uchile.cl/2022/04/26/auction-for-the-5g-spectrum-inchile-more-efficiency-and-transparency/> (visitado 03-07-2023).

- [13] Yong-Jae Choi. "Spectrum auctions in a thin market: The Korean case". En: Telecommunications Policy 46.8 (1 de sep. de 2022), pág. 102369. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.tel-pol.2022.102369](https://doi.org/10.1016/j.tel-pol.2022.102369). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596122000714> (visitado 03-07-2023).
- [14] CMA. Regulation and Competition: A Review of the Evidence. 2020.
- [15] SpectrumWise Radiocommunications Consulting y Australian Communications {and} Media Authority, eds. Independent review of government spectrum holdings. Medium: electronic resource. Canberra, A.C.T: Australian Communications y Media Authority, 2007. URL: http://www.acma.gov.au/webwr/_assets/main/lib310647/irgsh_report.pdf (visitado 04-07-2023).
- [16] Butelmann Consultores. Límites a la tenencia de espectro radioeléctrico. 2019.
- [17] Haixia Cui et al. "LTE in the Unlicensed Band: Overview, Challenges, and Opportunities". En: IEEE Wireless Communications 24.4 (ago. de 2017). Conference Name: IEEE Wireless Communications, págs. 99-105. ISSN: 1558-0687. DOI: [10.1109/MWC.2016.1600031WC](https://doi.org/10.1109/MWC.2016.1600031WC).
- [18] Cullen. The Italian approach to the licensing of spectrum in 5G pioneer bands. 2019.
- [19] DF. SUBTEL define fórmula para multar a WOM por incumplimiento de antenas 5G y lanzará nuevo concurso para esta tecnología. Section: Empresas. URL: <https://www.df.cl/empresas/telecom-tecnologia/SUBTEL-define-formula-para-multar-a-wom-por-incumplimientode-antenas-5g> (visitado 04-07-2023).
- [20] Cámara de Diputados. Boletín 9541-15. 2014. URL: <https://www.camara.cl/> (visitado 04-07-2023).
- [21] DPL. SUBTEL anuncia fórmula para zanjar el conflicto por espectro: poner precio al cambio de uso. Section: Sin categoría. 25 de mayo de 2022. URL: <https://dplnews.com/chile-SUBTEL-anuncia-formula-para-zanjar-el-conflicto-por-espectro-poner-precio-al-cambiode-uso/> (visitado 04-07-2023).
- [22] DSA. Normas Modelo para Espacios Blancos de televisión: Antecedentes y contexto. 2016.
- [23] ECC. Refarming and secondary trading in a changing radiocommunications world. 2002.
- [24] ECS. Benchmarks for review of radio frequency spectrum policy. 2014.
- [25] Ericsson. CBRS - How shared spectrum changes the game. 2020. URL: <https://www.ericsson.com/en/blog/6/2020/cbrs-primer> (visitado 04-07-2023). [26] Ericsson. The principles of effective spectrum licensing. 2022. URL: <https://www.ericsson.com/en/public-policy-and-government-affairs/principles-of-spectrum-licensing> (visitado 03-07-2023).
- [27] Comisión Europea. Directive (EU) 2018/1972 establishing the European Electronic Communications Code. 2018. URL: <https://www.europeansources.info/record/directive>

[- eu - 2018 - 1972 - establishing - the - european - electronic - communications - code/](#) (visitado 03-07-2023).

[28] Comisión Europea. 5G Observatory Quarterly Report 13Up to October 2021. 2021.

[29] Parlamento Europeo. Decisión 243. 2012.

[30] EY. Estimación de Vidas Útiles para la industria de la Telefonía Móvil. 2013.

[31] FCC. An Experimental Comparison of Flexible and Tiered Package Bidding. 2007.

[32] FCC. Auctioning spectrum rights. 2021.

[33] FCC. "Basic Principles for Assessing Compatibility of New Spectrum Allocations". En: (2015).

[34] FCC. "FCC announces agenda for public forum on secondary markets in radio spectrum". En: (2000). URL: https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DA-00-1139A1.pdf.

[35] FCC. OET Authorizes First LTE-U devices. 22 de feb. de 2017. URL: <https://www.fcc.gov/newsevents/blog/2017/02/22/oet-authorizes-first-lte-u-devices> (visitado 04-07-2023).

[36] FCC. Report of the Spectrum Efficiency Working Group. 2002.

[37] FCC. Secondary Markets Initiative and Spectrum Leasing. URL: <https://www.fcc.gov/secondarymarkets-initiative-and-spectrum-leasing> (visitado 04-07-2023).

[38] FCC. The Next Step for LTE-U: Conducting Limited LTE-U Performance Tests. 29 de ene. de 2016. URL: <https://www.fcc.gov/news-events/blog/2016/01/29/next-step-lte-u-conducting-limited-lte-u-performance-tests> (visitado 04-07-2023).

[39] Fierce. OFCOM approves spectrum refarming for LTE services. Fierce Wireless. 2013. URL: <https://www.fiercewireless.com/europe/OFCOM-approves-spectrum-refarming-for-lteservices> (visitado 04-07-2023).

[40] FNE. FNE aprueba joint venture entre VTR y Claro sujeto a devolución de espectro radioeléctrico, obligaciones de uso eficiente de espectro y enajenación del negocio de televisión satelital. URL: <https://www.fne.gob.cl/fne-aprueba-joint-venture-entre-vtr-y-claro-sujeto-a-devolucion-de-espectro-radioelectrico-obligaciones-de-uso-eficiente-de-espectro-y-enajenacion-del-negocio-de-television-satelital/> (visitado 04-07-2023).

[41] FNE. Investigación sobre contratos de roaming y otras prestaciones entre operadores móviles de red. Rol N° 2480-18 FNE. 2021.

[42] Nicolás García. Análisis al roaming automático nacional como instrumento de acceso a red. 2020.

[43] GSMA. 3.5 GHz: 7 pasos para liberar un rango clave para el éxito del 5G. GSMA Latin America. 22 de mar. de 2022. URL: <https://www.gsma.com/latinamerica/es/7-pasos-para-liberar-rango-3-5-ghz/> (visitado 03-07-2023).

- [44] GSMA. Annual usage fees for spectrum. 2017.
- [45] GSMA. "Best Practice in Mobile Spectrum Licensing". En: (2022).
- [46] GSMA. "Compartición del espectro: Posición de política pública de GSMA". En: (2018).
- [47] GSMA. Mobile SMS and Data Roaming Explained. 2012.
- [48] GSMA. Respuesta consulta pública SUBTEL. 2018. URL: <https://www.SUBTEL.gob.cl/wpcontent/uploads/2018/09/GSMA.pdf>.
- [49] GSMA. Spectrum Navigator, Q1 2021. 2021.
- [50] GSMA. The 3.5 GHz Range in the 5G Era. Spectrum. 2021. URL: <https://www.gsma.com/spectrum/resources/3-5-ghz-range-for-5g/> (visitado 04-07-2023).
- [51] HBR. LTE-U. URL: <https://halberdbastion.com/technology/cellular/4g-lte/lte-features/lte-u> (visitado 04-07-2023).
- [52] Huawei. 5G Spectrum. 2020.
- [53] IFT. Análisis sobre el Mercado de Operadores Móviles Virtuales (OMVs). 2021.
- [54] IFT. Medición de la eficiencia espectral: Definiciones y consideraciones a observar para su aplicación en México. 2018.
- [55] INE. Proyecciones de Población. Default. URL: <http://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/seguridad-publica-y-justicia/estadisticas-policiales-y-judiciales/proyecciones-de-poblacion> (visitado 03-07-2023).
- [56] ISCI. Licitación del espectro radioeléctrico 5G en Chile: más eficiente y transparente. ISCI. 2021. URL: <https://isci.cl/investigacion-con-impacto-licitacion-del-espectro-radioelectrico-5g-en-chile-mas-eficiente-y-transparente/> (visitado 03-07-2023).
- [57] ITU. Aspectos económicos de la gestión del espectro. 2018.
- [58] ITU. "Directrices de política y aspectos económicos de asignación y sus del espectro radioeléctrico". En: (2016).
- [59] ITU. "Economic of Spectrum as Resource". 2016.
- [60] ITU. Guidelines for the review of spectrum pricing methodologies and the preparation of spectrum fees schedules. 2016.
- [61] ITU. Handbook on National Spectrum Management. Paris: Organisation for Economic Co-operation y Development, 2015. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/pub-80c5a2ed-en> (visitado 04-07-2023).
- [62] ITU. Overview of national spectrum licensing. 2020. URL: <https://digitalregulation.org> (visitado 03-07-2023).
- [63] ITU. Setting up rules for secondary markets in spectrum trading. 2016.

- [64] ITU. Use of shared spectrum at the national level. 2020. URL: <https://digitalregulation.org> (visitado 04-07-2023).
- [65] Michael Janigan. "The consumer interests in spectrum auctions". En: (2012).
- [66] Francois Jeanjean, Marc Lebourges y Julienne Liang. "The impact of license duration on tangible investments of mobile operators". En: Telecommunications Policy 43.9 (1 de oct. de 2019), pág. 101835. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2019.101835](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101835). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596118303872> (visitado 03-07-2023).
- [67] Jamshid Khun-Jush et al. "Licensed shared access as complementary approach to meet spectrum demands: Benefits for next generation cellular systems". En: ETSI Workshop on reconfigurable radio systems. 2012.
- [68] KISDI. Consultation on spectrum refarming policy in Peru. 2012.
- [69] Paul Klemperer. "Auctions with almost common values: The 'Wallet Game' and its applications". En: European Economic Review 42.3 (1998). Publisher: Elsevier, págs. 757-769. ISSN: 0014-2921. URL: https://econpapers.repec.org/article/eeeeecrev/v_3a42_3ay_3a1998_3ai_3a3-5_3ap_3a757-769.htm (visitado 03-07-2023).
- [70] Paul Klemperer. "What Really Matters in Auction Design". En: Journal of Economic Perspectives 16.1 (mar. de 2002), págs. 169-189. ISSN: 0895-3309. DOI: [10.1257/0895330027166](https://doi.org/10.1257/0895330027166). URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/0895330027166> (visitado 03-07-2023).
- [71] Mina Labib et al. "Extending LTE into the Unlicensed Spectrum: Technical Analysis of the Proposed Variants". En: IEEE Communications Standards Magazine 1.4 (dic. de 2017). Conference Name: IEEE Communications Standards Magazine, págs. 31-39. ISSN: 2471-2833. DOI: [10.1109/MCOMSTD.2017.1700040](https://doi.org/10.1109/MCOMSTD.2017.1700040).
- [72] Nicolás López y Adriana Arteaga. Estudio de Viabilidad Técnica para el Uso de Espacios Blancos en Chile. 2021.
- [73] Analysys Mason. International examples of national roaming and their relevance to the ACCC's inquiry in Australia. 2016.
- [74] Maria Massaro. "Next generation of radio spectrum management: Licensed shared access for 5G". En: Telecommunications Policy. Optimising Spectrum Use 41.5 (1 de jun. de 2017), págs. 422-433. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2017.04.003](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.04.003). URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596117301416> (visitado 04-07-2023).
- [75] Haim Mazar. Radio Spectrum Management: Policies, Regulations and Techniques. Wiley.com. URL: <https://www.wiley.com/en-us/Radio+Spectrum+Management+%3A+Policies+%2C+Regulations+and+Techniques-p-9781118511794> (visitado 04-07-2023).
- [76] Haim Mazar. Spectrum use efficiency, economic value and refarming. 2020.

- [77] MIMIT. LSA pilotSharing analysis in a live LTE network in the 2.3–2.4 GHz band: Test configuration and results. 2016.
- [78] MinTIC. Lineamientos del protocolo IPV6 y exención del pago de la contraprestación periódica, temas centrales de nueva jornada de capacitación del MinTIC – Lineamientos del protocolo IPV6 y exención del pago de la contraprestación periódica, temas centrales de nueva jornada de capacitación del MinTIC. MINTIC Colombia. 2022. URL: <http://www.mintic.gov.co/portal/715/w3- article-236924.html> (visitado 04-07-2023).
- [79] Mohamed El-Moghazi, Jason Whalley y Peter Curwen. “Is re-farming the answer to the spectrum shortage conundrum?” En: (1 de ene. de 2008).
- [80] MTT. Decreto 138. 2021.
- [81] MTT. Decreto 412. www.bcn.cl/leychile. 28 de oct. de 1995. URL: <https://www.bcn.cl/leychile> (visitado 03-07-2023).
- [82] MTT. Resolución 1368. 2020.
- [83] MTT. Resolución Exenta 1321. 2021.
- [84] Banco Mundial. Aprovechar la Competencia en el Sector de las Telecomunicaciones para acelerar el crecimiento económico en la República Dominicana. 2021.
- [85] Banco Mundial. Telecommunications regulation handbook. 2011.
- [86] Nokia. Lisenced Shared Access. 2018.
- [87] NTIA. Mandatory Reimbursement Rules for Frequency Band or Geographic Relocation of Federal Spectrum-Dependent Systems. Federal Register. 18 de ene. de 2001. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2001/01/18/01-1306/mandatory-reimbursement-rules-for-frequency-band-or-geographic-relocation-of-federal> (visitado 04-07-2023).
- [88] OCDE. Broadband Networks and Open Access. Paris: OECD, 4 de mar. de 2013. DOI: [10.1787/5k49qgz7crrm-en](https://doi.org/10.1787/5k49qgz7crrm-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/broadband-networks-and-open-access_5k49qgz7crrm-en (visitado 04-07-2023).
- [89] OCDE. OECD Telecommunication and Broadcasting Review of Brazil 2020. Paris: Organisation for Economic Co-operation y Development, 2020. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-telecommunication-and-broadcasting-review-of-brazil-2020_30ab8568-en (visitado 03-07-2023).
- [90] OCDE. “Policy Actions for a more dynamic telecommunication sector”. En: (2021).
- [91] OCDE e Inter-American Development Bank. Broadband Policies for Latin America and the Caribbean: A Digital Economy Toolkit. OECD, 21 de jun. de 2016. ISBN: 978-92-64-25181-6 978-92-64-25837-2 978-92-64-08570-1 978-92-64-25182-3. DOI: [10.1787/9789264251823-en](https://doi.org/10.1787/9789264251823-en).

URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/broadband-policies-for-latin-america-and-the-caribbean_9789264251823-en (visitado 03-07-2023).

[92] OECD. OECD Policy Framework on Digital Security: Cybersecurity for Prosperity. 14 de dic. de 2022. DOI: [10.1787/a69df866-en](https://doi.org/10.1787/a69df866-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-policy-framework-on-digital-security_a69df866-en (visitado 07-02-2023).

[93] “OECD Policy Framework on Digital Security: Cybersecurity for Prosperity | READ online”. En: URL: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-policy-framework-on-digital-security_a69df866-en (visitado 07-02-2023).

[94] OFCOM. A framework for spectrum sharing. 2015.

[95] OFCOM. Decision to make the 700 MHz band available for mobile data - statement. 2014.

[96] OFCOM. Implementing TV White Spaces. 2015.

[97] OFCOM. “Local licensing to support wireless innovation”. En: (2020).

[98] OFCOM. Trading Guidance Notes. 2020.

[99] Ookla. Speedtest Global Index - Internet Speed around the world. Speedtest Global Index. 2023. URL: <https://www.speedtest.net/global-index> (visitado 03-07-2023).

[100] OVUM, Indepen y Aegis. Spectrum Policy Review. 2006.

[101] Exequiel Padilla. “Duración de licencias y bienestar social”. En: (2021). Accepted: 2021-07-15T16:48:19Z Publisher: Universidad de Chile. URL: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180614> (visitado 03-07-2023).

[102] Minsoo Park, Sang Woo Lee y Yong Jae Choi. “Does spectrum auctioning harm consumers? Lessons from 3G licensing”. En: Information Economics and Policy 23.1 (mar. de 2011), págs. 118-126. ISSN: 0167-6245. DOI: [10.1016/j.infoecopol.2010.10.002](https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2010.10.002). URL: <http://www.scopus.com/inward/record.url?scp=79952037398&partnerID=8YFLogxK> (visitado 03-07-2023).

[103] Mohammad Parvini et al. A Comprehensive Survey of Spectrum Sharing Schemes from a Standardization and Implementation Perspective. 21 de mar. de 2022. DOI: [10.48550/arXiv.2203.11125](https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.11125). arXiv: [2203.11125\[eess\]](https://arxiv.org/abs/2203.11125). URL: <http://arxiv.org/abs/2203.11125> (visitado 04-07-2023).

[104] Qualcomm. “Best practices of spectrum pricing and recent auctions”. En: (2019).

[105] Qualcomm. How does unlicensed spectrum with NR-U transform what 5G can do for you? 2020.

[106] S&P Global Ratings. Subasta de espectro 5G en Chile. 2021. URL: https://www.spglobal.com/_assets/documents/ratings/es/pdf/2021-02-24-subastadeespectro5genchileapesar-delgraninteresesprobablequeeldespliegueseacauteloso.pdf.

- [107] RealWireless. Press release: New approach to spectrum licensing in the 26 GHz band. Real Wireless. 28 de ene. de 2021. URL: <https://www.real-wireless.com> (visitado 04-07-2023).
- [108] Diario Oficial de la República de Chile. Aprueba reglamento sobre roaming automático y operación móvil virtual. 2021.
- [109] Samsung Research. 6G - The Next Hyper Connected Experience for All. 2020.
- [110] Reuters. "EU states push back against 25-year wireless spectrum licenses". En: Reuters (24 de abr. de 2017). URL: <https://www.reuters.com/article/us-eu-telecoms-spectrum-idUSKBN17Q19I> (visitado 03-07-2023).
- [111] Sergio LM Salles-Filho et al. "Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the impact evaluation of INCAGRO-Peru". En: Research Evaluation 19.5 (2010). Publisher: Beech Tree Publishing, págs. 361-372.
- [112] Senado. "Análisis de licitación gubernativa de espectro electromagnético 5g sin exigencia de contraprestación". 2020. URL: https://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=getDocumento&teseid=65034&nrobol=&tema=Tema&legiid=&parl__ini=1009&tagid=5.
- [113] Silicon. Tales In Tech History: WiMax. Silicon UK. 2 de feb. de 2018. URL: <https://www.silicon.co.uk/networks/tales-tech-history-wimax-227889> (visitado 04-07-2023).
- [114] Peter Stanforth. "Spectrum Bridge: Lessons from Commercial Deployment". En: 2013.
- [115] SUBTEL. Concurso Público 5G — banda AWS. Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile. Section: Noticias. 17 de ago. de 2020. URL: <https://www.SUBTEL.gob.cl/concursosobandaaws/> (visitado 03-07-2023).
- [116] SUBTEL. Pamela Gidi, Subsecretaria de Telecomunicaciones de Chile: "Una correcta asignación de espectro es clave para cerrar la brecha digital en Latinoamérica". Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile. Section: Noticias. 2019. URL: <https://www.SUBTEL.gob.cl/pamela-gidi-subsecretaria-de-telecomunicaciones-de-chile-una-correcta-asignacion-de-espectro-es-clave-para-cerrar-la-brecha-digital-en-latinoamerica/> (visitado 03-07-2023).
- [117] SUBTEL. Resolución Exenta 865. 2021.
- [118] SUBTEL. Se inicia en Chile despliegue de banda 700 MHz que mejorará conectividad 4G | Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. 2015. URL: <https://www.mtt.gob.cl/archivos/11579> (visitado 04-07-2023).
- [119] SUBTEL. Sentencia 228. 2014.
- [120] SUBTEL. SUBTEL congela uso de banda 3.5 GHz para el estudio y desarrollo de la red 5G. Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile. Section: Noticias. 20 de jun. de 2018. URL:

<https://www.SUBTEL.gob.cl/SUBTEL-congela-uso-de-banda-3-5-ghz-para-el-estudio-ydesarrollo-de-la-red-5g/> (visitado 03-07-2023).

[121] Corte Suprema. Consulta SUBTEL Rol N° 181-2020. 2020.

[122] Corte Suprema. Rol 181. 2020.

[123] TDLC. Resolución 62. 2020.

[124] TDLC. Resolución 62/2020.

[125] TDLC. TDLC resuelve consulta presentada por SUBTEL sobre la modificación del límite máximo del espectro radioeléctrico que puede tener en uso cada operador de servicio público de telefonía móvil, establecido en 60 MHz por la sentencia Rol N° 4.797-2008 de la Excm. Corte Suprema - Tribunal de Defensa de la Libre Competencia. 2019. URL: <https://www.tdlc.cl/tdlc-resuelve-consulta-presentada-por-SUBTEL-sobre-la-modificacion-del-limite-maximo-del-espectro-radioelectrico-que-puede-tener-en-uso-cada-operador-deservicio-publico-de-telefoniamovil-estableci-2/> (visitado 04-07-2023).

[126] TelecomTalk. What is 5G FWA and its Advantages. <https://telecomtalk.info/Section:5G.2022>. URL: <https://telecomtalk.info/what-is-5g-fwa-and-its-advantages/602964/> (visitado 04-07-2023).

[127] Telefónica. Observaciones al proyecto denominado “REGLAMENTO DE DERECHOS POR EL OTORGAMIENTO Y RENOVACIÓN DE TITULOS HABILITANTES PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES, AUDIO Y VIDEO POR SUSCRIPCIÓN Y OPERACIÓN DE REDES PRIVADAS; DE DERECHOS POR OTORGAMIENTO Y RENOVACIÓN DE TITULOS HABILITANTES PARA EL USO Y EXPLOTACIÓN DEL ESPECTRO RADIOELECTRICO, Y DE TARIFAS POR SU USO Y EXPLOTACIÓN”. 2021.

[128] TMG. Review of MCMC’s refarming proposals for the 700 MHz, 2300 MHz, and 2600 MHz bands based on international spectrum management practice. 2019.

[129] UIT. Métodos para la determinación de estrategias nacionales a largo plazo para la utilización del espectro radioeléctrico. 2019.

[130] UIT. Reorganización del espectro como método de gestión nacional del espectro. 2003.

[131] Antonio García Zaballos y Nathalia Foditsch. “Spectrum Management: The Key Lever for Achieving Universality”. En: (15 de jul. de 2015). Publisher: Inter-American Development Bank. URL: <https://publications.iadb.org/en/spectrum-management-key-lever-achieving-universality> (visitado 04-07-2023).

[132] Zhenyu Zhou et al. “Unlicensed Spectrum Sharing: From Coexistence to Convergence”. En: IEEE Wireless Communications 24.5 (oct. de 2017). Conference Name: IEEE Wireless Communications, págs. 94-101. ISSN: 1558-0687. DOI: [10.1109/MWC.2017.1700086](https://doi.org/10.1109/MWC.2017.1700086).



Capítulo 3

Institucionalidad



Síntesis

El marco institucional del sector de telecomunicaciones está formado por entidades que establecen regulaciones y supervisan las operaciones del sector, siendo la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) la principal responsable del diseño de políticas y su cumplimiento. A diferencia de otros sectores, SUBTEL combina de manera única el diseño de políticas con la supervisión. Los esfuerzos para establecer una nueva figura regulatoria a través del Proyecto de Ley de Superintendencia están en marcha, apuntando a un regulador técnico más apropiado, respaldado por recomendaciones internacionales para un organismo independiente. La supervisión de SUBTEL ha sido predominantemente reactiva, pero desde 2018, un cambio hacia un modelo de supervisión preventiva basado en riesgos ha mejorado los resultados de gestión. Sin embargo, la Ley General de Telecomunicaciones carece de un enfoque graduado para las infracciones, con sanciones determinadas por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, generando preocupaciones sobre la desproporcionalidad de las multas.

Abstract

The telecommunications sector's institutional framework comprises entities that set regulations and oversee the sector's operations, with the Undersecretariat of Telecommunications (SUBTEL) at the forefront, responsible for policy design and enforcement. Unlike other sectors, SUBTEL uniquely combines policy design with supervision. Efforts toward establishing a new regulatory figure through the Superintendence Bill are underway, aiming for a more appropriate technical regulator, backed by international recommendations for an independent body. SUBTEL's supervision has been predominantly reactive, but since 2018, a shift toward a preventive, risk-based supervision model has improved management outcomes. However, the General Telecommunications Law lacks a graduated approach to infractions, with penalties determined by the Minister of Transport and Telecommunications, raising concerns over potential fine disproportionality.

Puntos Claves

- La institucionalidad del sector de telecomunicaciones en Chile es liderada por SUBTEL. Esta institucionalidad crea normas, regulaciones y además está encargada de la fiscalización del sector.
- SUBTEL enfrenta un conflicto de roles al promover el sector de telecomunicaciones y, al mismo tiempo, tener que regularlo y fiscalizarlo, lo que representa un desafío único en comparación con otros mercados regulados a nivel nacional.
- La mayoría de las acciones de fiscalización de SUBTEL se basan en situaciones reactivas, lo cual es menos efectivo que las estrategias preventivas, según indica la OCDE.
- La Ley General de Telecomunicaciones carece de un sistema para graduar las infracciones, lo que puede conducir a una aplicación desproporcionada de multas por parte del Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.
- La propuesta del Proyecto de Ley de Superintendencia busca introducir un regulador más adecuado para el sector, siguiendo recomendaciones internacionales para establecer una entidad reguladora independiente.
- El proyecto de ley que reconoce el acceso a internet como un servicio público propone que los concesionarios deben proporcionar a SUBTEL acceso en tiempo real a la información de sus centros de control y monitoreo de redes.
- Existe un desfase entre la información reportada por las empresas y el monitoreo de redes por parte de SUBTEL, destacando la ausencia de un sistema integrado para la detección oportuna de incidentes.

Introducción

1. En 1977 se publicó en el Diario Oficial el Decreto Ley 1.762 (DL 1.762).²⁵⁰ A través de este decreto ley,²⁵¹ fue creada, en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT), la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL o Autoridad de Telecomunicaciones).²⁵² Previo a la publicación del DL 1.762, el control de las telecomunicaciones correspondía a la Superintendencia de Servicios Eléctricos, de Gas y de Telecomunicaciones²⁵³, que se relacionaba con el Gobierno por intermedio del entonces Ministerio del Interior.²⁵⁴
2. El cambio institucional gestado con la creación de SUBTEL fue profundizado en 1982 con la publicación en el Diario Oficial de la Ley 18.168, Ley General de Telecomunicaciones (LGT).²⁵⁵
3. La LGT representa dos aspectos relevantes en la historia legislativa del sector. En primer lugar, es el último paso en la definición del objeto de la regulación: la denominación neutra y genérica de “telecomunicaciones”. Por otro lado, constituye el fin de la regulación conjunta de telecomunicaciones y electricidad (Sierra 2008).²⁵⁶
4. En el caso de Telecomunicaciones el diseño institucional configurado con posterioridad al DL 1.762 y a la LGT es el que sigue vigente hasta hoy, a diferencia del de otros sectores regulados, que gestaron su arquitectura orgánica en las décadas de los ochenta y noventa.²⁵⁷
5. SUBTEL es la entidad central de la institucionalidad de las telecomunicaciones. Sin embargo, existen otras entidades que también son parte de ella: el Consejo Nacional de Televisión (en adelante CNTV);²⁵⁸ el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia (TDL-

²⁵⁰ Visitar: [sitio web](#).

²⁵¹ Considerando (1) la necesidad de crear un organismo superior que dirija, oriente, controle, coordine, fomente y desarrolle las telecomunicaciones en nuestro país, (2) que este organismo superior sea de alto nivel técnico profesional, específico para las telecomunicaciones y suficientemente dinámico y ejecutivo para cumplir sus funciones y (3) la importancia de las telecomunicaciones como factor para el desarrollo socioeconómico (considerandos DL 1.762).

²⁵² Artículo 5, DL 1.762.

²⁵³ Esta Superintendencia reemplazó a la Dirección de Servicios Eléctricos y de Gas, que controlaba también las telecomunicaciones.

²⁵⁴ Artículo 2, Decreto con Fuerza de Ley 11 de 1968 del Ministerio de Hacienda (visitar: [sitio web](#)).

²⁵⁵ Visitar: [sitio web](#).

²⁵⁶ El mismo año fue publicado en el Diario Oficial el Decreto con Fuerza de Ley 1 del Ministerio de Minería (visitar: [sitio web](#)), que modificó la Ley General de Servicios Eléctricos para restringirla solo a electricidad.

²⁵⁷ Para mayor detalle ver Recuadro 3A.1 en Anexos.

²⁵⁸ Es una institución autónoma de rango constitucional cuya misión es velar por el correcto funcionamiento de los servicios de televisión (artículo 1, inciso 1º, Ley 18.838 -visitar: [sitio web](#)-).

C);²⁵⁹ el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (MEFT);²⁶⁰ el Ministerio del Medio Ambiente (MMA).²⁶¹

6. SUBTEL es dirigida por un subsecretario,²⁶² un cargo de exclusiva confianza del Presidente de la República.²⁶³ Desde el punto de vista de su financiamiento, es una partida del presupuesto del MTT.

7. Entre sus funciones y atribuciones²⁶⁴ se encuentra:²⁶⁵

- d. Proponer las políticas de telecomunicaciones.
- e. Velar por el cumplimiento de normas internas e internacionales sobre telecomunicaciones.
- f. Elaborar y mantener actualizados planes fundamentales.
- g. Aplicar la normativa de telecomunicaciones.
- h. Administrar y controlar el espectro radioeléctrico.
- i. Dictar normas técnicas.
- j. Informar y pronunciarse según corresponda, acerca de solicitudes de autorización.
- k. Requerir antecedentes e informaciones; aplicar sanciones administrativas.

8. Respecto de la estructura organizacional de la Autoridad de Telecomunicaciones, esta ha sido fijada de la siguiente manera: Gabinete, División Administración y Finanzas, División Política Regulatoria y Estudios, División Jurídica, División Concesiones, División Fiscalización y División Gerencia del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones. Estas entidades están compuestas, a su vez, por departamentos, unidades, áreas y staffs.^{266, 267}

²⁵⁹ En materia de tarifas, debe calificar si las condiciones existentes en el mercado son suficientes para garantizar un régimen de libertad tarifaria (artículo 29, inciso 2º, LGT).

²⁶⁰ Participa en la fijación de la estructura, nivel y mecanismo de indexación de tarifas de servicios afectos (artículo 30, inciso 1º, LGT).

²⁶¹ Debe dictar las normas de calidad ambiental o de emisiones relacionadas con ondas electromagnéticas generadas por equipos y redes transmisoras de servicios de telecomunicaciones (artículo 7, inciso 1º, LGT).

²⁶² “El Subsecretario de Telecomunicaciones es la autoridad competente para conocer y resolver acerca de las materias de carácter técnico relativas a las telecomunicaciones. En el ejercicio de estas facultades el Subsecretario podrá adoptar todas las medidas que sean necesarias y aplicar las sanciones administrativas que se establezcan en la legislación respectiva” (artículo 7, DL 1.762).

²⁶³ Artículo 2, Decreto Ley 1.028 de 1975 del Ministerio del Interior (visitar: [sitio web](#)) y artículo 40, inciso 1º, Decreto con Fuerza de Ley 1/19.653 de 2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (visitar: [sitio web](#))

²⁶⁴ Que debe ejercer el MTT.

²⁶⁵ Artículo 6, DL 1.762.

²⁶⁶ Resolución Exenta 1.602 de 2015 de SUBTEL (Fija Estructura de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y Define Funciones de sus Unidades Dependientes) (visitar: [sitio web](#)).

²⁶⁷ Respecto de la Resolución Exenta 1.602 de 2015 de SUBTEL (Fija Estructura de la Subsecretaría de Telecomunicaciones y Define Funciones de sus Unidades Dependientes), es importante mencionar que, según el artículo 8 transitorio del DL 1.762 la estructuración y funcionamiento de SUBTEL deben ser fijadas por medio de un reglamento aprobado por decreto supremo. Por esta y otras

9. En particular, quien está a cargo de la función de supervisión es la División Fiscalización.²⁶⁸ Esta cuenta con 3 departamentos y 2 staffs: Departamento de Análisis y Planificación,²⁶⁹ Departamento de Operaciones,²⁷⁰ Departamento de Gestión de Reclamos,²⁷¹ Staff Jurídico,²⁷² y Staff de Soporte.²⁷³ La División Fiscalización cuenta con la mayor cantidad de funcionarios dentro de la Autoridad de Telecomunicaciones (121), correspondiente al 38 % del total.²⁷⁴

10. A cargo de la generación de políticas se encuentran la división de Políticas Regulatorias y Estudios²⁷⁵ junto a la División de Gerencia del Fondo de Desarrollo de Telecomunica-

razones, la CGR, mediante el Dictamen E278515 de 2022 (visitar: [sitio web](#)), estableció que "(...) la circunstancia de no haberse dictado un reglamento a esta fecha no habilita al Subsecretario de Telecomunicaciones a fijar la estructura orgánica de la anotada repartición y las funciones de sus unidades a través de una resolución exenta, pues aquello excede las atribuciones que el ordenamiento jurídico le confiere y constituye una invasión al ámbito propio de la potestad reglamentaria del Jefe de Estado".

²⁶⁸ Su objetivo es velar por el fiel cumplimiento de la normativa sectorial vigente para una correcta instalación, operación y explotación de los servicios de telecomunicaciones en términos técnicos, de competencia y de protección a los consumidores.

²⁶⁹ Es responsable de las funciones ligadas al diseño y planificación de acciones tendientes a dar directrices a los procesos de fiscalización. Adicionalmente, lleva a cabo labores de proporcionar los antecedentes necesarios para la difusión de información resultante de acciones que realice la división. Una de sus funciones específicas es definir programas de fiscalización preventivos y proactivos para su ejecución en las diferentes áreas de la división.

²⁷⁰ Es responsable de planificar oportunamente, dirigir, dar seguimiento y ejecutar técnicamente las acciones de fiscalización. Su organización es la siguiente: (1) Área Soporte de Fiscalización, (2) Área de Operación de Redes de Telecomunicaciones de Emergencia y (3) Macrozonas Regionales (Norte, Centro Norte, Centro, Centro Sur, Araucanía y Sur). Una de las funciones del Área Soporte de Fiscalización es programar operativamente las acciones de fiscalización requeridas por los usuarios o mediante planes de fiscalización preventivos o proactivos.

²⁷¹ Su función es la recepción, tramitación y resolución de reclamos a nivel nacional presentados por usuarios de servicios de telecomunicaciones.

²⁷² Ejecuta el visado jurídico de los memorándums en los que se solicita a la División Jurídica el inicio de un proceso de instrucción y cargo, visa los oficios de recepciones de obras y solicitudes de información y/o instrucción, asesora en la definición de la estructura y contenido de los informes técnicos, efectúa el control y emite informe en materias de pago de gravámenes del uso del espectro radioeléctrico, entre otras funciones.

²⁷³ Apoya y coordina la preparación de los planes estratégicos y presupuestarios de la división, genera información y prepara reportes de gestión, hace recomendaciones sobre metodología para generación o validación de información, administra y hace seguimiento de los proyectos de la división, entre otras funciones.

²⁷⁴ Cálculo propio realizado con información de Transparencia Activa a septiembre de 2022. Se contabilizó a funcionarios planta, a contrata y a honorarios.

²⁷⁵ Su objetivo es diseñar estrategias e instrumentos que velen por el desarrollo del mercado de telecomunicaciones, promuevan la competencia en el sector y aseguren la disponibilidad de servicios de calidad y precios adecuados.

ciones.²⁷⁶ La primera está compuesta por 3 departamentos: Administración del Espectro Radioeléctrico y Numeración, Estudios Económicos y Tarificación y Estudios de Mercado. La segunda, en cambio, está conformada por el Departamento de Ingeniería de Proyectos y 3 unidades: Unidad de Planificación y Gestión de Proyectos, Unidad Jurídica y Unidad de Seguimiento, Control e Impacto. En conjunto ambas Divisiones cuenta con un total de 43 personas,²⁷⁷ correspondiente a cerca del 13 % del personal de SUBTEL.

11. El resto de las divisiones cumplen más bien, aunque no exclusivamente, un rol de apoyo al trabajo de las áreas de fiscalización y generación de política. Las divisiones de Gabinete,²⁷⁸ Jurídica,²⁷⁹ Concesiones²⁸⁰ y Administración y Finanzas²⁸¹ concentran cerca de un 48 % de la dotación de capital humano de SUBTEL.

Desafíos del modelo institucional vigente en telecomunicaciones en Chile

12. Con base en el análisis realizado, se detectan 3 grandes desafíos en términos de institucionalidad en telecomunicaciones en Chile: una fiscalización predominantemente reactiva por parte de SUBTEL, una alta dispersión en la aplicación de multas y el desarrollo de tareas que pueden entrar en conflicto o tensión. A continuación, se profundizará en cada uno de ellos.

Fiscalización reactiva por parte de SUBTEL

13. Tal como se mencionó anteriormente, SUBTEL debe velar por el cumplimiento de las normas internas e internacionales sobre telecomunicaciones.²⁸² Para atender tal función,

²⁷⁶ Su objetivo es promover el aumento de la cobertura de los servicios de Telecomunicaciones para fomentar el desarrollo digital de los ciudadanos del país mediante el otorgamiento de subsidios y autorizaciones para el desarrollo de proyectos preferentemente en áreas rurales y urbanas de bajos ingresos.

²⁷⁷ A septiembre del 2022, en la División de Política Regulatoria y Estudios y en la División de Gerencia del FDT contabilizamos 16 y 27 personas, respectivamente.

²⁷⁸ La división de Gabinete cuenta con 1 departamento y 2 unidades: (1) Unidad de Auditoría Interna, (2) Unidad de Comunicaciones y (3) Departamento de Control de Gestión.

²⁷⁹ La división de Jurídica cuenta con 3 departamentos: (1) Autorizaciones, Estudios y Análisis Jurídicos, (2) Análisis Jurídico de la Política Regu-

²⁸⁰ La división de Concesiones cuenta con 3 departamentos y 3 staff: (1) Departamento de Servicios Limitados, (2) Departamento de Servicios Públicos, (3) Departamento de Servicios de Radiodifusión, (4) Staff de Derechos de Espectro Radioeléctrico, (5) Staff de Información de Autorizaciones y (6) Staff de Georreferenciación y Base de Datos.

²⁸¹ La división de Administración y Finanzas cuenta con 4 departamentos: (1) Departamento de Finanzas, (2) Departamento de Gestión de Personas, (3) Departamento de Adquisiciones e Inventario y (4) Desarrollo Tecnológico. Además, también es integrada por dos unidades: (1) Jurídica de Administración Interna y (2) Gestión Documental.

²⁸² Artículo 6, letra c, DL 1.762.

puede requerir los antecedentes que estime necesarios de las entidades que operen en su ámbito, quienes están obligadas a proporcionarlos.²⁸³ De hecho, estas tienen la obligación de permitir el libre acceso de los funcionarios de la Autoridad de Telecomunicaciones a sus instalaciones, dependencias y equipos.^{284, 285}

14. En general, la fiscalización que realiza SUBTEL es reactiva, es decir, con base en denuncias, reclamos de usuarios, solicitudes de interesados o a requerimiento de otras autoridades.²⁸⁶ En efecto, a agosto de 2018 (cifras públicas más recientes), más del 80 % de las acciones de fiscalización fueron fundadas en situaciones de orden reactivas (SUBTEL 2018).

15. Si bien no se dispone de cifras públicas respecto a cómo ha evolucionado tal registro, en el marco del presente estudio SUBTEL proporcionó estadísticas desagregadas por Departamento para el año 2021.²⁸⁷ Así, de 283 informes técnicos de acciones de fiscalización asociados al Departamento de Análisis y Planificación, el 22 % fue reactivo y de 1.765 acciones de fiscalización relacionadas con el Departamento de Operaciones,²⁸⁸ el 51 % lo fue. Esta última cifra excluye las recepciones latoria y (3) Cargos y Defensa Judicial de obras de los proyectos 5G, Conectividad para la educación 2030, Fibra Óptica Austral – Fibra Óptica Nacional, Televisión digital,²⁸⁹ sin embargo en el caso de categorizarlas como reactivas, el registro asociado al Departamento de Análisis y Planificación se eleva a 89 %.

16. Uno de los principales motivos de que la fiscalización sea predominantemente reactiva es el desfase de la información reportada por partes de las empresas sobre sus centros de control y monitoreo de redes.²⁹⁰ De hecho, de acuerdo a lo reportado en entrevistas, SUBTEL carece de un sistema integrado y oportuno de detección de alarmas, lo que contrasta con la realidad de países de la región como Perú, que sí cuentan con uno.

²⁸³ Artículo 6, letra k, DL 1.762 y 37, inciso 2°, LGT.

²⁸⁴ Artículo 20, inciso 1°, LGT.

²⁸⁵ Incluso, SUBTEL puede requerir el auxilio de la fuerza pública para el ejercicio de estas facultades (artículo 20, párrafo 2° o final, LGT)

²⁸⁶ Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15.

²⁸⁷ Al respecto, resulta relevante destacar que, atendiendo a la heterogeneidad de las labores realizadas por cada uno de ellos, se abordan no como un total, sino de forma desarticulada.

²⁸⁸ Corresponden a la suma de Atención a Denuncias, Fiscalizaciones de Todo Chile Comunicado, Localidades 700 Mhz, Localidades 2,6 GHz, Localidades Roaming Automático Nacional e Infraestructura Crítica Nivel I.

²⁸⁹ Atendiendo a que corresponde a un tipo particular de fiscalización.

²⁹⁰ En la actualidad, los concesionarios informan a SUBTEL con un desfase de un mes lo cual, junto con el tiempo que lleva generar informes en SUBTEL, provoca que la detección de problemas sea a menudo tardía.

17. En atención a lo anterior,²⁹¹ en el Proyecto de Ley de Internet para Reconocer el Acceso a Internet como un Servicio Público (Boletín 11632-15), se busca agregar el siguiente artículo (23 ter nuevo) a la LGT: “Los concesionarios de servicios públicos de telecomunicaciones deberán habilitar un acceso web, con perfil de usuario para lectura y exportación, que permita a la Subsecretaría el acceso a información contenida en sus centros de control y monitoreo de redes en tiempo real. Del mismo modo, los concesionarios deberán hacer entrega de aquellos datos de calidad de servicio, alarmas de detección y resolución de fallas de su red que sean necesarios para el ejercicio de las funciones y competencias de la Subsecretaría, en tiempo cercano al real.(...)”.

18. Por su parte, se debe considerar que tal como lo ha señalado la OCDE, las estrategias de fiscalización que se basan en inspecciones reactivas son menos efectivas en comparación con aquellas que se enfocan en acciones preventivas (OCDE 2018).²⁹² Esta falta de eficacia se debe a que las respuestas a los incumplimientos suelen ser tardías, así como también las consecuencias sancionatorias,²⁹³ debido a que las acciones de fiscalización ocurren ex post al acontecer de una irregularidad. La fiscalización en este contexto cumple una función correctiva por sobre preventiva, dado que su enfoque está en corregir problemas que ya han sido detectados y buscar restablecer la legalidad alterada.²⁹⁴

Hallazgo 3.1 A agosto de 2018, más del 80 % de las acciones de fiscalización de SUBTEL fueron fundadas en situaciones de orden reactivas. Si bien no se dispone de cifras públicas respecto a cómo ha evolucionado tal registro, en el marco del presente estudio SUBTEL proporcionó estadísticas desagregadas por Departamento para el año 2021. De 283 informes técnicos de acciones de fiscalización asociados al Departamento de Análisis y Planificación, el 22 % fue reactivo y de 1.765 acciones de fiscalización relacionadas con el Departamento de Operaciones, el 51 % lo fue (excluyendo recepciones de obra).

19. Frente a lo anterior y considerando la dinámica e impacto para las personas de los servicios de telecomunicaciones, en agosto de 2018 la División Fiscalización generó un modelo de

²⁹¹ Y sumado a la buena experiencia nacional en cuanto al monitoreo del proyecto de Fibra Óptica Austral.

²⁹² Guía de la OCDE para el cumplimiento regulatorio y las inspecciones. Subcriterio 3.3. OCDE 2018.

²⁹³ Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15.

²⁹⁴ Guía práctica sobre la actividad administrativa de fiscalización. Guías para asesores jurídicos del Estado. Ministerio de Justicia y Derechos Humanos del Perú, 2017.

fiscalización basado en riesgos.^{295, 296} Dicho modelo se compone por nueve pilares²⁹⁷ entre los que se encuentra el diseño de programas de fiscalización preventivos y proactivos.²⁹⁸ Dichos programas son incorporados anualmente al plan de fiscalización de la institución, el que es aprobado mediante resolución exenta de SUBTEL (SUBTEL 2018). Cabe destacar que, este es informado a los concesionarios y permisionarios mediante oficio.²⁹⁹

20. A criterio de la propia División de Fiscalización,³⁰⁰ los programas de fiscalización han permitido ordenar el trabajo anual. En efecto, la realización de planes ha permitido distribuir de forma adecuada la carga de trabajo y eficientar el número total de inspecciones realizadas.

21. A modo de ejemplo se presenta el plan de fiscalización para 2023,³⁰¹ el cual contiene 11 programas preventivos (ver Figura 3.1), cuyas actividades deben ser respaldadas en informes técnicos.

Figura 3.1: Programas del Plan de Fiscalización Preventiva Basada en Riesgos Año 2023 de SUBTEL

Programas preventivos de fiscalización basado en riesgos	Informes Técnicos
Fiscalización Procesos de Interposición de Reclamos ante los Operadores	6
Descuentos e Indemnizaciones Artículo 27 LGT	6
Fiscalización Decreto Supremo N° 60-Emergencia y Reconstrucción	2
Análisis Industria (Ranking de Calidad)	4
Fiscalización Reglamento 18/2014 de Servicios de Telecomunicaciones	8
Fiscalización Proceso de Portabilidad	5

²⁹⁵ Para más detalle ver Anexos.

²⁹⁶ Este modelo tiene como estrategia nuevas prácticas de trabajo y recursos que permitan migrar desde lo reactivo hacia lo preventivo y proactivo. El objetivo es construir una identidad cercana a las personas que minimice contingencias y anticipe incumplimientos normativos, promoviendo el cumplimiento espontáneo de la industria (SUBTEL 2018).

²⁹⁷ (1) Indicadores de calidad representativos de cada servicio y cercanos a la experiencia cliente, (2) proceso con alto grado de automatización en el monitoreo o supervigilancia de redes y servicios, (3) alto grado de automatización en la recopilación de datos y su procesamiento, (4) programas y protocolos de fiscalización preventiva y proactiva dirigida, (5) proveer a usuarios información comparativa sobre calidad de servicios y precios y proveer información a stakeholders, (6) amplia cobertura regional y claridad de responsabilidades en cada región, (7) aseguramiento de los procesos operativos, (8) conocer, educar e informar a usuarios en sus derechos y en el uso de servicios y (9) profesionales expertos (SUBTEL 2018).

²⁹⁸ Estos programas son diseñados a través de una matriz de impacto que considera la probabilidad de incumplimiento de la normativa, el impacto en la industria, el impacto en los usuarios, entre otros.

²⁹⁹ Estos conforman cerca del 95 % a 98 % de los distintos mercados objetivo. Información proporcionada por SUBTEL.

³⁰⁰ Según entrevista realizada en junio de 2023

³⁰¹ Aprobado a través de la Resolución Exenta 4.346 de 2022 de SUBTEL.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Fiscalización Normativa Multibanda/SAE	5
Verificar Conectividad en Escuelas	5
Fiscalización Fallas de Servicio en Localidades Obligatorias reportadas al SGE	5
Fiscalización Cumplimiento de Resolución de Reclamos (Artículo 28 Bis LGT)	5
Verificar la operación de radioemisoras fiscalizadas el año 2022	3

Fuente: Elaboración propia con base en el Plan de fiscalización preventiva basada en riesgos año 2023 de SUBTEL. Información entregada por SUBTEL.

22. Ahora bien, aun cuando el modelo de fiscalización basado en riesgos de SUBTEL es un avance, la metodología utilizada para diseñar los programas preventivos no es pública, tampoco los planes de fiscalización que los contienen. Esto dificulta el conocimiento y escrutinio del modelo por parte del público. Al respecto, resulta relevante destacar que en la Guía de la OCDE para el cumplimiento regulatorio y las inspecciones (2018) se considera necesaria la transparencia acerca de los criterios de riesgo para legitimar la discrecionalidad en los modelos de fiscalización preventiva.

23. Adicionalmente, disponer al público las matrices de impacto que utiliza SUBTEL para definir sus programas preventivos podría contribuir a comprender por ejemplo, por qué, pese a que SUBTEL debe controlar el espectro radioeléctrico, el plan de fiscalización para 2023 no contiene un programa preventivo sobre su uso.

Hallazgo 3.2 En agosto de 2018 la División Fiscalización generó un modelo de fiscalización basado en riesgos. Este se compone por nueve pilares, uno de ellos consiste en el diseño de programas de fiscalización preventivos y proactivos. Estos son incorporados a un plan de fiscalización anual, el que es aprobado mediante resolución exenta de SUBTEL. Sin embargo, la metodología que utiliza SUBTEL para diseñar dichos programas no es pública. Tampoco los planes mismos de fiscalización.

Dispersión en la aplicación de multas

24. Las infracciones a la normativa de telecomunicaciones deben ser sancionadas por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones. A falta de sanción expresa y según la gravedad de la infracción, debe ser aplicada alguna de las siguientes:

- a. Amonestación.
- b. Multa.
- c. Suspensión de transmisiones.
- d. Caducidad de la concesión o permiso.

25. En el caso de multa, tratándose de concesiones de servicios de libre recepción o de radiodifusión, aquella no debe ser inferior a 5 ni superior a 100 Unidades Tributarias Mensuales (UTM). En los demás casos (por ejemplo, concesiones de servicios públicos e intermedios), la multa debe fluctuar entre 5 y 1.000 UTM. En caso de reincidencia en un mismo tipo de infracción, puede ser triplicado el máximo de la multa.³⁰²

26. La gravedad de una infracción a la normativa de telecomunicaciones es determinada por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones. Al respecto, resulta relevante destacar que la LGT no contempla pautas para que este establezca cuándo una infracción es más o menos grave. Esta situación puede afectar “(...) directamente la proporcionalidad y razonabilidad de las sanciones” (Paredes Hurtado, 2013, p. 47).

Hallazgo 3.3 La LGT no contempla pautas para que el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones establezca cuándo una infracción a la normativa de telecomunicaciones es más o menos grave. Esta situación puede afectar “(...) directamente la proporcionalidad y razonabilidad de las sanciones” (Paredes Hurtado 2013).

27. En materia de multa, un indicio de la afectación al principio de proporcionalidad^{303,304} puede ser la alta dispersión de su monto. Para ilustrar cómo se comporta tal dimensión en el caso de telecomunicaciones se examinaron las acciones sancionatorias de SUBTEL. Esto implicó el análisis de los formularios de cargos y oficios sancionatorios disponibles en Transparencia Activa durante el período comprendido entre 2018 y 2022³⁰⁵. A través del uso de técnicas de raspado web y minería de texto, se lograron identificar un total de 479 formularios de cargos, cada uno con su respectiva sentencia sancionatoria. Luego, se determinaron los artículos más infringidos en los formularios de cargos, utilizando esta información, se generaron 5

³⁰² Artículo 36, LGT.

³⁰³ En nuestro país, se identifican dos situaciones: (1) no existe una norma legal general de infracciones administrativas que establezca las reglas generales que se deben aplicar en ausencia de normativa especial y (2) la regulación de las infracciones administrativas se realiza en distintas normas, de manera fragmentada, diferente y heterogénea. Para lidiar con estas situaciones, la jurisprudencia y la doctrina jurídica han recogido principios de reglas constitucionales y penales. En la jurisprudencia y la doctrina jurídica existe cierto acuerdo sobre cuáles son los principios del Derecho administrativo sancionador (Cordero 2014; para una comprensión esquematizada de los principios del Derecho administrativo sancionador, ver Recuadro 1.8 en Anexos).

³⁰⁴ El principio de proporcionalidad supone una correspondencia entre la infracción y la sanción impuesta, con el fin de impedir que la ley autorice y que la autoridad tome medidas innecesarias y excesivas. Dicho principio impone criterios de graduación de las sanciones basados en diversas pautas, incluso derivados de otros principios como la intencionalidad, la reiteración, los perjuicios causados, la reincidencia en la misma sanción, pero en períodos de tiempo acotados (Vergara 2004).

³⁰⁵ Se utilizó esta ventana de tiempo por la uniformidad de los datos dispuestos en Transparencia Activa en aquel período. Antes de 2018, la página web de Transparencia Activa utilizaba otro formato.

categorías de infracción con base en los artículos más infringidos. Como resultado de este proceso, se seleccionó una muestra de 272 sentencias sancionatorias resueltas con multas para analizar la discrecionalidad sancionatoria (para mayor detalle respecto a la metodología empleada, ver Anexo 3.6.4).

28. A partir de la información sistematizada se presenta la distribución de multas, por categoría de infracción, en la Figura 3.2.³⁰⁶

29. A partir de la información expuesta, se observa que para una misma categoría de infracción, el monto de las multas es altamente disperso. Por ejemplo, para la categoría de infracción al deber de proporcionar información y al deber de solicitar autorización para modificar elementos no esenciales de la concesión, el máximo valor de multa identificado es más de 3 veces el promedio.

Figura 3.2: Distribución de multas por categoría de infracción

Categoría infracción	Recuento	Multa				
		Promedio	Mediana	Máxima	Mínima	Desviación Estándar
Deber de proporcionar información	100	268	200	900	5	190
Deber de solicitar autorización para modificar elementos no esenciales de la concesión.	64	290	175	1000	5	301
Deber de suministrar el servicio adecuadamente	54	918	1000	1000	250	156
Deber de solicitar la recepción de las obras e instalaciones para iniciar el servicio	35	72	50	250	5	66
Deber de suministrar el servicio con autorización	19	80	100	200	30	43
General	272	364	200	1000	5	349

Fuente: Elaboración propia con base en información de SUBTEL (transparencia activa).

Nota: Fueron considerados solo aquellos casos en que fue posible encontrar el formulario de cargo y el oficio sancionatorio. Además, fueron considerados los valores unitarios para aquellos casos en que las multas eran mayores a 1.000 UTM.

³⁰⁶ Al respecto cabe destacar que, los 272 casos analizados corresponden a aquellas sentencias en las cuales: (i) se logró encontrar tanto el formulario de cargos como la sentencia sancionatoria en Transparencia Activa de SUBTEL y (ii) el artículo infringido es parte de las categorías elaboradas a partir de los artículos con mayor nivel de reiteración (Ver Figura 1.10 en Anexos para más detalle).

30. Ahora bien, considerando que ante reincidencias de una misma infracción, el valor máximo de una multa podría incluso triplicarse, en la Figura 3.3 se muestra la distribución de multas por categoría de infracción y reincidencia. Donde se observa que existen categorías como la infracción al deber de proporcionar información y al deber de suministrar servicio adecuadamente, en las cuales la dispersión del monto de las multas es alta, a pesar de no haber reincidencia.

Figura 3.3: Distribución de multas por categoría de infracción y reincidencia

Categoría infracción	Reincidencia	Re-cuento	Multa				
			Promedio	Mediana	Máxima	Mínima	Desviación Estándar
Deber de proporcionar información	No	49	172	150	600	5	126
	Sí	51	361	300	900	100	195
Deber de solicitar autorización para modificar elementos no esenciales de la concesión.	No	33	170	40	1000	5	306
	Sí	31	418	400	1000	100	307
Deber de suministrar el servicio adecuadamente	No	54	918	1000	1000	250	156
	Sí	0	-	-	-	-	-
Deber de solicitar la recepción de las obras e instalaciones para iniciar el servicio	No	32	66	50	250	5	65
	Sí	3	133	100	200	100	58
Deber de suministrar el servicio con autorización	No	18	81	100	200	30	44
	Sí	1	60	60	60	60	-
General	No	186	360	175	1000	5	388
	Sí	86	370	300	1000	60	244

Fuente: Elaboración propia con base en información de SUBTEL (transparencia activa).

Nota: Fueron considerados solo aquellos casos en que fue posible encontrar el formulario de cargo y el oficio sancionatorio. Además, fueron considerados los valores unitarios para aquellos casos en que las multas eran mayores a 1.000 UTM.

31. La ausencia de directrices para determinar la gravedad de una infracción en el sector de las telecomunicaciones no se aprecia en los procedimientos administrativos sancionadores de otras industrias reguladas, como la eléctrica y sanitaria (para mayor detalle, ver Recuadro 3A.2 en Anexos). En estos últimos casos las leyes respectivas contemplan categorías de infracciones y, a partir de estas, se aplican sanciones.

32. Finalmente, resulta relevante destacar que, el Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones establece una clasificación de las infracciones en gravísimas, graves y leves³⁰⁷ y, con base en esta, prescribe reglas para la imposición de sanciones.³⁰⁸

Hallazgo 3.4 A partir de estadística descriptiva en torno a las multas impuestas por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones entre 2018 y 2022 se observa que la distribución de los montos para una misma categoría de infracción, exhibe una dispersión considerable. Los resultados se mantienen al controlar por reincidencia. Por ejemplo, para la categoría de infracción al deber de proporcionar información, ya sea con o sin considerar por reincidencia, el máximo valor de multa es más de 3 veces que el monto promedio.

SUBTEL desarrolla tareas que pueden entrar en conflicto o tensión

33. SUBTEL debe ejercer funciones y atribuciones que persiguen fines distintos. Estos fines pueden entrar en conflicto o tensión. La Figura 3.4 muestra algunas tareas de la Autoridad de Telecomunicaciones que por sus objetivos, pueden enfrentarse a tal situación. Por ejemplo, las tareas de diseñar las políticas del sector o fomento, con las de autorización o fiscalización. Esto, a su vez, ha sido reconocido en la literatura, donde se indica: “La SUBTEL se encuentra tensionada internamente por estos dos “giros de negocio”, a veces contradictorios entre sí, toda vez que concentra las funciones de fomento (subsidios) y regulación, así como las labores de autorización (concesiones, permisos y licencias) y fiscalización” (Jara 2022, p. 203).

Figura 3.4: Algunas tareas de SUBTEL que pueden entrar en conflicto o tensión

Tareas de SUBTEL	
A	B
Proponer las políticas de telecomunicaciones.	Velar por el cumplimiento de la normativa interna e internacional sobre telecomunicaciones.
Promover el aumento de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones.	Informar y pronunciarse, según corresponda, acerca de las solicitudes de concesión y permisos de telecomunicaciones, su otorgamiento, denegación, suspensión, caducidad y término con arreglo a la ley.

Fuente: elaboración propia con base en los artículos 6 del DL 1.762 y 28 A, inciso 1º, de la LGT.

Nota: las tareas de la columna A pueden entrar en conflicto o tensión con las de la columna B y viceversa.

³⁰⁷ La clasificación de las infracciones también es recomendada por la OCDE (2018) en su Guía para el cumplimiento regulatorio y las inspecciones (Subcriterio 4.2).

³⁰⁸ El Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, en materia de infracciones no solo contempla la gradualidad, sino que también considera incrementos sustanciales a la escala de multas. Esta medida tiene como objetivo desestimar las dudas respecto a la eficacia del sistema de infracciones en términos de lograr que las sanciones pecunarias realmente cumplan su finalidad disuasiva.

34. En la industria de las telecomunicaciones las tareas relacionadas con su impulso (diseño de políticas; fomento) son prospectivas y, en algunos casos, conllevan exigentes metas de corto plazo. Mientras que, en las tareas vinculadas al control del sector (ex ante -autorización- o ex post -fiscalización-) el énfasis está puesto en el cumplimiento de la normativa. Cuando, por el ejercicio de las tareas de impulso los objetivos de corto plazo son altamente desafiantes, dicho ejercicio puede “contaminar” el de las tareas de control. Por ejemplo, en agosto de 2020 SUBTEL llamó a concurso público para el otorgamiento de concesiones de servicios de telecomunicaciones que operen redes inalámbricas de alta velocidad (5G o superior).³⁰⁹ Posteriormente, autorizó provisoriamente la modificación de las concesiones que un titular tenía en la misma banda de frecuencias del concurso para que también prestara servicios de telecomunicaciones de este tipo. Lo anterior, para implementar rápidamente una cuarta red (5G o superior) y promover un mayor nivel de competencia.³¹⁰ No obstante, una de las adjudicatarias del concurso se opuso, pues SUBTEL le había otorgado, en el pasado, las concesiones al titular de esta cuarta red para otro tipo de servicio.³¹¹ En suma, es importante separar las funciones de impulso y de control, porque así se evita que estas últimas sean influidas por los objetivos o consideraciones de corto plazo de las primeras.

35. El problema descrito ha sido levantado en otras ocasiones. En efecto, el año 2000, el entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción expresó su preocupación respecto a que, en el regulador de telecomunicaciones, “(...) se mezclan promiscuamente dos tareas distintas: el diseño de políticas y la regulación propiamente tal” (Sierra 2008, p. 63). Posteriormente, en 2002 se recogió que dicha tensión merma la institucionalidad pública reguladora del sector de las telecomunicaciones (Jadresic 2002).

36. En atención a los desafíos detectados, en el pasado se ha alcanzado cierto consenso en torno a una posible solución: separar funciones según su finalidad. En este contexto, en los años noventa fue acordada la redacción de un proyecto de ley para crear una superintendencia especializada.³¹² Finalizando dichos años, la Comisión Presidencial de Modernización de la Institucionalidad Reguladora del Estado³¹³ propuso erigir al entonces

³⁰⁹ En la banda de frecuencias de 3,30 - 3,40 GHz y 3,60 - 3,65 GHz.

³¹⁰ Para mayor información ver las [bases del concurso](#).

³¹¹ Actualmente, la Corte Suprema mantiene suspendida la autorización provisoria de SUBTEL (Rol causa: 7.895-2023)

³¹² Por regla general, las superintendencias son entidades funcionalmente descentralizadas, con personalidad jurídica y patrimonio propios y que se relacionan con el Gobierno a través del ministerio respectivo. Sus facultades suelen vincularse “con la regulación de actividades económicas, con la interpretación de las normas, con la fiscalización en el cumplimiento de las normas pertinentes y con la potestad para sancionar sus infracciones” (García y Verdugo 2010, p. 264).

³¹³ Creada mediante el Decreto 19 de 1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (visitar: [sitio web](#)).

Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción como autoridad política en ciertos ámbitos³¹⁴ y crear tres superintendencias, entre ellas, una encargada de resguardar la provisión adecuada de las telecomunicaciones (Comisión Presidencial de Modernización de la Institucionalidad Reguladora del Estado 1998). En el año 2000, dicho ministerio, tomando como base los consejos de la referida comisión, recomendó que se concentrara en él la tarea de política sectorial y en una Superintendencia de Telecomunicaciones la función de cautelar la provisión eficiente de servicios (Ministerio de Economía 2000).

37. Siguiendo la misma línea, algunos autores nacionales también han realizado propuestas. En 2002, Alexander Galetovic y Ricardo Sanhueza sugirieron separar los papeles de ejecución de la política sectorial y de regulación, radicando este último en una superintendencia (Galetovic y Sanhueza 2002). En 2006, Aldo González recomendó mantener el papel normativo en cuestiones regulatorias en el Ministerio de Economía, crear la Superintendencia de Telecomunicaciones, a cargo de la regulación económica y de la fiscalización técnica y que el MTT sea quien ejerza las tareas de promoción y desarrollo del sector (González 2006).

38. Tomando algunas de estas ideas, en 2006, comenzó la elaboración de un anteproyecto de ley que creaba la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL).³¹⁵ Este anteproyecto buscaba promover una reforma donde una superintendencia tomara para sí la función básica de fiscalizar. Sin embargo, dicha iniciativa, que fue sometida a consulta pública por SUBTEL en 2007,³¹⁶ no dio lugar inmediatamente a un proyecto de ley. En 2011 fue ingresado finalmente a la Cámara de Diputados.³¹⁷ Esta superintendencia sería un servicio público funcionalmente descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio y sujeto a la supervigilancia del Presidente de la República por medio del MTT. En SUPERTEL estarían radicadas las tareas de autorización, fiscalización, sanción y conducción del procedimiento de fijación de tarifas, mientras que, en SUBTEL, las funciones de definición de la política sectorial y de dictación de normas.

³¹⁴ (1) Competencia doméstica y externa, (2) protección del consumidor y (3) provisión eficiente de servicios sanitarios, telecomunicaciones y energía.

³¹⁵ Ver Cuenta Pública 2006, Balance de Gestión Integral 2006.

³¹⁶ Anteproyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones (visitar: [sitio web](#)).

³¹⁷ Boletín 8034-15(visitar: [sitio web](#)). Este proyecto de ley aún está en tramitación: desde junio de 2013 está en el segundo trámite constitucional ante el Senado, quien no ha logrado despacharlo debido, entre otras razones, a "(...) los ingentes recursos presupuestarios que supone la creación de un nuevo servicio público y, también, por la diferente priorización de temas otorgada a la agenda legislativa" (Jara 2022, p. 205).

Hallazgo 3.5 SUBTEL debe ejercer funciones y atribuciones que persiguen fines distintos. Estos fines pueden entrar en conflicto o tensión. Por ejemplo, las tareas de diseñar las políticas del sector o de fomento pueden entrar en conflicto o tensión con las de autorizar, fiscalizar o sancionar administrativamente las infracciones a la normativa de telecomunicaciones.

Modelos institucionales con las funciones de regular y fiscalizar en Chile y el mundo

39. Si bien el proyecto de ley que crea la Superintendencia de Telecomunicaciones avanza en la separación de funciones, a nivel internacional³¹⁸ el tipo de organización más aceptado para una entidad reguladora tiene como atributo óptimo la independencia de la agencia respecto del poder político (Muñoz 2021). A continuación, se profundiza en este tipo de agencias detallando los atributos que suelen tener. Posteriormente, se incorpora un segmento que aborda la solución que se ha implementado históricamente en Chile, a fin de nutrir el contexto sobre el cual se enmarcan diversas propuestas institucionales.

Un Modelo de creciente utilización en el mundo: Agencias Reguladoras Independientes

40. Las entidades reguladoras independientes, conocidas también como agencias reguladoras independientes o "ARI", son organismos públicos que si bien están insertos en la Administración del Estado, tienen autonomía respecto al Gobierno y a la potestad presidencial (Cordero Vega y García 2012). Dicha autonomía es requerida debido a que "(...) actúan en ámbitos de trascendencia económica, política o social en donde resulta indispensable que exista desvinculación del centro administrativo de decisión" (Cordero Vega y García 2012, p. 420).

41. El concepto de ARI está asociado a la liberalización de servicios antes prestados bajo monopolio estatal en el curso de las privatizaciones de los últimos 40 años, tanto en los países de la esfera OCDE como también en Latinoamérica, estableciéndose la necesidad de una entidad reguladora técnica autónoma como garantía de una adecuada marcha de los mercados recién conformados. A través de las ARI, se busca asegurar la calidad y estabilidad de las decisiones públicas, considerando que la regulación es una respuesta a fallas de mercado y que, en dicha actividad el Estado y, más precisamente los Gobiernos de turno acorde a sus agendas de corto plazo, tienen la potencialidad de generar distorsiones.

³¹⁸ Para mayor detalle ver Figura 3.7 en Anexos.

42. La independencia de las entidades reguladoras, entendida como autonomía frente al Gobierno y la industria regulada, es relevada como “(...) el instrumento que otorga previsibilidad al ajuste contractual empresa-estado en presencia de inversiones hundidas, como forma de incrementar las inversiones y el desarrollo del sector” (Sifontes 2004, p. 138). La independencia tiene un carácter instrumental para alcanzar una adecuada regulación, medida en términos de mayor bienestar social. Así, el diseño institucional incide en los resultados de la regulación.

43. En la literatura, el grado de independencia de las entidades reguladoras se mide conforme a atributos institucionales. La Figura 3.5 muestra los principales atributos de las ARI.

44. Así, dentro de la tipología es posible identificar en los extremos, que el menor grado de “independencia” (discrecionalidad con la cual adoptan sus decisiones) se identifica con las agencias que están incorporadas a un ministerio (subsecretarías) y el mayor grado lo detentan las entidades reguladoras constituidas como organismos autónomos (Sifontes 2004).

Modelos empleados en Chile: el caso de las Superintendencias

45. A nivel nacional, históricamente, se han creado varias superintendencias como órganos de fiscalización. De hecho, la gran mayoría de las entidades reguladoras de nuestro país sigue el modelo de superintendencia (Pardow 2018b). Sin embargo, diversos autores han concordado que su nivel de independencia es bajo (García 2009; García y Verdugo 2010; Cordero Vega y García 2012; Pardow 2018a y 2018b).

46. Para una mayor profundización del contraste entre algunas superintendencias ya vigentes en Chile y las ARI, la Figura 3.6 muestra una comparación, considerando para ello sus principales atributos.

47. Ahora bien, aun cuando a nivel nacional la gran mayoría de las agencias regulatorias sigue el modelo de las superintendencias (Pardow 2018b), existen organismos del ámbito de la regulación económica que cumplen, en mayor medida, con los cuatro criterios de independencia formal señalados previamente. Dos de los casos más destacados son el Banco Central y la Comisión para el Mercado Financiero.

Figura 3.5: Principales atributos de las ARI (Elaboración propia con base en UIT 2011, OCDE 2016, OCDE 2017, OCDE 2020, Camera dei Deputati 2022, CRC 2022 y UIT Data 2022)

Categoría	Atributo	Descripción
Composición, designación y remoción de la autoridad	Dirección ejecutiva colegiada	Son dos los modelos usualmente más utilizados en esta materia: (1) órgano colegiado y (2) unipersonal. Si bien ambos presentan tanto ventajas como desventajas, en línea con la independencia, el modelo de órgano colegiado es el más recomendado. Los miembros de los órganos colegiados son menos propensos a ser influenciados por los mismos stakeholders, por lo cual, el efecto de las influencias indebidas en la toma de decisión es menor que en el caso unipersonal (UIT 2011). Además, los órganos colegiados pueden contar con participantes de distintas experticias, lo cual aumenta las perspectivas para resolver un mismo problema (UIT 2011). Al 2021, 48% de las instituciones regulatorias de telecomunicaciones a nivel mundial, contaba con direcciones ejecutivas de este tipo (UIT Data 2022).
	Existencia de criterios de selección	La OCDE (2017) recomienda que la información pertinente para los cargos esté publicada y que existan criterios de selección acorde a ellos. A diferencia de Chile, el 51% de las legislaciones de los órganos reguladores de telecomunicaciones OCDE define las habilidades requeridas de el/los líder/es de las instituciones. Por ejemplo, la Comisión de Regulación de Comunicación en Colombia, en base a su legislación, debe contar con comisionados que sean abogados, economistas o ingenieros electrónicos o de telecomunicaciones, y además deben contar con una experiencia mínima en la materia de ocho años, lo cual da señales del nivel de experticia y rigurosidad requeridas para la labor (CRC 2022).
	Mandatos con plazos razonables	La OCDE (2017) recomienda que los mandatos de los directivos duren al menos 5 años. Lo anterior, a juicio del organismo internacional, permite que los miembros sean capaces de desarrollar la experiencia y conocimientos necesarios para una buena gestión, además de trascender el ciclo político electoral. Al 2018, de los 35 países OCDE con institución regulatoria en telecomunicaciones, los mandatos de sus directivos en un 51% son de 5 años o más renovables por un determinado plazo o no renovables.
	Mandatos escalonados	Los mandatos escalonados permiten mantener cierto grado de experiencia y conocimiento en la mesa directiva (OCDE 2017). Al 2018, de los 23 países OCDE que tenían consejo, el 70% utilizaba el método de asignación escalonada para los miembros de su mesa. La Federal Communications Commission de Estados Unidos y la Radio-television and Telecommunications Commission de Canadá, son buenos ejemplos en donde se aplica el método de asignación escalonada.
	Existencia de fundamentos de remoción	Los fundamentos y el proceso para revocar deben estar planteados explícitamente en la legislación y limitarse a casos graves de conducta indebida (OCDE 2017). El 77% de las instituciones de países OCDE cuenta con criterios claros para la remoción, siendo Chile uno de los países en donde no.
Potestad normativa	No intervención del Ejecutivo	Con el fin de que prospere la independencia de la institución regulatoria se debe evitar que exista orientación del gobierno a la autoridad regulatoria más allá que en aspectos legislativos (OCDE 2016). La UIT (2011) por su lado, enfatiza que para que la funcionalidad de la institución se realice de manera efectiva, se necesita, entre otros puntos, que las responsabilidades y funciones estén definidas de buena manera, y exista una apropiada autoridad de toma de decisión por parte del regulador. A 2018, 50% de las autoridades regulatorias a nivel mundial tenía autonomía en la toma de decisión. En los países OCDE, la guía del Ejecutivo sobre el regulador de telecomunicaciones en sus estrategias de largo plazo, programas de trabajo, casos individuales o decisiones regulatorias y apelaciones ocurren en un 45%, 34%, 14% y 11%, respectivamente. En Chile, el regulador recibe guías del Ejecutivo en su estrategia de largo plazo y en el programa de trabajo.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Auto- nomía presu- puestaria	Manejo autónomo del presu- puesto	El regulador debe recibir lo suficiente –para completar sus objetivos– y ser capaz de manejar independientemente –para proveer mayor autonomía al órgano– su presupuesto (OCDE 2017). Las combinaciones de presupuesto pueden ser ya sea de presupuesto nacional, cuotas a la industria, costos de recuperación, pago de multas y sanciones, o con intereses ganados en inversiones. La OCDE (2017) enfatiza en que se debe tomar debida atención a las circunstancias que podrían comprometer la integridad de las funciones del organismo regulador. Por ejemplo, el regulador británico, OFCOM, se financia a través de recaudaciones de gravámenes de espectro, licencia y otros, además de la subvención pública. En Alemania, el multiregulador BNetzA se financia mayoritariamente por presupuesto federal, además de gravámenes de espectro, multas, pagos por numeración, entre otros pagos. En Chile, en cambio, existe sólo una fuente de presupuesto la cual proviene del presupuesto general del MTT el que es definido por DIPRES.
	Presupues- tos plu- ri- anuales	En materia del plazo de los presupuestos, la OCDE (2017) recomienda que estos sean plurianuales. Si las asignaciones de presupuesto son anuales, es más fácil influir en el desempeño del regulador al estar más propenso a los ciclos políticos de corto plazo. Solo el 9% de las instituciones considera presupuestos plurianuales. Chile es parte del 91% que utiliza presupuestos anuales. La Autoridad para las Garantías en las Telecomunicaciones (AGCOM) de Italia, es uno de los pocos países que cuenta con presupuestos a tres años plazo. AGCOM se financia a través de tarifas a la industria y el valor máximo de la tarifa está fijado por ley (Camera dei Deputati 2022).
Rendi- ción de cuentas	Reportes de activi- dades a los legislado- res	Si bien SUBTEL presenta Balances de Gestión Integral, los cuales son una buena práctica, a juicio de la OCDE (2020) no son suficientes. El mismo ente recomienda a las autoridades regulatorias proporcionar información y datos oportunos al Poder Legislativo, y a otros órganos pertinentes encargados de tomar decisiones (OCDE 2017). En este sentido, el 57% de las instituciones OCDE presenta reporte de sus actividades al Parlamento o comités del Congreso. Por ejemplo, en la CRTC, el presidente u otros comisionados pueden ser llamados a presentar en el Congreso; en AGCOM, por ley deben enviar un reporte anual al Congreso; OFCOM presenta su reporte anual y cuentas públicas al Parlamento.
	Consultas públicas	La OCDE (2017) también recomienda, a modo de afianzar la legitimidad del regulador, el intercambio de información y el desarrollo de consultas a los stakeholders. En esta materia se evidencia que la mayoría de los reguladores publica borradores de sus decisiones y recopila comentarios en línea o no con los requerimientos impuestos en la ley. Sólo Canadá no realiza este tipo de práctica. Por otro lado, casi el total de las instituciones responde estas consultas con o sin requerimientos legislativos de por medio. Sólo las instituciones de Canadá y Estados Unidos no responden a los comentarios.

48. La Comisión para el Mercado Financiero (CMF) constituye el organismo que reemplazó a la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) y a la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF). Su creación “no solo introduce un cambio trascendental respecto al sistema de supervisión financiera, sino que una transformación institucional inédita en el contexto del modelo de las superintendencias” (Lobos and Lambeth 2019, p. 173).

Figura 3.6: Comparación entre los principales atributos de las ARI, SUPERTEL y algunas superintendencias de nuestro país

Atributo ARI	SUPERTEL	SEC	SSS	SMA
Dirección ejecutiva colegiada	No	No	No	No
Existencia de criterios de selección	No	No	No	No

Mandatos con plazos razonables	No	No	No	No
Mandatos escalonados	No	No	No	No
Existencia de fundamentos de remoción	No	No	No	No
No intervención del Ejecutivo	No	No	No	No
Manejo independiente del presupuesto	Sí	Sí	Sí	Sí
Presupuestos plurianuales	No	No	No	No
Reportes de actividades a los legisladores	Sí	Sí	Sí	Sí
Consultas públicas	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia con base en UIT 2011, OCDE 2016, OCDE 2017, OCDE 2020, el Proyecto de Ley que Crea la SUPERTEL (Boletín 8034-15) y las Leyes 18.410, 18.902 y 20.417. Notas: (1) SEC: Superintendencia de Electricidad y Combustibles; (2) SSS: Superintendencia de Servicios Sanitarios; (3) SMA: Superintendencia del Medio Ambiente.

Recuadro 3.1: Modelo institucional del Banco Central

La Constitución de 1980 instauró una serie de órganos autónomos bajo una categoría distinta a los organismos legalmente descentralizados.^a Una de las autonomías constitucionales es el Banco Central. Este es un organismo autónomo, con patrimonio propio y de carácter técnico (art. 108 CPR), que tiene como objetivo “velar por la estabilidad de la moneda y el normal funcionamiento de los pagos internos y externos” (art. 3 LOC BC).

Respecto al diseño institucional, el Banco Central corresponde a un órgano colegiado, compuesto por cinco integrantes designados por un período de diez años. La designación de los consejeros es realizada por el Presidente de la República, con la aprobación de mayoría simple del Senado. Además, el presidente puede remover a alguno o la totalidad de los miembros por causa justificada y previo consentimiento del Senado.

Los consejeros del Banco Central ejercen sus funciones libremente, es decir, no reciben instrucciones por parte del Ejecutivo. Sin embargo, dicho accionar está sujeto a un sistema de rendición de cuentas. En efecto, el Banco debe informar al Presidente de la República y al Senado de las políticas y normas que dicte en el ejercicio de sus atribuciones (art. 4 LOC BC). Asimismo, debe publicar el informe de política monetaria (IPOM) y de estabilidad financiera (IEF) con una periodicidad trimestral y semestral, respectivamente. Por último, cada año el Consejo deberá

presentar ante el Ministro de Hacienda y al Senado la memoria del Banco (art. 79 LOC BC) y una evaluación del avance de las políticas y programas del año en curso, además de un informe de aquellos propuestos para el año calendario siguiente (art. 80 LOC BC).

El financiamiento del Banco, por otro lado, no depende de la Ley de Presupuestos, ya que proviene de los servicios que presta y el resultado de sus operaciones.

^a Un organismo legalmente descentralizado:(i) Posee personalidad jurídica propia de Derecho Público Administrativo, (ii) posee patrimonio propio y (iii) cuenta con autonomía bajo supervigilancia del Presidente de la República a través del respectivo Ministerio (Cordero 2015).

Recuadro 3.2: Modelo institucional de la Comisión para el Mercado Financiero

El proceso de creación de la CMF se origina en 2013, con el ingreso del proyecto de ley que creaba la Comisión de Valores y Seguros (CVS), en reemplazo de la SVS. Después de una serie de indicaciones a dicho proyecto y con un amplio consenso político para su aprobación, se hizo patente la necesidad de una reforma similar para la SBIF, considerando que el mercado financiero requería de una labor coordinada de regulación y supervisión (Lobos and Lambeth 2019).

Con relación a su arquitectura institucional, la CMF corresponde a un servicio público descentralizado, de carácter técnico, con personalidad jurídica propia y patrimonio propio y que se relaciona con el Presidente de la República a través del Ministerio de Hacienda.

Su autoridad recae en un consejo conformado por cinco miembros o "comisionados". Uno de ellos es designado por el Presidente de la República y posee el carácter de presidente de la Comisión. Los

cuatro restantes son designados por el Presidente la República, previa ratificación del Senado por los cuatro séptimos de sus miembros en ejercicio. Estos últimos poseen un período determinado para el ejercicio de sus labores de seis años, pudiendo ser reelegidos solo por un período consecutivo. Además, la cesación del cargo está permitida únicamente bajo causales justificadas.

No existe intervención por parte del Ejecutivo o el Legislativo en las decisiones técnicas de regulación y supervisión de la CMF (CMF 2021).

Sin embargo, en línea con sus altos niveles de independencia, la CMF está sujeta a distintos sistemas de rendición de cuentas. En efecto, como señala la ley, la normativa que se imparta debe ser objeto de consulta pública y estar acompañada de otros antecedentes, por ejemplo, una evaluación de impacto regulatorio (art. 20, número 3). Asimismo, cada año, la CMF presenta su Cuenta Pública ante el COSOC y la Comisión de Hacienda del Senado ([CMF 2022](#)).

Por último, es importante mencionar que el patrimonio de la CMF está formado, entre otras fuentes, por la asignación anual de la Ley de Presupuestos y los ingresos que perciba por los derechos que cobre y los servicios que preste.

Hacia una entidad reguladora independiente para telecomunicaciones

49. Desde hace ya algunos años, se ha advertido la obsolescencia del modelo de Superintendencia, bajo el argumento de que este descansa "(...) en estructuras organizacionales comunes y básicas aplicables a cualquier organismo administrativo. La regla general es que estas sean organizaciones de dirección superior unipersonal, sujeto al estatuto regulatorio de cualquier servicio público, con nombramiento de su autoridad superior por el Presidente de la República con un modelo de exclusiva confianza, sujeto a su supervigilancia a través de un Ministerio específico y sin ningún tipo de independencia presupuestaria del Gobierno" (Cordero Vega y García 2012, p. 1).

50. Por su parte, en 2021, la OCDE planteó que en un modelo de superintendencia, se estructura una entidad fiscalizadora más que reguladora, lo que se aparta de las mejores prácticas internacionales. A raíz de lo anterior, recomendó a nuestro país continuar el camino iniciado con la creación de la CMF. En el caso particular de telecomunicaciones esto implica la constitución de una entidad reguladora independiente abocada a tal materia (OCDE 2021).

51. Atendiendo los beneficios que podría traer consigo la separación de funciones en constante tensión al interior de SUBTEL, el Consejo de la CNEP recomienda avanzar en esta línea.

Recomendación 3.1 Reactivar la tramitación del Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15, con el objetivo de avanzar en constituir a la Superintendencia de Telecomunicaciones en una entidad reguladora independiente.

Para garantizar un adecuado nivel de independencia de la entidad, se recomienda que su dirección superior de la superintendencia debe estar a cargo de un consejo, en cuyo nombramiento participen los

poderes Ejecutivo y Legislativo y el Sistema de Alta Dirección Pública. Asimismo, sus periodos deben superar el ciclo político, ser renovados por parcialidades y cesar en sus cargos por causales específicas.

Recomendación 3.2 Al reactivarse la tramitación del Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15, SUBTEL debe dar especial énfasis al título sobre infracciones y sanciones, perseverando tanto en la graduación de las infracciones, como en el establecimiento de circunstancias modificatorias de la responsabilidad administrativa.

Conclusión

52. La Subsecretaría de Telecomunicaciones corresponde al órgano encargado del diseño de las políticas sectoriales del área, así como de la fiscalización y la aplicación de las sanciones respectivas. En ese sentido, constituye un caso excepcional respecto a otros mercados regulados a nivel nacional, en donde generalmente se separan las figuras de diseño de política y fiscalización en ministerios y subsecretarías y superintendencia, respectivamente.

53. Si bien existe un proyecto de ley que crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, existen críticas hacia su objetivo, considerando que el modelo de superintendencias no necesariamente cumple con los estándares adecuados de independencia. Así, la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad plantea la necesidad de transitar hacia una agencia regulatoria independiente, en línea con la experiencia internacional del área de las telecomunicaciones.

54. El rol fiscalizador de SUBTEL ha estado mayormente orientado hacia un enfoque reactivo. Sin embargo, desde 2018 ha adoptado un enfoque preventivo basado en riesgos, siguiendo las recomendaciones de la OCDE. Aunque este enfoque representa un avance, todavía existen áreas de mejora en línea con las recomendaciones internacionales.

55. Además, en la Ley General de Telecomunicaciones, no se establecen directrices para que el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones determine la gravedad de las infracciones cometidas. Esta falta de claridad puede generar desproporción en la aplicación de multas que hemos logrado evidenciar cuantitativamente. Recomendamos la implementación de una graduación de las infracciones, como se ha contemplado en el proyecto de ley de la Superintendencia de Telecomunicaciones y que se alinea a los procedimientos administrativos sancionatorios del sector eléctrico y sanitario.

Anexos

Modelo de fiscalización basada en riesgos

La fiscalización o supervisión basada en riesgo (SBR) "(...) es un modelo de control de legalidad de las actividades humanas de interés público, principalmente económicas, centrado en las contingencias o peligros de ilicitud propios de cada sujeto" (Arancibia 2017, p. 267).³¹⁹ Dicho modelo nació a partir de la regulación basada en riesgo.³²⁰ Entre sus características, es posible mencionar que es focalizada, colaborativa y preventiva. Desde el punto de vista de sus ventajas, en la SBR el control es más eficaz en su propósito de prevenir ilícitos y es más eficiente; la SBR entrega mayor seguridad jurídica, favorece una afectación proporcionada de intereses privados por el fiscalizador, perfecciona el régimen de responsabilidad del regulador en el cumplimiento de funciones y facilita el control jurisdiccional de decisiones regulatorias. Sin embargo, dicho modelo también tiene riesgos. Por ejemplo, convertirse en un proceso rutinario de check list y alterar los incentivos de los fiscalizados.

Para que la SBR se realice en el marco de las buenas prácticas se deben cumplir tres condiciones: (1) la ley debe reconocer expresamente principios o fines regulatorios, (2) el órgano legislativo o administrativo con potestad normativa, según sea el caso, debe establecer una regulación basada en riesgo y (3) definida esta regulación, la autoridad administrativa debe trabajar coordinadamente con cada regulado para identificar contingencias, convenir por escrito medidas de prevención o de autorregulación y fiscalizar su cumplimiento de manera focalizada y proporcional.³²²

³¹⁹ Este y los siguientes párrafos han sido redactados teniendo a la vista los siguientes estudios: "La supervisión basada en riesgo: notas sobre su aplicación en Chile" de Jaime Arancibia Mattar (2017) y "Una revisión de las principales estrategias regulatorias y su implementación en Chile" de Diego Muñoz y Pablo Muñoz (2022).

³²⁰ Existen diversas estrategias de diseño regulatorio. Por ejemplo, desarrolladas directamente por el Estado (comando y control, nudge y sandbox); desarrolladas por el Estado con intervención de privados (autorregulación forzada, autorregulación regulada y corregulación); vinculadas al enforcement (regulación responsiva, regulación basada en riesgo y regulación prudencial); vinculadas a la política regulatoria (metarregulación) (Muñoz y Muñoz 2022).

³²¹ La regulación basada en riesgo ha sido comprendida desde tres puntos de vista: (1) nivel de riesgos sociales aceptados en materias particulares, (2) aplicación interna de determinación de riesgos de regulados que permita salvaguardar reservas de capital y (3) inspección y supervisión que realizan agencias reguladoras para dar cumplimiento a objetivos de regulación (Muñoz y Muñoz 2022).

³²² Según la OCDE, para que el modelo de fiscalización con base en riesgo cumpla con sus buenas prácticas ((1) cumplimiento basado en evidencia, (2) selectividad, (3) enfoque de riesgo y proporcionalidad, (4) regulación responsiva, (5) visión de largo plazo, (6) coordinación y consolidación, (7) gobernanza transparente, (8) integración de la información, (9) procesos claros y justos, (10) promoción del cumplimiento y (11) profesionalismo (OCDE 2014)) a lo menos debe ocurrir que: la legislación permita un enfoque de riesgo y proporcionalidad, exista un enfoque común para la evaluación

A nivel internacional, el modelo inglés sujeta a los reguladores a la Legislative and Regulatory Reform Act 2006.³²³ Esta norma elevó a rango legal ciertos principios de buena regulación.³²⁴ Conforme a la Sección 22 de aquella, cualquier persona que ejerce funciones regulatorias debe respetar el Regulator's Code.³²⁵ Este código "(...) tiene por objeto promover esquemas de fiscalización eficientes y eficaces que eviten la imposición de cargas innecesarias sobre los agentes económicos" (Arancibia 2017, p. 273). En su Sección Tercera, aquel establece que en sus actividades regulatorias, los reguladores deben considerar el riesgo.

En nuestro país, la SBR es relativamente reciente. Algunos intentos de aplicación han sido realizados en áreas como banca,³²⁶ seguros,³²⁷ pensiones,³²⁸ salud³²⁹ y lavado de activos y financiamiento del terrorismo.³³⁰ Sin embargo, la aplicación de aquella ha presentado algunas inconsistencias con el modelo dogmático comparado³³¹ y dos riesgos: (1) el fiscalizador puede convertirse en regulador y (2) la creación de atribuciones sin sustento legal.

y gestión de riesgos, las inspecciones se lleven a cabo proactivamente, exista comunicación clara a los grupos de interés, entre otros (OCDE 2018).

³²³ Visitar: [sitio web](#).

³²⁴ Transparencia, responsabilidad, proporcionalidad, consistencia o estabilidad y actuar estrictamente necesario (Sección 21).

³²⁵ Visitar: [sitio web](#).

³²⁶ Por ejemplo, el Capítulo 1-13, de la Recopilación Actualizada de Normas (visitar: [sitio web](#)).

³²⁷ Por ejemplo, las Normas de Carácter General 309 (Principios de Gobierno Corporativo y Sistemas de Gestión de Riesgo y Control Interno; visitar: [sitio web](#)) y 325 (Imparte Instrucciones sobre Sistema de Gestión de Riesgos de las Aseguradoras y Evaluación de Solvencia de las Compañías por parte de la Superintendencia. Deroga NCG N° 130, de 2002; visitar: [sitio web](#)) y la Circular 2.054 (Imparte Instrucciones sobre Control Interno y Gestión de Riesgos para Intermediarios de Valores; visitar: [sitio web](#)), todas de 2011 y de la Superintendencia de Valores y Seguros; el Proyecto de Ley que Establece un Sistema de Supervisión Basado en Riesgo para las Compañías de Seguro, Boletín 7958-05 (visitar: [sitio web](#)).

³²⁸ Por ejemplo, las Resoluciones 42 de 2010 (Sistema de Evaluación de Riesgo y Orientación de la Actitud de Supervisión; visitar: [sitio web](#)) y 63 de 2011 (Sistema de Evaluación de Riesgo y Orientación de la Actitud de Supervisión para los Sistemas y Regímenes que Indica; visitar: [sitio web](#)), ambas de la Superintendencia de Pensiones.

³²⁹ Por ejemplo, la Resolución Exenta SS 1.965 de 2012 (Establece Estructura y Organización Interna de la Superintendencia de Salud y Deroga Resoluciones Exentas SS que Indica; visitar: [sitio web](#)) y la Circular IF 384 de 2021 (Gobierno Corporativo en ISAPRES; visitar: [sitio web](#)), ambas de la Superintendencia de Salud.

³³⁰ Desde 2021, la Unidad de Análisis Financiero puede "(...) evaluar la ejecución de la ley y la normativa aplicable por parte de las personas descritas precedentemente, aplicando un enfoque basado en riesgos de lavado de activos y financiamiento del terrorismo" (artículo 2, inciso 1°, letra f, inciso 2°, Ley 19.913).

³³¹ Por ejemplo, las normativas que han implementado la SBR han establecido que la supervisión incluye la regulación o instrucción de planes de mejora en las materias más riesgosas según el criterio del fiscalizador.

Recuadros complementarios

Recuadro 3A.1: Diseño institucional del sector eléctrico

A diferencia del diseño institucional en el sector de las telecomunicaciones, en otros mercados que gestaron su arquitectura orgánica en las décadas de los ochenta y noventa se consolidaron entidades reguladoras especializadas, mayoritariamente bajo la figura de superintendencias. Lo anterior llama la atención especialmente al comparar con la historia regulatoria del sector eléctrico, ya que, si bien ambos sectores comparten un origen institucional común, experimentaron una notoria divergencia en su desarrollo.

En efecto, posterior a la dictación de las respectivas normas sectoriales, tres instituciones se desempeñaban en la regulación de los servicios eléctricos, a saber: (1) la Comisión Nacional de Energía (en adelante "CNE"), que se encargaba de la política sectorial, (2) la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, que cumplía las labores de fiscalización y supervigilancia del cumplimiento de la norma y (3) el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que incidía en el ámbito tarifario. Asimismo, los Centros de Despacho Económico de Carga (en adelante "CDEC") que, conformados por empresas del sistema, coordinaban la operación (Paredes 2001).

El modelo institucional del sector eléctrico se modifica significativamente en los años posteriores. En 2009, se dicta la Ley 20.402,^a que crea el Ministerio de Energía. Dicho organismo, a través de la Subsecretaría, asume la dirección de la política sectorial. La CNE, por otro lado, se vuelca hacia una labor estrictamente técnica, encargándose de los precios, tarifas y normas técnicas que rigen a las empresas del área. Por último, en 2016 se dicta la Ley 20.936,^b que establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y que crea un organismo coordinador independiente del Sistema Eléctrico Nacional. Dicho organismo es el actual Coordinador Eléctrico Nacional, que reemplazó a los CDEC.

^a Visitar: [sitio web](#).

^b Visitar: [sitio web](#).

Recuadro 3A.2: Comparación entre artículos de leyes que regulan los sectores de las telecomunicaciones, eléctrico y sanitario, identificados como relacionados con la gravedad de las infracciones

Telecomunicaciones^a: “Las infracciones a las normas de la presente ley, a sus reglamentos, planes técnicos fundamentales y normas técnicas, serán sancionadas por el Ministro en conformidad a las disposiciones de esta ley. Las sanciones solo se materializarán una vez ejecutoriada la resolución que las imponga. A falta de sanción expresa y según la gravedad de la infracción, se aplicará alguna de las siguientes sanciones”.

Eléctrico^b: “Para los efectos de la aplicación de las sanciones a que se refiere el inciso anterior, las infracciones administrativas se clasifican en gravísimas, graves y leves.” “Son infracciones gravísimas los hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que alternativamente:

1. Hayan producido la muerte o lesión grave a las personas, en los términos del artículo 397, N° 1º, del Código Penal;
2. Hayan entregado información falseada o bien, hayan omitido información que pueda afectar el normal funcionamiento del mercado o los procesos de regulación de precios, en los casos que la ley autoriza a la Superintendencia, la Comisión Nacional de Energía, el Ministerio de Energía o el Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional para exigirla;
3. Hayan afectado a la generalidad de los usuarios o clientes abastecidos por el infractor, en forma significativa;
4. Hayan alterado la regularidad, continuidad, calidad o seguridad del servicio respectivo, más allá de los estándares permitidos por las normas y afecten a lo menos al 5 % de los usuarios abastecidos por la infractora;
5. Hayan ocasionado una falla generalizada en el funcionamiento de un sistema eléctrico o de combustibles, o
6. Constituyan reiteración o reincidencia en infracciones calificadas como graves de acuerdo con este artículo”.

“Son infracciones graves, los hechos, actos u omisiones que contravengan las disposiciones pertinentes y que, alternativamente:

1. Hayan causado lesiones que no sean las señaladas en el número 1) del inciso anterior o signifiquen peligro para la seguridad o salud de las personas;
2. Hayan causado daño a los bienes de un número significativo de usuarios;
3. Pongan en peligro la regularidad, continuidad, calidad o seguridad del servicio respectivo.
4. Involucren peligro o riesgo de ocasionar una falla generalizada del sistema eléctrico o de combustibles;
5. No acaten las órdenes e instrucciones de la autoridad y, en el caso de un sistema eléctrico, incumplan las órdenes impartidas por el respectivo organismo coordinador de la operación, de lo cual se deriven los riesgos a que se refieren los números anteriores;
6. Constituyan una negativa a entregar información en los casos que la ley autorice a la Superintendencia, la Comisión Nacional de Energía, el Ministerio de Energía o el Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional para exigirla o bien, su entrega sea injustificadamente incompleta, errónea o tardía;
7. Conlleven alteración de los precios o de las cantidades suministradas, en perjuicio de los usuarios, u
8. Constituyan persistente reiteración de una misma infracción calificada como leve de acuerdo con este artículo”.

“Son infracciones leves los hechos, actos u omisiones que contravengan cualquier precepto obligatorio y que no constituyan infracción gravísima o grave, de acuerdo con lo previsto en los incisos anteriores”.

Sanitario⁵: “Los prestadores de servicios sanitarios que incurrieren en alguna infracción a las leyes, reglamentos y demás normas relacionadas con los servicios sanitarios o en incumplimiento de las instrucciones, órdenes y resoluciones que dicte la Superintendencia, podrán ser objeto de la aplicación por esta, sin perjuicio de las establecidas específicamente en esta ley o en otros cuerpos legales o reglamentarios, de algunas de las siguientes multas a beneficio fiscal en los siguientes casos:

a. De una a cincuenta unidades tributarias anuales, tratándose de infracciones que importen deficiencias en la calidad, continuidad u obligatoriedad de los servicios, cobros indebidos, trato económico discriminatorio a los usuarios, deficiencias en la atención de los reclamos de los usuarios, daño a las redes u obras generales de los servicios o incumplimiento de la obligación de entregar información requerida por la Superintendencia en conformidad a la ley.

b. De cincuenta y una a mil unidades tributarias anuales, cuando se trate de infracciones que pongan en peligro o afecten gravemente la salud de la población o que afecten a la generalidad de los usuarios de los servicios.

c. De una a cien unidades tributarias anuales, cuando se trate de infracciones cometidas por los prestadores de servicios sanitarios, que importen el no acatamiento de las obligaciones y plazos establecidos por la ley respecto de las concesiones a que se refiere el decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas, así como de las órdenes escritas y requerimientos, debidamente notificados y plazos fijados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, en ejercicio de las atribuciones que la ley le encomiende, con relación a materias de su competencia. d) De cincuenta y una a quinientas unidades tributarias anuales cuando se trate de infracciones relativas a la entrega de información falsa o manifiestamente errónea; y al no cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 63º, 64º, 65º, 66º, 67º y 70º del decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas.

d. De cincuenta y una a diez mil unidades tributarias anuales cuando se trate del incumplimiento del programa de desarrollo a que se refiere el artículo 14º del decreto con fuerza de ley N° 382, de 1988, del Ministerio de Obras Públicas.

e. De cincuenta y una a mil unidades tributarias anuales cuando se trate de la entrega o uso indebido de información privilegiada”.

^a Artículo 36, inciso 1º, LGT.

^b Artículo 15, incisos 2º al 5º, Ley 18.840

^c Artículo 11, inciso 1º, Ley 18.902

Fuente: elaboración propia con base en Paredes Hurtado 2013 y las leyes señaladas en el Recuadro.

Figuras complementarias

Figura 3.7: Comparación entre cinco entidades reguladoras de telecomunicaciones

País	Canadá	Chile	Colombia	Estados Unidos	Reino Unido
Autoridad	Comisión Canadiense de Radio, Televisión y Telecomunicaciones (CRTC)	Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL)	Comisión de Regulación de Comunicación (CRC)	Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)	Oficina de Comunicaciones (OFCOM)
Antecedentes	La CRTC se creó tras la ampliación de la jurisdicción de la Comisión Canadiense de Radio y Televisión a las empresas de telecomunicaciones en 1976.	Creada en 1977. No han existido grandes reformas institucionales, más allá de las intenciones de cambio por una superintendencia en 2011.	Surge a partir de la Ley TIC en el año 2009. Sustituyó a la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.	Surge en 1934 mediante The Communications Act.	Establecida por la Ley de Oficina de Comunicaciones de 2002 y facultada en virtud de la Ley de Comunicaciones en 2003.
Planificación estratégica	La CRTC debe responder a la planificación estratégica de dos años establecida por el Canadian Heritage (Ministerio del Patrimonio), a pesar de operar a distancia del gobierno federal.	SUBTEL actualiza su programación estratégica de acuerdo con la política definida por el Presidente de la República.	En función del cumplimiento del Decreto 1.078 de 2015, la CRC todos los años presenta una Agenda Regulatoria. La utiliza como mecanismo de planeación y ejecución de la política regulatoria.	La FCC es responsable frente al Congreso y los estadounidenses de asegurar un marco de políticas ordenado. La FCC de acuerdo con su autoridad estatutaria fija de manera independiente sus objetivos estratégicos para periodos de 4 años.	OFCOM realiza su programa de trabajo independientemente, pero con cumplimiento de la declaración de prioridades estratégicas del Secretario de Estado en materias de telecomunicaciones, gestión del espectro y servicios postales.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Financiamiento	La CRTC se financia mediante contribuciones realizadas por los grandes proveedores de servicios de telecomunicaciones canadienses.	SUBTEL se financia con parte del presupuesto del MTT definido por DIPRES y aprobado por el Congreso. Corresponde a cerca del 5% del total del ministerio, y el presupuesto del FDT va incluido.	La CRC recibe contribuciones anuales de todas las empresas de comunicación registradas. Cuenta con un tope fijado por el Ministerio de Hacienda, el Congreso y el MINTIC.	Los fondos de la FCC provienen de los fondos operativos asignados por el Congreso y aquellos provenientes de recaudación de tarifas regulatorias para recuperar los costos asociados a ciertos trabajos.	El financiamiento de OFCOM es a través de (i) recaudaciones de gravámenes de espectro, licencias, otros y (ii) subvención pública. El Gobierno establece un tope por período, respetando un límite de gastos establecido para 4 años por HM Treasury.
Toma de decisiones / Órgano de gobierno	Órgano colegiado con una mesa de hasta 13 comisionados a tiempo completo; designados por el Gabinete; incluye presidente y dos vicepresidentes (uno de Radiodifusión y el otro de Telecomunicaciones). Los períodos son renovables de hasta 5 años.	SUBTEL es encabezada por el Subsecretario de Telecomunicaciones, designado por el Presidente de la República.	Órgano colegiado con una mesa de 5 comisionados; un ministro, el director del Departamento Nacional de Planeación y tres comisionados con dedicación exclusiva designados por el Presidente de Colombia, con plazo fijo de tres años, sin escalonamiento, y con experiencia mínima en la materia de ocho años.	Órgano colegiado con una mesa de 5 comisionados, nombrados por el Presidente de EEUU, con períodos escalonados de 5 años, con no más de tres comisionados del mismo partido.	Órgano colegiado con una mesa de 10 comisionados, 7 comisionados no ejecutivos que son seleccionados vía competencia pública y 3 directores ejecutivos.
Accountability y transparencia	El presidente de la CRTC o un miembro del equipo directivo superior pueden ser llamados a presentar frente a comités del Parlamento. Además, publica en su página web: planes estratégicos, informes financieros trimestrales, documentos presentados ante el Parlamento, entre otros.	SUBTEL prepara reportes anuales (Balances de Gestión Integral) que incluyen revisión de las actividades y logros del ente para ese año, información financiera y reportes de RRHH. SUBTEL se rige por leyes de transparencia y probidad.	La CRC presenta un informe anual al Congreso y al Ministerio, y está sujeta a la supervisión de la Contraloría, la Procuraduría y la Fiscalía. Además, publica en su página web un informe detallado del presupuesto anual y de su aplicación.	El compromiso con un sistema transparente y de la participación pública, es afrontado por la FCC mediante información abierta y divulgaciones proactivas (política de comentarios, informes, planes estratégicos).	OFCOM presenta su reporte anual y cuentas al Parlamento, responde a los comentarios de los stakeholders y menciona como fueron considerados. Además, publica anualmente en su website sus reportes y planes.

Fuente: Elaboración propia con base en CRTC (2022), CRC (2022), FCC (2022) y OFCOM (2022). Y al informe OCDE (2021).

Figura 3.8: Esquema de los principios del Derecho administrativo sancionador

Principio	Descripción
Legalidad	Su formulación más tradicional es el principio nullum crimen, nulla poena sine lege. En la recepción constitucional chilena, ha de existir una ley promulgada con anterioridad, la que deberá determinar la pena que corresponde (artículo 19 N° 3 inciso 7° de la Constitución).
	Esto supone, de inmediato, como lo ha señalado el TC, que solo la ley puede establecer delitos y sus penas: "corresponde a la ley y solo a ella establecer al menos el núcleo esencial de las conductas que se sancionan, materia que es así, de exclusiva y excluyente reserva legal".
Tipicidad	Lo que debe emanar del cumplimiento de este principio es el establecimiento, por la ley, de una descripción y determinación de la o las conductas que quedan sometidas a sanciones, de tal manera que sea posible predecir con alguna certeza la sanción que se impondrá en caso de que alguien incurra en la conducta así "tipificada".
	En términos del TC, lo que se requiere para que una ley sea considerada respetuosa del principio de la tipicidad es: "la precisa definición de la conducta que la ley considera reprochable".
Culpabilidad	En virtud de este principio queda erradicada de todo ordenamiento jurídico sano la aplicación de sanciones sin culpabilidad personal, esto es, sin dolo o culpa en la acción sancionable.
	De lo anterior, se deriva que, en aplicación de este principio, en general, está proscrita:
	La llamada "responsabilidad objetiva", esto es, imponer una sanción sin verificar previamente la culpabilidad personal, a la luz simplemente de un hecho que aparente ser el resultado de una acción u omisión cuyo nexó culposo no se haya establecido.
	La "responsabilidad solidaria".
Non Bis in Idem	En virtud de este principio se impide aplicar una nueva sanción por una conducta ya sancionada.
	Desde la perspectiva administrativa, tiene dos vertientes:
	Impide que un mismo hecho sea considerado a la vez delito penal y delito administrativo.
	Impide que un mismo hecho personal sea considerado a la vez objeto de dos sanciones de tipo administrativo; por ejemplo, que de un mismo hecho se deriven dos o más multas.
Proporcionalidad	Supone este principio una correspondencia entre la infracción y la sanción impuesta, con el fin de impedir que la ley autorice y que la autoridad tome medidas innecesarias y excesivas.
	Este principio impone criterios de graduación de las sanciones, basados en diversos criterios, incluso derivados de otros principios, como la intencionalidad, la reiteración, los perjuicios causados, la reincidencia en la misma sanción, pero en períodos de tiempo acotados.
Presunción de Inocencia	Supone que solo sobre la base de pruebas efectivas, y cuyo aporte es carga de quien acusa, podrá alguien ser acusado y sancionado.

Fuente: Elaboración propia con base en Vergara 2004..

Categorías utilizadas en el análisis del comportamiento sancionatorio de SUBTEL

La metodología utilizada para examinar las acciones sancionatorias de SUBTEL implicó el análisis de los formularios de cargos y oficios sancionatorios disponibles en Transparencia Activa durante el período comprendido entre 2018 y 2022. A través del uso de técnicas de raspado web y minería de texto, se lograron identificar un total de 479 formularios de

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

cargos, cada uno con su respectiva sentencia sancionatoria. En la Figura 3.9 se presenta la lista de los diez artículos más frecuentemente denunciados en los formularios de cargos.

Figura 3.9: Artículos más denunciados en los Formularios de Cargos

Artículos	Recuento
Artículo 6 del DL 1762	64
Artículo 24 A de la L.G.T.	54
Artículos 4, 40, 41 y 42 de las Bases del Concurso Público Servicio Público Transmisión de Datos	50
Artículo 6, letra K, Decreto Ley 1.762 de 1977	40
Artículo 14 inciso 5 de la L.G.T.	34
Artículo 8 de la L.G.T.	23
Artículo 14 N°1 de la L.G.T.	18
Artículo 14 inciso 3 de la L.G.T.	17
Artículo 34 del D.S. 60 de 2012	12
Artículo 28 bis de la L.G.T.	8

Fuente: Elaboración propia con base en formularios de cargos y sentencias sancionatorias dispuestas en Transparencia Activa de SUBTEL entre 2018 y 2022.

Para llevar a cabo un análisis de la discrecionalidad en la imposición de multas, categorizamos algunos de los artículos más frecuentes encontrados en los formularios de cargo. En la Figura 3.10 se dispone las clasificaciones utilizadas según artículo.

Figura 3.10: Categorías de infracción según artículo denunciado

Categoría	Artículo
Infracción al deber de proporcionar información	Artículo 6, letra k, Decreto Ley 1.762 de 1977 del MTT
	Artículo 6 del DL 1762
	Artículo 37, inciso 2º, LGT
Infracción al deber de suministrar el servicio adecuadamente	Artículo 2, inciso 1º, LGT
	Artículo 13 C, inciso 2º, LGT
Infracción al deber de suministrar el servicio con autorización	Artículo 3, LGT
	Artículo 8, inciso 2º, LGT
Infracción al deber de solicitar autorización para modificar elementos no esenciales de la concesión	Artículo 14, incisos 2º, LGT
	Artículo 14, incisos 3º, LGT
	Artículo 14, incisos 5º, LGT
Infracción al deber de solicitar la recepción de las obras e instalaciones para iniciar el servicio	Artículo 24 A, inciso 1º, LGT

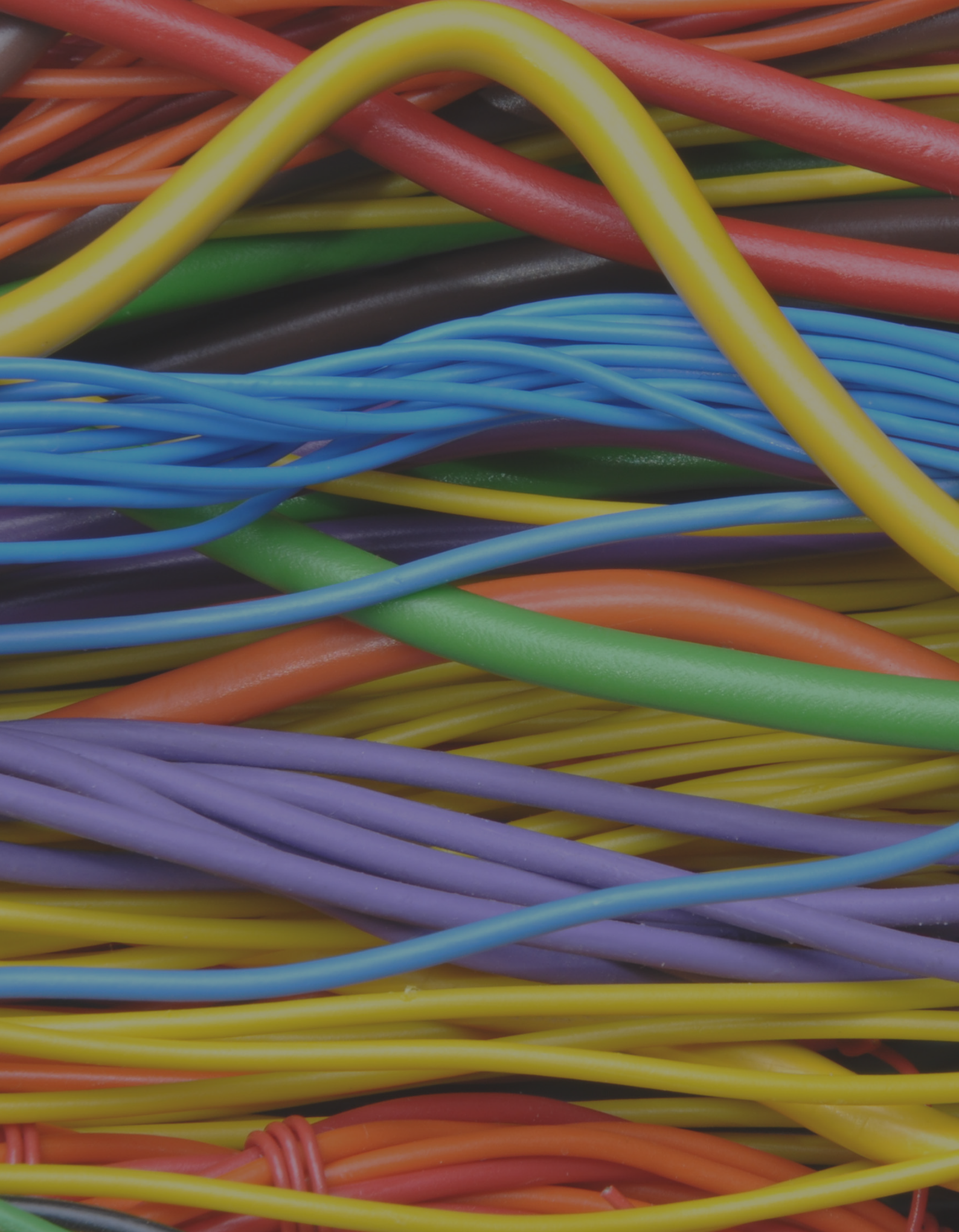
Fuente: Elaboración propia

Referencias

- [1] Jaime Arancibia. "La supervisión basada en riesgo: notas sobre su aplicación en Chile". En: Doctrina y enseñanza del Derecho Administrativo chileno: Estudio en Homenaje a Pedro Pierry, Ediciones Universitarias de Valparaíso (2016), págs. 267-283.
- [2] Camera dei deputati. "L'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM)". 2022.
- [3] Comisión Presidencial de Modernización de la Institucionalidad Reguladora del Estado. "Modernización de la Institucionalidad Reguladora del Estado: Informe Final". 1998.
- [4] Luis Cordero. Lecciones de Derecho Administrativo. Segunda Edición. Thomson Reuters, 2015.
- [5] Luis Cordero y José Francisco García. "Elementos para la discusión de agencias independientes en Chile. El caso de las Superintendencias". En: Anuario de Derecho Público, Universidad Diego Portales (2012). URL: <https://ssrn.com/abstract=3406933>.
- [6] CRC. Comisión de Regulación de Comunicaciones. 2022. URL: <https://cocom.gov.co/es> (visitado 30-06-2023).
- [7] CRTC. Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes. fra. Last Modified: 2014-03-21. 2022. URL: <https://crtc.gc.ca/> (visitado 30-06-2023).
- [8] FCC. Federal Communications Commission. en. 2022. URL: <https://www.fcc.gov/> (visitado 30-06-2023).
- [9] Alexander Galetovic y Ricardo Sanhueza. "Regulación de Servicios Públicos: ¿Hacia dónde debemos ir?" En: Centro de Estudios Públicos 85 (2002).
- [10] José García. "¿Inflación de superintendencias? Un diagnóstico crítico desde el derecho regulatorio". En: Actualidad jurídica 19 (2009), págs. 327-372. URL: <https://derecho.udd.cl/investigacion/files/2010/05/Inflaci%C3%B3n-de-superintendencias-Un-diagn%C3%B3stico-cr%C3%ADtico-J-F-GARC%C3%8DA.pdf>.
- [11] José García y Sergio Verdugo. "De las superintendencias a las agencias regulatorias independientes en Chile: Aspectos constitucionales y de diseño regulatorio". En: Actualidad jurídica 22 (2010).
- [12] Aldo González. "Estudio sobre la revisión de la institucionalidad regulatoria de los servicios sometidos a fijación tarifaria". Baltra Consultores. 2006. URL: <https://www.economia.gob.cl/2006/09/10/estudio-institucionalidad-regulatoria.htm>.
- [13] ITU. ITU DataHub. 2022. URL: <https://datahub.itu.int/data/> (visitado 30-06-2023).

- [14] Alejandro Jadresic. "Agenda pro crecimiento y telecomunicaciones". En: *Perspectivas 6.1* (2002), págs. 129-139.
- [15] Alberto Jara. "Concesión de servicio público de telecomunicaciones: debates sobre su regulación". En: *Revista de Derecho Administrativo Económico 35* (2022), págs. 181-210.
- [16] Macarena Lobos y George Lambeth. "Capítulo 6. La Comisión para el Mercado Financiero: experiencia innovadora en supervisión regulatoria". En: *Apurando el paso. 10 experiencias de reforma y modernización del Estado en Chile*. Editorial Universitaria y Flacso, 2019.
- [17] Ministerio de Economía. *Experiencias regulatorias de una década*. 2000. URL: <https://lom.cl/products/experiencias-regulatorias-de-una-decada>.
- [18] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos del Perú. "Guía Práctica sobre la actividad administrativa de fiscalización - Guía para asesores jurídicos del Estado". 2017.
- [19] Jorge Muñoz. "Análisis crítico, recomendaciones y propuestas al régimen regulatorio institucional de la industria de las telecomunicaciones en Chile". es. En: (2021). Accepted: 2022-12-20T16:17:59Z. DOI: [10.7764/tesisUC/DER/66030](https://doi.org/10.7764/tesisUC/DER/66030). URL: <https://doi.org/10.7764/tesisUC/DER/66030>.
- [20] OECD. *Being an Independent Regulator*. en. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/being-an-independentregulator_9789264255401-en.
- [21] OECD. *Creando una cultura de independencia: Guía práctica contra influencias indebidas*. en. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2017. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/creando-una-cultura-de-independencia_9789264287877-es.
- [22] OECD. "Enhancing economic performance and well-being in Chile: Policy Actions for a more dynamic telecommunication sector". 2021.
- [23] OECD. *Guía de la OCDE para el cumplimiento regulatorio y las inspecciones*. en. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/guia-de-la-ocde-para-el-cumplimiento-regulatorio-y-las-inspecciones_0fe43505-es.
- [24] OECD. *Regulatory Enforcement and Inspections*. en. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2014. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/regulatory-enforcement-and-inspections_9789264208117-en.
- [25] OFCOM. OFCOM. 2022. URL: <https://www.OFCOM.org.uk/> (visitado 30-06-2023).

- [26] Diego Pardow. "¿Control o autonomía? El debate sobre agencias regulatorias independientes". En: Revista de Derecho (Valdivia) 31.2 (2018). DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502018000200193>.
- [27] Diego Pardow. "¿Técnicos o políticos? Radiografía del sistema de nombramiento de directivos en Agencias Regulatorias Independientes". En: Revista chilena de derecho 45.3 (2018). DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372018000300745>.
- [28] Ricardo Paredes. "Capítulo 5: Regulación Económica en Chile: la opción por un enfoque no estructural". En: La transformación económica de Chile. 2001.
- [29] Daniela Paredes Hurtado. "El debido proceso administrativo : análisis de los procedimientos sancionatorios de telecomunicaciones, sanitario y eléctrico." Tesis doct. 2013. URL: <https://doi.org/10.7764/tesisUC/DER/21302>.
- [30] Lucas Sierra. Regulación de las Telecomunicaciones en Chile: Potestades Normativas, Tradición Divergente y Desafíos de la Convergencia en Telecomunicaciones: convergencia y nuevos desafíos. 2008.
- [31] Domingo Sifontes. "Agencias Regulatorias Independientes y la Actividad Reguladora: Una Primera Aproximación". En: Revista FACES 25.15 (2004), págs. 135-162.
- [32] SUBTEL. "Modelo Fiscalización Basada en Riesgos". 2018.
- [33] SUBTEL. "Plan de Fiscalización Preventiva Basada en Riesgos Año 2023". 2022.
- [34] SUBTEL. SUBTEL. Descripción de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. 2006. URL: <https://www.SUBTEL.gob.cl/SUBTEL1/> (visitado 30-06-2023).
- [35] UIT. "Telecommunications Regulation Handbook". en. 2011. URL: <https://www.itu.int:443/es/publications/ITU-D/Pages/publications.aspx>.
- [36] Alejandro Vergara. "Esquema de los principios del Derecho Administrativo Sancionador". es. En: Revista de derecho (Coquimbo. En línea) 11.2 (2004). Number: 2, págs. 137-147. ISSN: 0718-9753. DOI: <10.22199/S07189753.2004.0002.00008>. URL: <https://revistaderecho.ucn.cl/index.php/revista-derecho/article/view/2142>.
- [37] Diego Muñoz Vicuña y Pablo Muñoz Vicuña. "Una revisión de las principales estrategias regulatorias y su implementación en Chile". es. En: Revista de Derecho Aplicado LLM UC 10 (2022). Number: 10. ISSN: 2452-4344. DOI: <10.7764/rda.10.53591>. URL: <https://ojs.uc.cl/index.php/RDA/article/view/53591>.





Parte 2

Brecha Digital



Capítulo 4

Brecha de cobertura



Síntesis

La UIT subraya la necesidad de que los gobiernos inviertan en infraestructura para cerrar la brecha digital, comenzando por el lado de la oferta. Una infraestructura de telecomunicaciones de calidad es esencial para abordar de manera más amplia las brechas de acceso y uso. En Chile, se reconoce la necesidad de expansión de la infraestructura, sin embargo, la extensión de la brecha de cobertura sigue siendo incierta. La Subsecretaría Nacional de Comunicaciones estima un déficit de 21.600 km de cable de fibra óptica para lograr una conectividad de alta velocidad a nivel nacional, con las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío enfrentando los desafíos más significativos, mostrando brechas de cobertura de 4.200, 3.000 y 2.500 km, respectivamente.

Abstract

The ITU emphasizes the need for governments to invest in infrastructure to close the digital divide, starting with the supply side. Quality telecommunications infrastructure is essential for addressing broader access and usage gaps. In Chile, there is an acknowledged need for infrastructure expansion, yet the extent of the coverage gap remains unclear. The National Communications Undersecretariat estimates a shortfall of 21,600 km of fiber optic cable to achieve nationwide high-speed connectivity, with the Metropolitan, Valparaíso, and Biobío regions facing the most significant challenges, showing coverage gaps of 4,200, 3,000, and 2,500 km, respectively.

Puntos Claves

- 5.6 millones de personas en Chile carecen de cobertura de fibra óptica, revelando una significativa brecha digital en el acceso a internet de alta velocidad.
- Para conectar a 2.2 millones de hogares sin acceso a fibra óptica, serían necesarios 21.600 km adicionales de tendido, según análisis de la CNEP.
- A pesar de la necesidad reconocida de un mapa de conectividad para fundamentar políticas públicas, actualmente no se dispone de información precisa sobre qué hogares tienen conectividad y dónde falta desplegar fibra óptica.
- La información sobre el despliegue de fibra óptica por el sector privado no incluye detalles sobre el tendido de red, a diferencia de los proyectos con apoyo estatal.
- La CNEP ha desarrollado un mapa georreferenciado inédito que identifica con precisión los sectores y manzanas sin factibilidad de fibra óptica, disponible públicamente.
- Las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío presentan los mayores desafíos en cobertura de fibra óptica, con brechas significativas en kilómetros de tendido necesario.
- La institucionalidad del sector telecomunicaciones, incluyendo el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT), enfrenta desafíos urgentes para aumentar la cobertura en áreas rurales o de bajos ingresos.
- La labor del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CDT) se ha limitado a aprobar proyectos con presupuesto ya asignado, sugiriendo la necesidad de una mayor injerencia en la definición de iniciativas.
- Un 40% de los proyectos convocados por el FDT desde 2007 han sido declarados desiertos, indicando un posible problema en el modelo de despliegue y la participación de empresas.
- La CNEP propone evaluar el modelo de despliegue del FDT y considerar la ampliación de la gama de proyectos, además de hacer pública información detallada sobre los proyectos adjudicados para mejorar la eficiencia y transparencia en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Introducción

1. Internet ofrece importantes beneficios económicos y el potencial de mejorar el bienestar de las personas a lo largo de sus vidas (UIT [2022](#)), en ese sentido, la conectividad cumple una función catalizadora y facilitadora para el desarrollo sostenible, siendo parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
2. La presente sección aborda la cobertura de redes de telecomunicaciones, entendiendo cobertura como el área donde, mediante infraestructura, se habilita la prestación de servicios de este tipo.
3. La relevancia del cierre de brechas de cobertura radica en que, en la medida que exista infraestructura que habilite la oferta de servicios de telecomunicaciones de calidad, existirá una base adecuada para el cierre de otras brechas que puedan existir, por ejemplo, respecto a acceso y uso.
4. En términos generales, es posible señalar que existen 2 grandes tipos de conexiones, las alámbricas y las inalámbricas (CISCO [2023](#)). Dentro de las primeras se encuentran, por ejemplo, las conexiones a banda ancha mediante ADSL, cable modem, fibra óptica, entre otros. Y, en las segundas, las tecnologías móviles (tales como 3G, 4G, 5G) y las satelitales (FCC [2023](#)).
5. A su vez, disponer de infraestructura habilitante contempla distintas tipologías de redes, valgan como ejemplo, los troncales y ramales de fibra óptica, así como también, el tendido de última milla. Para efectos de este estudio, se entenderá por troncal de fibra óptica al cable de alta capacidad que atraviesa Chile de norte a sur, que cumple el rol de conectarlo con las redes internacionales de fibra óptica. Por ramales, a las fibras intermedias entre el troncal y la última milla. Y, por última milla, la conexión entre el troncal o ramal de fibra óptica con los usuarios finales (UIT 2019a).
6. Durante los últimos 6 años desde el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT) – principal herramienta que posee el Estado chileno para fomentar una mayor cobertura en zonas poco atractivas para los privados– se han realizado múltiples esfuerzos para atender los desafíos en torno al despliegue de troncales y ramales de fibra óptica, dejando a la última milla como uno pendiente.

Recuadro 4.1: Internet satelital

Los satélites son cuerpos artificiales^a que se posicionan de forma intencionada en la órbita de la tierra (NASA [2018](#)), cumpliendo objetivos diversos como la observación del planeta, el posicionamiento de estaciones espaciales y la habilitación de las telecomunicaciones. Este último propósito fue desarrollado en la década de los 60, inicialmente

para transmisión televisiva. Hoy, la gama de satélites de telecomunicaciones sirven a la provisión de televisión, radio, comunicaciones militares e internet.

Luego de que las compañías han situado sus satélites en órbita, estos reciben y emiten señales comunicadas con un operador local de internet, quien redirige las señales hacia los usuarios finales. Para esta última parte del proceso, los usuarios necesitan disponer de una antena satelital en su ubicación a modo de poder recibir las señales (Forbes [2022](#)).

Si bien, a inicios de los 2000, la conexión de banda ancha provista por satélites enfrentaba problemas de latencia en la transmisión, los que inhibían nuevos usos como streaming y redes sociales (Graydon & Parks [2019](#)), el avance tecnológico en la última década ha hecho posible la provisión de internet satelital de muy alta velocidad, con una progresiva disminución de los costos de la conexión (Ibid).

En efecto, las nuevas generaciones de tecnologías para la transmisión de internet satelital se caracterizan por mayor estabilidad, velocidad y capacidad de la red, derivadas de ubicaciones de los satélites cercanas a la tierra, cobertura global, entre otras. A pesar de ello, en la actualidad la velocidad de esta tecnología de transmisión asciende a picos de 100 Mbps, lo que corresponde a solo un décimo de la misma medición para fibra óptica (Ibid.).

Asimismo, en las zonas actualmente cubiertas por internet de alta velocidad, el internet satelital pierde ventajas competitivas por su relativo alto precio (aun considerando la disminución que estos han enfrentado a través del tiempo). Por ejemplo, el proveedor de internet satelital de nueva generación de mayor participación en Chile,^{b,c} ofrece planes mensuales de CLP \$47.000, junto con un costo inicial de CLP \$430.000 por la adquisición de la antena satelital, servicio que presenta velocidades medias de 85 Mbps (Ookla, [2023](#)). En contraposición, el plan base del operador con mayor participación de mercado en conexiones fijas en Chile^d se ofrece por \$22.990, con velocidades que alcanzan los 500 Mbps. En suma, en la actualidad el servicio de internet satelital no es competitivo ni en precio ni en calidad en zonas ya cubiertas por fibra óptica, no obstante, ofrece niveles de conexión estables y ultra-rápidas a zonas desabastecidas, no igualables por otros medios.

La cobertura vía internet satelital de última generación podría alcanzar un despliegue más eficiente en zonas no abastecidas en comparación con su principal competidor en calidad, la fibra óptica, considerando la variabilidad en los costos de despliegue de esta última según cada geografía.

Atendiendo los beneficios que brindaría este tipo de conexión, algunos países han promovido su uso mediante estímulos estatales. Un ejemplo de programas de este tipo es el de España, denominado ÚNICO (Mineco [2022](#)). Este busca la universalización de la banda ancha con velocidades desde los 100 Mbps, comprometiendo, entre otros, subsidios al despliegue de fibra óptica para ciertos sectores desabastecidos (Telefónica [2021](#); UE [2023](#)). Sin embargo, en algunas zonas, en particular aquellas clasificadas como “rurales, remotas, dispersas y de baja densidad de población” (Mineco [2023](#)), se han implementado esquemas de subsidios que cubren el costo total inicial (de hasta EUR 600 o aproximadamente USD 550), junto con planes tarifados cercanos a la mitad del precio de lista para conexiones satelitales ultra-rápidas (Ibid.).

Vale la pena relevar que Chile fue el primer país de América Latina en recibir al operador global más grande dedicado a este nuevo negocio, Starlink, en 2021 (SUBTEL [2021](#)). La tecnología de esta compañía la diferencia en ser el único competidor de internet satelital en Chile que logra velocidades efectivas ultra-rápidas de banda ancha,^e cuadruplicando las velocidades de su competidor satelital más cercano (Ookla [2023](#)).

^a A diferencia de satélites naturales, como la Luna.

^b Starlink (DF [2023](#)).

^c Vale la pena relevar que existen operadores locales de internet satelital con mayor participación de mercado, Entel y Claro, (DF [2023](#)), los que utilizan tecnologías que habilitan una peor calidad en cuanto a velocidad. En tanto, estos presentan un alcance geográfico acotado, velocidades menores a la mitad de las nuevas generaciones, entre otros.

^d Movistar.

^e Las conexiones de internet ultra-rápida (superfast en inglés) corresponden a aquellas con velocidades superiores a los 30 Mbps (OFCOM [2016](#)).

Magnitud de la brecha de cobertura

7. Aún cuando hay consenso de que aún hay tarea por realizar en cuanto al despliegue de infraestructura, en Chile no existe claridad respecto de la magnitud de la brecha de cobertura, pues, tal como ha sido señalado por la autoridad sectorial, no se cuenta con un

mapa georreferenciado del tendido de la red. Si bien SUBTEL tiene planificado crear dicha herramienta, actualmente no es pública la información respecto a qué hogares disponen de conectividad y donde aún no han sido desplegadas las redes de fibra óptica.³³² Esto, se genera porque la información georreferenciada del tendido de las redes reside en las empresas, la que no es compartida con SUBTEL, salvo en los casos donde el Estado contribuye en el financiamiento de esta. En efecto, se constata que, en el Sistema de Transferencia de Información (mecanismo creado para el reporte de datos entre los privados y SUBTEL), a mayo de 2022, no contemplaba como requerimiento el tendido de la red. La información más granular es a nivel comunal.

8. A su vez, si bien se han realizado ejercicios para estimar la brecha en la última milla, estos se han construido a partir de datos de calidad auto-reportados (adoleciendo por tanto de sesgos) o han partido de una base de información más agregada. Con todo, estos apuntan a que se requiere una inversión entre MM USD 740 (BID 2023)³³³ y MMM USD 27,8 (CChC 2022)³³⁴ para cerrarla. En términos de tendido, esto se traduce en 52.000 km (escenario central de la estimación realizada por el BID).

9. La CNEP por su parte, en el marco de la elaboración del presente estudio elaboró un mapa de conectividad de fibra óptica³³⁵ con el objeto de dilucidar las zonas desprovistas de dicha tecnología y con base en ello, se obtuvo una aproximación a la que actualmente sería dicha brecha a nivel nacional.

10. Para dimensionar la envergadura del desafío es posible señalar que para asegurar conectividad de alta velocidad en todo el territorio, falta por tender, aproximadamente 21.600 km de fibra óptica.^{336, 337, 338, 339} Las regiones con mayores desafíos en la materia son la Metro-

³³² Cabe destacar que SUBTEL solicitó dicha información a las ISP en el marco del trabajo en el Registro Nacional de Conectividad, durante el tercer trimestre de 2022.

³³³ Ello considera solo CAPEX.

³³⁴ Estimación para el período 2022-2031

³³⁵ El ejercicio se realizó con tal tipo de tecnología atendiendo lo plasmado en el Mandato que enmarca el presente estudio, donde un foco de interés comprende a las redes de alta velocidad

³³⁶ Para mayor detalle respecto a los resultados de la estimación, considerando una desagregación a nivel comunal, ver Anexo Resultados de la estimación de la brecha de cobertura de fibra óptica en la última milla.

³³⁷ Cota superior de la estimación. La cota inferior estima una brecha de 15.100 km. Para mayor detalle ver Anexo: Metodología para la estimación de la brecha de cobertura de fibra óptica en la última milla.

³³⁸ Una de las diferencias con la estimación realizada por el BID dice relación con que, en tal caso, el mapa de conectividad basal empleado para luego estimar la magnitud de la brecha se realiza con base en información de calidad del servicio. A su vez, no se especifica cómo funcionan los “puntos de empalme”, lo que sugiere que podría haber doble conteo de distancias.

³³⁹ Cabe destacar que fibra óptica no es la única tecnología que habilita conectividad de alta velocidad y que puede haber otras alternativas más costo eficientes, lo que podría variar en función a varios factores, tal como queda de manifiesto, por ejemplo, en la estimación realizada por el BID (2023).

politana, Valparaíso y Biobío. Con una brecha de 4.200, 3.000 y 2.500 km, respectivamente (para mayor detalle ver la Figura 4.1).

11. Ahora bien, si se considera el total de km requeridos para cubrir cada región³⁴⁰ y, posteriormente, la proporción que falta por cubrir, las regiones con mayores desafíos son: Magallanes (63 %), Los Lagos (51 %), Tarapacá (48 %) y Aysén (47 %). La diferencia entre ambos conjuntos de regiones radica en el avance porcentual del tendido. En efecto, en la RM falta por cubrir solo el 26 % del total, en Valparaíso el 37 % y en Biobío 34 %.

12. Visto de otra manera, en Chile se ha avanzado de forma considerable en el tendido de la red de fibra óptica, restando solo completar un poco más de un tercio del territorio. Ahora bien, aunque proporcionalmente acotado, ese kilometraje se asocia de forma aproximada a llegar con fibra óptica a 5,6 millones de personas o, alternativamente, a 2,2 millones de viviendas,³⁴¹ en zonas en las que el despliegue puede ser más difícil por la topología del terreno, más costoso y/o menos rentable.

Figura 4.1: Estimación de la brecha de cobertura de fibra óptica en la última milla

Región	Brecha de fibra óptica (km)	Brecha de fibra óptica (% del total a tender para cubrir la región)	Personas por km de brecha de fibra óptica	Viviendas por km de brecha de fibra óptica
Antofagasta	704	29,9%	181.112	58.654
Arica y Parinacota	323	35,9%	78.486	26.295
Atacama	343	18,5%	55.300	22.488
Aysén	972	47,1%	41.559	16.941
Coquimbo	790	23,9%	164.135	83.088
La Araucanía	1.610	39,6%	274.544	107.765
Los Lagos	1.925	50,9%	334.757	129.286
Los Ríos	494	29,1%	82.389	30.909
Magallanes y la Antártica chilena	1.345	62,8%	99.714	38.250
Tarapacá	791	47,9%	152.757	53.361

³⁴⁰ Para calcular el total se complementó la estimación de la brecha, con el tendido disponible actualmente, siguiendo la misma metodología en ambos casos. En el caso del tendido vigente, no fue necesario ponderar por el factor de ajuste referido en la sección metodológica.

³⁴¹ Por simplicidad, los cálculos suponen una distribución uniforme de las personas y las viviendas en el territorio.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Valparaíso	3.014	37,2%	688.643	406.279
Biobío	2.463	34,5%	608.366	225.618
O'higgins	1.387	41,8%	299.459	117.912
Maule	1.250	32,9%	259.962	103.487
Metropolitana	4.227	26,3%	1.839.283	616.422
Total nacional	21.637	34,7%	5.606.798	2.178.498

Fuente: Elaboración propia con base en UIT (2016),Qualcomm (2019) y GSMA (2022).

Hallazgo 4.1 Según estimaciones realizadas por la CNEP, en Chile se ha avanzado de forma considerable en el tendido de la red de fibra óptica, restando completar el 35 % del territorio total. En efecto, faltarían por tender 21.600 km de fibra.

El rol del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones en el cierre de brecha de cobertura

12. La UIT (2021) –organismo especializado en telecomunicaciones de las Naciones Unidas– señala que los gobiernos deben destinar recursos para cerrar la brecha digital, comenzando por el lado de la oferta.³⁴²

13. El Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT) es la herramienta que posee el Estado chileno para fomentar una mayor cobertura mediante el despliegue de redes de telecomunicaciones en zonas poco atractivas para los privados, en particular, en zonas rurales y urbanas de bajos ingresos.³⁴³

14. El Fondo actúa subsidiando la oferta de servicios intermedios³⁴⁴ y públicos³⁴⁵ de telecomunicaciones, los que son asignados mediante concursos públicos. El adjudicatario de cada concurso es aquel participante que cumple con los requisitos mínimos de cobertura y calidad, solicitando el menor subsidio estatal (LGT; EPG 2022).

³⁴² Entre las que se encuentran la conectividad (redes digitales y acceso), la adopción de la banda ancha, la investigación y desarrollo en innovación y la inclusión digital.

³⁴³ Para mayor detalle respecto a la historia y financiamiento del FDT, ver Anexo: Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

³⁴⁴ "Constituidos por los servicios prestados por terceros, a través de instalaciones y redes, destinados a satisfacer las necesidades de los concesionarios o permisionarios de telecomunicaciones en general" LGT, Art 3º, letra e. En este tipo de servicio, los clientes son las empresas operadoras de servicios públicos.

³⁴⁵ "Destinados a satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de la comunidad en general" LGT, Art 3º, letra b. En este tipo de servicio, los clientes son los usuarios finales.

15. El FDT ha contribuido en los avances logrados en cuanto a cobertura y calidad en Chile,³⁴⁶ convirtiendo al país en un líder respecto del desarrollo de la industria de telecomunicaciones sobre el resto de la región.³⁴⁷ Buenas políticas aplicadas desde 1994, el rol del sector privado y un avance en materia de regulación ha permitido situar a Chile en la frontera del desarrollo del sector, siendo uno de los países líderes en velocidad de Internet fija según Ookla.³⁴⁸

16. Sin embargo, aún persisten brechas. A la fecha, 234 comunas de las 346 que hay en Chile tienen menos de 20 conexiones fijas cada 100 habitantes, a la vez que hay 26 comunas que tienen menos de 2 conexiones fijas cada 100 habitantes.³⁴⁹

17. En la misma línea, en Chile hay 23 comunas que están en situación crítica definidas por SUBTEL por su falta de acceso a servicios de telecomunicaciones³⁵⁰ (SUBTEL 2020) lo que les impide realizar actividades conducentes a mejorar su calidad de vida y productividad (por ejemplo transacciones bancarias, trabajo, educación y salud a distancia, entre muchas otras).

18. No obstante, el desafío no ha estado exento de dificultades. La evidencia (72 actas de reuniones del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones –órgano administrador del FDT- que van desde 2002 a 2022)³⁵¹ muestra que desde el 2007, el 40 % de las licitaciones y concursos han quedado desiertos. Lo que sugiere que, el instrumento requiere ser analizado y actualizado para abordar el desafío que enfrenta hoy el país en la materia.

19. En este sentido, el mandato de la CNEP viene a dilucidar aquellos espacios de mejora con miras a alcanzar los objetivos trazados. Para eso, la CNEP realizó entrevistas, analizó los concursos/ proyectos que ha llevado adelante el FDT, revisó literatura, documentos institucionales y cuerpos normativos para poder comprender a cabalidad su funcionamiento e identificar oportunidades de mejora que contribuyan a alcanzar el cierre de la brecha de cobertura existente actualmente.

³⁴⁶ “Este crecimiento (en cuanto a penetración de Internet) es muy interesante pero no existe información disponible que permita al Panel concluir respecto a cuánto es atribuible a la acción del FDT y menos aún, si no existieran los proyectos FDT, cuánto habrían variado esas cifras” (EPG 2022).

³⁴⁷ Chile es el país con mayor porcentaje de personas usando Internet de América Latina con base en datos del [Banco Mundial](#).

³⁴⁸ [Speedtest Global Index](#) by Ookla.

³⁴⁹ Con base en data pública de SUBTEL e INE.

³⁵⁰ Con base en cinco indicadores: bajo acceso a Internet fijo, menor crecimiento de nuevas conexiones en los últimos meses, escasa competencia y pocas redes de alta velocidad.

³⁵¹ Estas son todas las actas disponibles del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

Fortalecimiento del rol del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones

20. El FDT se rige por la Ley General de Telecomunicaciones³⁵² (LGT) que define al Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (CDT o Consejo) como el ente tomador de decisiones del FDT, mientras que la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL) es la entidad ejecutora.

21. El CDT está conformado por 7 miembros³⁵³ y recurre a SUBTEL para el soporte técnico de sus funciones. Las potestades del Consejo están establecidas en el artículo 28 E de la LGT. Estas comprenden:

- a. Definir anualmente los criterios o pautas que deberá considerar SUBTEL al evaluar los proyectos.
- b. Establecer el programa anual de proyectos subsidiables o licitables, sus prioridades y los subsidios para su ejecución.
- c. Asignar, por concurso público, los proyectos y los subsidios para su ejecución.
- d. Preparar y difundir la memoria anual de actividades.

22. Por otra parte, la entidad ejecutora dentro de SUBTEL es la División Gerencia de Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (GFDT) que, entre otras funciones, debe:³⁵⁴

- a. Gestionar la Gerencia del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones con el objeto de promover el aumento de la cobertura y uso de los servicios de telecomunicaciones.
- b. Levantar las necesidades específicas de telecomunicaciones en las distintas regiones del país.
- c. Sistematizar e integrar en cartera de proyectos susceptibles de conformar el Programa Anual de Proyectos Subsidiables del FDT.

23. La elaboración de la cartera de proyectos que serán financiados mediante el FDT también está delimitada en la LGT (artículos 28 E, 28 F y 28 G)³⁵⁵ y consiste en 6 etapas en las que intervienen múltiples actores. Este proceso transcurre de la siguiente manera:

³⁵² [Ley 18.168.](#)

³⁵³ Cuatro representantes de los Ministerios de: Transportes y Telecomunicaciones (MTT), Economía, Fomento y Turismo (MINECON), Desarrollo Social y Familia (MDSF) y Hacienda; designados por el Ministro correspondiente. Además de 3 consejeros, uno por cada Macrozona (norte, centro y sur), que son designados por el Presidente de la República y poseen un perfil técnico/académico. El Subsecretario de Telecomunicaciones ejerce de Secretario Ejecutivo del Consejo.

³⁵⁴ A ellas se añaden: (i) Realizar el diseño técnico-económico de las necesidades de telecomunicaciones recibidas para estimar sus costos y factibilidad técnica; (ii) Asignar subsidios, elaboración de bases y llamado a concursos públicos subsidiados por el FDT; (iii) Efectuar el seguimiento a la implementación y explotación de concursos públicos subsidiados por el Fondo, incluyendo la medición de impacto del beneficio otorgado a través de estos concursos; (iv) Apoyar al Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones y al Subsecretario de Telecomunicaciones en la administración y gestión del FDT.

³⁵⁵ A su vez es recogida en el artículo 8 del Reglamento del Fondo ([Decreto 353](#), Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones -MTT- 2001).

- a. El CDT define anualmente los criterios o pautas con los cuales la Gerencia del FDT (GFDT) evaluará los proyectos.
- b. Con esos criterios o pautas, la GFDT evalúa técnica y económicamente las solicitudes de proyectos recibidas previamente por parte de las entidades interesadas,³⁵⁶ junto con sus respectivas prioridades sociales.
- c. Esta cartera –definida por el reglamento del FDT como Programa Preliminar de Proyectos Subsidiables o Licitables– es incluida en la solicitud presupuestaria anual que realiza el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- d. Posterior a la asignación de presupuesto de dicha cartera, se convoca al CDT para aprobarla y así esta pasa a ser la cartera denominada Programa Anual de Proyectos Subsidiables o Licitables.
- e. Con dicha aprobación, la GFDT diseña las bases específicas de cada proyecto y se realizan los llamados a concurso.
- f. Después de un período de consultas y respuestas, se asignan los concursos a aquellos participantes que cumplan con los requisitos mínimos y soliciten el subsidio menor.

24. No obstante lo anterior, con base en la información disponible (esto es, las actas de las sesiones³⁵⁷ y entrevistas³⁵⁸), se constata que en la práctica, la labor del CDT ha consistido en comentar y aprobar³⁵⁹ la cartera de proyectos que presenta la GFDT, una vez que ya cuenta con presupuesto asignado. Este hecho, si bien no ha limitado el flujo de proyectos –pues el FDT ha cursado una cartera de, al menos 50³⁶⁰ desde 1994 a la fecha– sugiere que la injerencia del Consejo en la decisión sobre las iniciativas llevadas a cabo podría ser estrecha. Si bien la gerencia podría estar aplicando los criterios o pautas determinados por el CDT, esto no queda claro, pues no existe publicación alguna sobre cuáles son los criterios o pautas definidas por el CDT.

25. En efecto, si bien la LGT establece como primera función del CDT el “definir y aprobar anualmente los criterios o pautas que se deberán considerar por la subsecretaría al evaluar los proyectos presentados”, al revisar la totalidad de las actas de sesiones del CDT, no se registra una discusión ni una cuantificación sobre los criterios con los cuales la GFDT debe priorizar o elaborar los proyectos.

³⁵⁶ “Concesionarias de servicios de telecomunicaciones, autoridades regionales o provinciales, municipalidades, universidades, organismos no gubernamentales, juntas de vecinos o terceros.” Decreto 353 MTT, 2001.

³⁵⁷ 72 actas entre 2002 y 2022.

³⁵⁸ A ex representantes ministeriales y consejeros por zona.

³⁵⁹ Las actas revisadas constatan que, generalmente, los proyectos presentados por la GFDT son aprobados. Si bien el CDT cuenta con la competencia de reasignar recursos, no se ha observado en ninguna de las actas cambios en esta línea.

³⁶⁰ Solo para estos 50 proyectos existe información en las actas del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones.

26. Esta consideración es compartida por la Evaluación de Programa Gubernamental (EPG),³⁶¹ la que, en la evaluación realizada al FDT en 2022, señala: “En el periodo evaluado 2018-2021 no se observó un patrón de focalización con base en una definición común de población objetivo, por el contrario, el alcance de cada iniciativa financiada con subsidios del FDT obedeció a objetivos propios de cada una de ellas”.

27. Cabe destacar que la preocupación porque el CDT pueda contar con un mayor protagonismo en la toma de decisiones ya fue manifestada, en 2011 en una sesión de Consejo: “La representante del Ministerio de Economía propone que se pueda considerar al Consejo en la definición de los proyectos a diseñar y no solo se le contemple como una instancia de mera aprobación de los llamados a concurso.” (Acta 33 del CDT).

28. No obstante, no se observan modificaciones a los patrones de funcionamiento posterior a tal hito ni previo al mismo, pues en las 72 actas de las reuniones del Consejo revisadas,³⁶² no se registran solicitudes de cambio o reasignación.³⁶³ De tal modo, la evidencia apunta a que existen espacios de mejora en el accionar del Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, en particular, hacia un mayor protagonismo considerando el rol que le atribuye la LGT.

Hallazgo 4.2 Con base en la información disponible, esto es, las actas de las sesiones y entrevistas con ex consejeros y representantes ministeriales, se constata que la labor del CDT ha consistido, entre otras cosas, en comentar y aprobar la cartera de proyectos que presenta la GFDT, lo que podría estar atenuando la injerencia del Consejo.

29. Para fortalecer el rol del CDT, el Consejo de la CNEP propone generar una nueva instancia dentro del proceso de elaboración de la cartera de proyectos, a fin de que este pueda pronunciarse sobre el listado de iniciativas a ser contenidas en la solicitud presupuestaria, ex ante a la formulación, a modo de robustecer su rol como entidad administradora del FDT.

30. Además, propone aumentar la disponibilidad de información pública respecto a la evaluación de los proyectos. Cabe destacar que la transparencia en las instituciones públicas es un objetivo en sí mismo, en el entendido que nos acerca una mejor gobernanza en general (OCDE 2002).

Recomendación 4.1 Solicitar a SUBTEL que establezca que, con posterioridad a la evaluación técnicoeconómica de los proyectos por parte

³⁶¹ Evaluación de Programa Gubernamental mandatada por DIPRES (2021).

³⁶² Correspondientes al período entre 2002 y 2022.

³⁶³ En efecto, se observa que el CDT nunca ha rechazado o retrotraído un proyecto previamente seleccionado por la GFDT.

de SUBTEL, será el CDT quien elaborará un programa preliminar de proyectos subsidiables o licitables, el cual formará parte de un informe que contendrá, al menos, todos los anteproyectos analizados, la fundamentación del CDT justificando en cada caso su selección o desistimiento, el mencionado programa preliminar de proyectos y el mecanismo público-privado de despliegue de infraestructura que se empleará en cada uno de ellos. Este informe será publicado por SUBTEL en su página web y será parte de la solicitud presupuestaria que al efecto presente el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones a la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

Hacia una mayor disponibilidad de información para evaluar distintas alternativas de despliegue

31. Tal como se ha mencionado anteriormente, si bien el modelo de despliegue³⁶⁴ vigente ha permitido al país situarse en una posición de liderazgo respecto del resto de América Latina,³⁶⁵ en cuanto a aquel empleado por el Fondo, la información disponible no permite saber cómo ha sido su eficiencia a través del tiempo, si esta ha disminuido o si se requieren ajustes de cara al desafío actual de cierre de brechas en la última milla.

32. La idoneidad respecto a cómo está estructurado el modelo con el cual opera el FDT emerge al observar cómo ha sido la postulación y adjudicación de proyectos durante los últimos años, donde se constata que un 40 % de los proyectos por los que se ha llamado a concurso desde 2007³⁶⁶ han sido declarados desiertos y la mediana de participantes ha sido de una empresa por proyecto.

33. Cabe destacar que la baja participación se ha dado sobre todo, en proyectos pequeños,³⁶⁷ sugiriendo un bajo atractivo de los mismos, ello a pesar de que los montos de los subsidios han alcanzado, en ciertos casos, una proporción importante del costo. Mediante actas se identifica, por ejemplo, un caso donde el subsidio llegó a ser cerca del 90 % de la

³⁶⁴ Por "modelo de despliegue" hace referencia al mecanismo mediante el cual se desarrollan las iniciativas de inversión. Para más detalle sobre los distintos tipos existentes ver Recuadro Modelos de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

³⁶⁵ Chile es el país líder en cuanto a personas usando internet -88 %- (Banco Mundial).

³⁶⁶ Más de 16.000. Cabe destacar que, dicha cifra se explica en gran medida por el proyecto Conectividad para la Educación (código FDT-2011-02), cuya ejecución contempló un llamado a concurso para cada Establecimiento Educacional Particular Subvencionado de manera separada. Esto distorsiona el número de concursos realizados, pues solamente para esa instancia se llamó a más de 15.500 concursos distintos.

³⁶⁷ Menores a MM CLP 10.000

inversión requerida.³⁶⁸ No obstante, dicha desagregación no está presente para la totalidad de los proyectos, en tales documentos, ni en otros públicos, lo que dificulta un diagnóstico acabado en la materia.

34. Otro indicio de problemas en torno al atractivo de las iniciativas que impulsa el Fondo, es el número de concursos que se han declarado desiertos. Si bien SUBTEL ha utilizado las contraprestaciones en las licitaciones de espectro para proveer el servicio no adjudicado (Ver Recuadro 4.2), es una política que tiene sus límites, pues no todos los proyectos serían ejecutables de tal manera.³⁶⁹

Recuadro 4.2: Contraprestaciones

Las contraprestaciones de espectro corresponden a la inclusión de cláusulas en las licitaciones de los concursos de espectro que obligan a la entidad que se adjudique el concurso a entregar servicios públicos determinados en localidades.

Como consta en el Acta 39 de CDT, el año 2013: “[...] la Subsecretaría de Telecomunicaciones tomó la determinación, en el marco del concurso para otorgar concesiones de Servicios Públicos de Transmisión de Datos en las bandas de frecuencia 713–748 MHz y 708–803 MHz (de gran interés en las empresas de Telecomunicaciones) de incluir en esta iniciativa a todas aquellas localidades contempladas en Concursos desarrollados a través del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones y que fueron declaradas desiertas por falta de oferentes [...]”.

35. Cabe destacar que, si bien SUBTEL ha realizado esfuerzos en evaluar el impacto de los proyectos del FDT,³⁷⁰ no se identifica una evaluación realizada sobre ejecución y cumplimiento de objetivos técnicos de los proyectos que respondan a interrogantes tales como: ¿fue adecuado el monto del subsidio?, ¿se cumplieron los plazos de ejecución de los proyectos?, ¿cuál es la calidad efectiva de los servicios?, ¿cómo ha sido la continuidad efectiva del servicio?, ¿cuáles fueron los costos utilizados para el anteproyecto y cuáles han sido los

³⁶⁸ El caso del 90 % está asociado a proyecto de última milla de Los Lagos por un monto total de MMM CLP 14 (Acta 71 del CDT).

³⁶⁹ En efecto, la impredecibilidad (puesto que no se sabe con certeza cada cuanto se licitarán nuevas bandas de frecuencia, debido a que esa decisión responde a desarrollos tecnológicos y al estado de la industria en un momento particular) y la frecuencia con que ocurren las licitaciones hacen inviable supeditar el fomento al despliegue de infraestructura a la existencia ellas.

³⁷⁰ A saber, estos son 2 -UC (2013) e INTELIS (2016)- y, apuntan a la cuantificación de efectos, sobre todo de uso, por parte del usuario final.

costos efectivos del mismo?, ¿cuáles fueron las alternativas evaluadas para el despliegue?, ¿por qué se definió dicha alternativa?. A su vez, en el contexto de este estudio no fue posible acceder a información que permita aclarar estas y otras dudas sobre el desempeño de los proyectos. Cabe señalar que dentro de las observaciones que realizó el Panel que llevó a cabo la ya mencionada EPG (EPG, 2022), se levantó la no existencia de métricas de resultados que permitieran hacer seguimiento a los proyectos.

Hallazgo 4.3 La evidencia recolectada sobre los concursos del FDT motiva la realización de una evaluación sobre el actual modelo de despliegue con el objetivo de buscar mejoras al mismo y/o contar con una línea base para comparar otras alternativas. Sin embargo, la información disponible a terceros acerca de los proyectos del FDT es escueta e insuficiente para realizar una adecuada evaluación de estos en términos de su eficiencia y efectividad. En efecto, información clave como: el costo por kilómetro de fibra óptica, el porcentaje del costo total de los proyectos que se subsidia,^a cobertura efectiva, entre otros, no se encuentran disponibles públicamente, para la totalidad de los proyectos.

^a Experiencias internacionales son ilustrativas en este ámbito. Un mayor porcentaje de subsidio se asocia con un modelo con mayor participación estatal. La misma relación proporcional ocurre con el costo por kilómetro de fibra óptica.

36. Contar con información adecuada para evaluar el modelo de despliegue resulta relevante, tanto para mejorar el mismo, como también para tener una línea base que sirva de comparación con otras alternativas de despliegue.³⁷¹ Sin embargo, la información pública sobre el FDT es insuficiente para que entidades externas también puedan evaluar su accionar. La Recomendación 4.2 busca hacer pública la data a fin de promover tal tipo de instancias.

Recomendación 4.2 Solicitar a SUBTEL que una vez asignados los proyectos, publique en su página web información detallada sobre las características del proyecto asignado, comprendiendo, al menos, tasa de subsidio, monto del subsidio, cobertura comprometida, tarifas comprometidas y plazos de implementación. Pedir también a SUBTEL que una vez iniciada la prestación del servicio, actualice dicha información y la publique en su página web.

³⁷¹ Si bien actualmente no se puede evaluar entre distintos modelos de despliegue debido a la rigidez que implica la LGT, sería conveniente hacerlo, como se verá en mayor profundidad en las secciones siguientes.

Adicionalmente, solicitar a SUBTEL que publique en su página web información detallada sobre las características de los proyectos asignados desde 2011, comprendiendo, al menos, tasa de subsidio, monto del subsidio, cobertura comprometida, tarifas comprometidas y plazos de implementación.

Hacia un Consejo dotado de más información para priorizar proyectos

37. La necesidad de contar con mayor información permitiría al CDT realizar mejores definiciones de criterios y evaluaciones para promover el despliegue de redes de telecomunicaciones en zonas poco atractivas para los privados, primando zonas de baja cobertura y bajos ingresos. Sin embargo, SUBTEL desconoce, con exactitud, qué hogares disponen de conectividad y donde aún no han sido desplegadas las redes. En efecto, en el Seminario “Fibra Óptica: la infraestructura habilitante del siglo XXI”³⁷² personeros de SUBTEL señalaron que la granularidad de la información es un aspecto a mejorar. Este hecho también fue recogido en la EPG (EPG 2022), donde se señala “para el periodo evaluado no se evidencia [...] una modelación y cuantificación de la brecha digital detallada geográficamente.”

38. Sin perjuicio de lo anterior, SUBTEL posee información que permite aproximarse de manera general al estado de avance de la cobertura de redes de telecomunicaciones en Chile. Es información pública la de: conexiones fijas,³⁷³ móviles,³⁷⁴ tráfico fijo,³⁷⁵ tráfico móvil.³⁷⁶ Por otro lado, la institución también ha puesto a disposición del público información georreferenciada de: antenas,³⁷⁷ cobertura³⁷⁸ y contraprestaciones³⁷⁹ del concurso 5G, Zonas WIFI ChileGob, localidades beneficiadas por proyectos del FDT,³⁸⁰ calidad de llamadas.³⁸¹

³⁷² Que se llevó a cabo en octubre del año 2022.

³⁷³ Desagregada a nivel comunal, mensual, tipo de contrato (residencial o comercial, prepago o postpago), tipo de tecnología, empresa, velocidad de bajada comercial del plan.

³⁷⁴ Desagregada por generación (desde 2G hasta 5G), empresa, tipo de contrato (residencial o comercial, prepago o postpago), tipo de tecnología y terminal (smartphone, BAM, M2M),

³⁷⁵ Desagregado por cantidad de datos subidos y bajados, banda (nacional o internacional), tipo de contrato (residencial o comercial), empresa.

³⁷⁶ Desagregado por cantidad de datos subidos y bajados, banda (nacional o internacional), tipo de contrato (residencial o comercial, prepago o postpago), empresa.

³⁷⁷ Desagregadas por generación y empresa.

³⁷⁸ Desagregada por banda y empresa.

³⁷⁹ Polígonos y rutas.

³⁸⁰ Proyectos Todo Chile Comunicado, FOA, FON, rutas en Antofagasta, Tierra del Fuego, Zonas WIFI ChileGob, Conectividad para la Educación.

³⁸¹ Cuantificada mediante la proporción de llamadas establecidas y finalizadas con éxito.

39. En contraposición, países referentes disponen de mapas de conectividad detallados.³⁸² Por ejemplo, Francia tiene un mapa de conectividad móvil y fija disponible en su sitio web,³⁸³ lo mismo ocurre en el caso de Nueva Zelanda³⁸⁴ y Estados Unidos.³⁸⁵ Una herramienta de este tipo es crucial pues, pone a disposición pública la cobertura de Internet en una zona y permite mejorar la priorización de políticas de infraestructura de telecomunicaciones.

40. Aun en ocasión de que el plan actual del Gobierno contempla el levantamiento de un mapa de conectividad para todo el territorio nacional, según entrevistas, es un proyecto que se estaría comenzando a articular, debido -entre otros aspectos- a la carencia de información que permita nutrirlo.

Hallazgo 4.4 Actualmente SUBTEL carece de un mapa de conectividad. Sin embargo, existe amplio consenso respecto de la necesidad de levantar uno que sustente el diseño y priorización de políticas públicas de telecomunicaciones.

Entrevistas revelan que SUBTEL ha empezado a levantar un mapa, sin embargo, no se dispone de información pública respecto de cómo se esté avanzando en emplear una matriz de datos donde confluya información proveniente de fuentes como el Organismo Técnico Independiente (OTI),^a el Registro Social de Hogares (RSH), CENSO, Registro Civil, etc.

^a Encargado de las mediciones de calidad de red de Internet en Chile.

41. El Consejo de la CNEP recomienda, por ende, alternativas para robustecer la información que retroalimentaría un mapa de conectividad.

Recomendación 4.3 Solicitar a SUBTEL que, en el marco de los proyectos del FDT y para la priorización de estos, construya un mapa de conectividad. Para construir este mapa, SUBTEL, al menos:

- a. Utilizará la información que recabará el OTI, en línea con la Recomendación 5.8.
- b. Suscribirá convenios de colaboración con entidades como la Subsecretaría de Evaluación Social o el Instituto Nacional de Estadísticas, a fin de caracterizar a los hogares que cuentan y no cuentan con algún tipo de conectividad (utilizando información del RSH, CENSO, entre otros).

³⁸² 28 países OCDE tienen mapas publicados en el sitio web de la OCDE (link [aquí](#)). Mapas no están disponibles para Chile, Israel y Turquía.

³⁸³ Link a su sitio web [aquí](#).

³⁸⁴ <https://broadbandmap.nz/availability>

³⁸⁵ <https://broadbandmap.fcc.gov/area-summary/fixed>

c. Pedirá, mediante el STI, información agregada (por ejemplo, a nivel de manzana) de cobertura, calidad, tipo de servicio, entre otros. Dicha información podrá complementarla con la recogida según las letras a y b precedentes.

Oportunidades de mejora en la evaluación de iniciativas de inversión del FDT

42. Tal como se mencionó anteriormente, las iniciativas de inversión siguen un proceso para poder llegar a formar parte de la cartera de proyectos a desarrollar por el FDT. Donde, uno de los primeros pasos dice relación con la definición de criterios con los cuales estas serán evaluadas y el segundo, con la implementación de dicha evaluación. A la luz de la evidencia se presentan en los siguientes 2 apartados oportunidades de mejora en tales ámbitos.

Oportunidades de mejora en la definición y publicación de los criterios o pautas a emplear anualmente

43. Un aspecto importante respecto del funcionamiento del FDT es que actúa subsidiando la oferta de servicios de telecomunicaciones,³⁸⁶ los que son asignados mediante concursos públicos. Para esto, es fundamental la definición de criterios o pautas según el cual se ponderarán los proyectos de telecomunicaciones a evaluar. Acorde a la normativa, este proceso debe ser realizado por el CDT.³⁸⁷

44. Sin embargo, mediante un análisis de la información publicada por SUBTEL y de las actas del CDT no es posible identificar las diferentes etapas y procesos de evaluación y elaboración de la cartera anual.³⁸⁸ Esta opacidad impide realizar un análisis respecto a la priorización efectiva de proyectos.

45. Pese a una clara regulación, no se encuentra información disponible respecto de cuáles son los criterios que se han empleado para la evaluación de proyectos, desde los inicios del FDT en 1994, a la fecha. Ello se ve acentuado al observar que aun cuando el Reglamento, en su artículo 8° ofrece ejemplos de criterios que podrían ser empleados en el proceso de evaluación, no es posible ratificar si se han empleado estos u otros.³⁸⁹

46. La poca transparencia respecto de estos parámetros ya fue advertida en 2022, en el marco de la EPG realizada al FDT. Uno de los puntos abordados fue la ausencia de sistematización de los ya mencionados criterios. En efecto, se señala: “En cuanto a criterios de asignación de

³⁸⁶ Servicios intermedios y públicos.

³⁸⁷ Normativamente este proceso está delimitado en la LGT (artículos 28 E, F, G) y en el reglamento del Fondo (artículo 8°).

³⁸⁸ Es decir, no hay Actas ni documentos públicos de SUBTEL que detallen la manera en que se priorizan proyectos, ni cómo se evalúan estos posterior a que se implementen.

³⁸⁹ Esos criterios son índices de aislamiento, caracterización socioeconómica y número de habitantes (Reglamento).

recursos [...] de las 26 sesiones del CDT que tuvo lugar entre 2015 y 2021, no se registró en ninguna de ella el diseño y cuantificación de criterios. Más bien los criterios de definición de proyectos obedecieron al programa de gobierno 2018 -2022 (acta sesión consejo N° 53 del 06.07.2018 del CDT) para fibra óptica y WIFI en espacios públicos; y, a prioridades sectoriales detalladas por el Ministerio de Educación para el proyecto CPE versión CPE 2011-2019 y CPE 2030." (EPG 2022).

Hallazgo 4.5 El marco legal del FDT (LGT y reglamento) indica que se deben emplear criterios o pautas en la evaluación de proyectos, pero no precisa que estos deban ser públicos. A la fecha, no se dispone de información respecto de cuáles criterios o pautas han sido empleados para priorizar proyectos en sus 28 años de funcionamiento. Documentos oficiales,^a actas del CDT,^b entrevistas con exconsejeros y EPG (2022) coinciden en la falta de sistematización de criterios dentro del FDT.

^a Bases Generales y Específicas de Concursos Públicos.

^b 72 actas entre 2002 y 2022.

47. La definición anual de los criterios o pautas es un elemento esencial en el proceso de elaboración de proyectos del FDT. Atendiendo su relevancia, agregar transparencia y fundamentación a las decisiones en esta etapa contribuiría a una mayor rendición de cuentas sobre la priorización que se determine año a año. La Recomendación 4.4 busca avanzar en tal línea. En tanto, la Recomendación 4.5 propone establecer contenidos mínimos para ellos.

Recomendación 4.4 Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, en el mismo apartado donde publica las actas del CDT, los criterios o pautas definidos y aprobados por este último para la evaluación de los proyectos presentados, junto con la fundamentación dada por el CDT al definir y aprobar los criterios o pautas.

Además, establecer que toda nueva solicitud de proyecto de telecomunicaciones será evaluada bajo los criterios o pautas publicados al momento de la recepción de la solicitud.

Recomendación 4.5 Solicitar a SUBTEL que establezca que los criterios o pautas que defina y apruebe anualmente el CDT expresarán, al menos:

a. La regla explícita con la que se priorizarán los proyectos.

b. Las metodologías que permitirán evaluar y comparar distintos modelos de despliegue de infraestructura, detallando todos los aspectos técnicos, financieros, jurídicos y de otra naturaleza que fueron tenidos a la vista.

Oportunidades de mejora en el proceso de evaluación de proyectos de infraestructura

48. El Estado chileno cuenta con una institucionalidad para evaluar y monitorear el gasto público en ciertos ámbitos, tales como programas públicos e infraestructura.³⁹⁰ La inversión pública es evaluada por el Sistema Nacional de Inversiones (SNI). Mientras que los programas lo hacen bajo un sistema compuesto por 4 subsistemas.³⁹¹

49. Dentro de los programas, un subconjunto lo conforman aquellos que se financian con el subtítulo 33³⁹² de la Ley de Presupuestos, como es el caso del FDT (clasificado como programa no social al estar dentro de la cartera de MTT).³⁹³

50. Debido a su tipología, el FDT no comprende una evaluación específica de la inversión en infraestructura,³⁹⁴ a pesar de que este ítem represente un 68 % de su presupuesto total desde 2009.³⁹⁵ En otras palabras, no pasan por el Sistema Nacional de Inversiones (SNI) –que norma y rige el proceso de inversión pública de Chile, realizando una evaluación social del proyecto–,³⁹⁶ aun cuando la infraestructura sea un componente crucial en ellos.

51. En palabras de la EPG (EPG 2022): “Por tratarse de financiamiento de iniciativas imputadas al subtítulo 33, ‘Transferencias de Capital’ del presupuesto de SUBTEL, el FDT no constituiría una iniciativa que requiera para su formulación y/o ejecución contar con una evaluación social del proyecto, de acuerdo con la regulación del Sistema Nacional de Inversiones”.

³⁹⁰ La infraestructura pública (IP) es toda obra de construcción promovida por la administración de gobierno y destinada para el uso de todos los ciudadanos. Es una facilidad física que provee bienes y servicios a sus usuarios y tiene como objetivo mejorar el bienestar de las personas, el funcionamiento de las ciudades y el desarrollo de las actividades económicas del país.

³⁹¹ A saber, subsistemas de Formulación Presupuestaria, de Ejecución Presupuestaria, de Evaluación Ex Ante y Evaluación Ex Post (CNEP 2020).

³⁹² La categorización del FDT como subtítulo 33 obedece a que subsidia la infraestructura de un privado, por ende, es una Transferencia de Capital.

³⁹³ Estos programas son evaluados por el MDSF o DIPRES, dependiendo si son programas sociales o no sociales. Inicialmente –previo la creación del MIDEPLAN– DIPRES evaluaba a todos los programas. Después de la promulgación de la ley 20.530 (2011), se estableció que el MDS debía evaluar y pronunciarse sobre los programas sociales (DIPRES, 2019).

³⁹⁴ Esto ocurre debido a que el ciclo evaluativo es estándar para todos los programas no sociales y ese marco no contempla una evaluación específica para la infraestructura, a diferencia de lo que sí ocurre para los programas sociales. Existe la figura de programa social con iniciativa de inversión, esto permite adecuar la evaluación para ese tipo de iniciativas. Estas requieren, para su aprobación, una evaluación favorable en su componente de programa (por parte de MDSF) y en su componente de iniciativa de inversión (por parte del SNI).

³⁹⁵ Esta estimación se realizó con base en las transferencias desde SUBTEL a privados, información que está disponible en el Portal de Transparencia solamente desde 2009.

³⁹⁶ El SNI reúne las metodologías, normas y procedimientos que orientan la formulación, ejecución y evaluación de las Iniciativas de Inversión (IDI) que apuntan a la construcción o mantención de infraestructura pública (CNP, 2019).

52. Adicionalmente, una de las recomendaciones realizadas en la citada EPG es que el FDT sea asimilado por el SNI, aludiendo a la falta de evaluación que ha tenido el Fondo y a la ingente cantidad de recursos que se le han destinado.

53. Por su parte, la Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) propuso a MDSF que el FDT se incluyera en el SNI (principalmente por la magnitud de los recursos invertidos en el Fondo). Sin embargo y atendiendo los esfuerzos que implica transitar por dicho Sistema, dicha Comisión propone que esto ocurra a partir de ciertos umbrales de presupuesto (sin especificar cuáles) o, cuando signifique aumentos en niveles de servicio, entregando criterios orientadores en sus recomendaciones.³⁹⁷

54. De acuerdo con entrevistas y atendiendo los beneficios de transitar por el SNI para proyectos con un componente considerable de infraestructura, ya existe una conversación institucional entre DIPRES, MDSF y SUBTEL para el ingreso del FDT al SNI.

Hallazgo 4.6 Actualmente hay partidas presupuestarias que, a pesar de ser financiadas con subtítulo 33, deben pasar por el SNI. Dicha estructura de evaluación presenta cualidades por su transparencia y capacidad técnica (OCDE 2017). Sin embargo, el FDT no forma parte de dichas iniciativas.

La Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) y la EPG (2022) concuerdan en que proyectos de infraestructura del FDT deberían pasar por el SNI en su ciclo evaluativo. Más aún, existe una conversación institucional entre DIPRES, MDSF y SUBTEL para efectuar tal transición.

55. Las siguientes 2 recomendaciones proponen una senda de acción, de modo de procurar que el camino que ya se ha iniciado, para que la evaluación de parte de los proyectos de infraestructura del FDT sean realizados por el SNI, no decaiga con el tiempo. La Recomendación 4.6 contempla un horizonte de corto plazo y la 4.7 uno de mediano plazo.

Recomendación 4.6 En el marco de la elaboración de una metodología para evaluar proyectos del FDT dentro del SNI por parte de SUBTEL y MDSF (Subsecretaría de Evaluación Social), solicitar a estos que, junto con DIPRES, definan criterios para determinar el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI.

³⁹⁷ Por ejemplo, proponen establecer distintos niveles de evaluación según los montos invertidos. Además, se recomienda establecer un ciclo de vida evaluativo para las inversiones, entre otras.

Respecto de los criterios, se sugiere utilizar, al menos, el porcentaje del costo del proyecto que representa la inversión en infraestructura y el monto total del proyecto. Para los umbrales específicos de los criterios que se definan en un inicio, se aconseja utilizar como referencia, al menos, los valores observados en las últimas fichas ex ante de proyectos del FDT y el criterio que aparece en las NIP (2023) respecto de proyectos de inversión municipal que se financian en más de un 50 % mediante aportes específicos del Gobierno Central.

Definidos los criterios para determinar el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI, se sugiere su incorporación, a modo de piloto, en glosas presupuestarias. Esto, con el fin de ajustar definiciones y corregir aspectos metodológicos.

Los proyectos que cumplan con los criterios incorporados en glosas presupuestarias pasarán formalmente a ser evaluados por el SNI y solicitarán presupuesto para su ejecución conforme a dicha evaluación.

El pilotaje mediante glosas no superará 3 periodos presupuestarios consecutivos. Durante este tiempo se evaluarán en el SNI los proyectos que cumplan los criterios acordados.

56. El día 5 de abril de 2023 se le realizó una indicación al Proyecto de Ley “Para reconocer el acceso a internet como un servicio público de telecomunicaciones³⁹⁸” (PdL), donde se procura que algunos proyectos del FDT transiten por el Sistema Nacional de Inversiones (ver Recuadro 4.3).

Recuadro 4.3: Indicación PdL para reconocer el acceso a internet como un servicio público de telecomunicaciones

La indicación señala lo siguiente: “Para incluir iniciativas de inversión^a para el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones en el programa anual de proyectos subsidiables, la Subsecretaría deberá acompañar un informe de evaluación de rentabilidad social favorable elaborado por la Subsecretaría de Evaluación Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia, acorde a lo señalado en el literal g) del artículo 3 de la ley N° 20.530. Lo anterior, respecto de iniciativas que provean infraestructura física o su mantenimiento y que persigan la obtención de una

³⁹⁸

[Boletín 11632-15.](#)

concesión de servicio intermedio de telecomunicaciones, de televisión o de radiodifusión. La metodología para esta evaluación se establecerá en el reglamento señalado en el artículo 28 I de la presente ley.”

^a El análisis legal realizado por la CNEP interpreta que en este articulado, iniciativas de inversión es una manera genérica de decir proyectos. No se refiere a iniciativas de inversión en el marco del SNI.

57. Al respecto, se detectan los siguientes riesgos:

- a. Con lo estipulado en el articulado no se asegura que todas las iniciativas que impliquen montos importantes de inversión deban realizar este proceso de evaluación, (pues ello estará acotado a los proyectos que persigan una concesión de servicio intermedio).
- b. Existirían incentivos para migrar a una estructura con un uso exclusivo de concesiones de servicio público, evitando por completo el cedazo del SNI.

58. Apuntando a reducir los riesgos de que la medida sea poco efectiva, el consejo de la CNEP recomienda ingresar una indicación al proyecto de ley en cuestión o ingresar uno nuevo, una vez que se hayan definido los criterios y metodologías.

Recomendación 4.7 Establecer que el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI será el financiado con cargo al Subtítulo 33 que cumpla con los criterios que se definan a partir de la Recomendación 4.6.

Potestad de desplegar infraestructura de telecomunicaciones en el Estado

59. Tal como se mencionó en secciones previas, el modelo de despliegue hace referencia al esquema mediante el cual se desarrollan las iniciativas de inversión. A nivel mundial hay distintos mecanismos por el cual las políticas públicas pueden estimular el aumento de cobertura de servicios de telecomunicaciones en zonas poco atractivas para privados. Cada una de estas alternativas pueden ser vistas como distintas combinaciones de los roles del Estado y del privado en un proyecto; donde, en los extremos se encuentran por un lado, el modelo de despliegue que realiza un privado por cuenta propia³⁹⁹ y en el otro, el modelo de despliegue realizado íntegramente por el Estado, por medio de una empresa pública.⁴⁰⁰ Entre estos dos casos existen distintos modelos de Asociaciones Público-Privadas (APP), donde el modelo del FDT resulta ser un caso particular.

³⁹⁹ Acá el rol del Estado está en normar, fijar y fiscalizar estándares mínimos de la provisión del servicio, por ejemplo, pero no se involucra en el proyecto en sí.

⁴⁰⁰ En este caso, el rol del Estado está no solo en cumplir estándares, sino también desplegar y operar los servicios asociados al proyecto. El privado juega un rol de contratista.

60. En general, la literatura⁴⁰¹ da cuenta que la estrategia de cobertura que se aplique dependerá del contexto (técnico, político, financiero) de cada país y de la zona en específico que se desee cubrir. Existen zonas geográficas que por diversos motivos son más complejas de atender. Estas zonas son aquellas geográficamente remotas, de bajo o nulo atractivo económico (por los altos riesgos asociados a la inversión o por la rápida obsolescencia de la tecnología).

61. El modelo de despliegue en Chile habilitado por el FDT está especificado en la LGT⁴⁰² definiéndolo como un subsidio a la oferta de servicios de telecomunicaciones que se asigna por concurso público al participante que cumpla con los requisitos mínimos y solicite el subsidio menor. Por sus características, le denominaremos subsidio al privado. En esta modalidad, el privado tiene un rol preponderante en el despliegue de redes, porque, pese a que recibe un subsidio para el desarrollo de la infraestructura (que en algunos casos puede ser incluso de muy alta magnitud),⁴⁰³ debe soportar los riesgos y retornos asociados a una iniciativa de estas características. En algunos casos, estos riesgos superan ampliamente los retornos,⁴⁰⁴ desincentivando la inversión.

62. Complementariamente, es posible señalar que un estudio realizado por la UIT (2013) examina distintas modalidades de APP para desplegar infraestructura de telecomunicaciones en zonas no atractivas y señala que el riesgo aparejado a la inversión es considerado una barrera al despliegue cuando el modelo de subsidio al privado se utiliza en zonas con alto costo (tanto de despliegue como de mantención). Esta premisa coincide con lo señalado por el Banco Mundial (2018), con las experiencias internacionales⁴⁰⁵ y con lo señalado a nivel nacional, en entrevistas llevadas adelante con actores privados.⁴⁰⁶

63. Por su parte, el Banco Mundial (2018) es claro en señalar que los países deben seleccionar el modelo de despliegue para sus proyectos, transitando, en el agregado, desde modelos preponderantemente privados (ver en Anexo Modelos de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones), hacia modelos crecientemente públicos, en función a las características y dificultades de estos.⁴⁰⁷

⁴⁰¹ Banco Mundial 2018; UIT 2012; EPEC 2012.

⁴⁰² Título IV, Ley 18.168.

⁴⁰³ Por ejemplo, se planea subsidiar un 90 % del costo del proyecto de última milla de Los Lagos por un monto total de MMM CLP 14 MMM (Acta 71 del CDT).

⁴⁰⁴ Que pueden no ser lo suficientemente altos debido a la baja densidad del sector a cubrir y/o a la capacidad de pago de los usuarios potenciales de dicha infraestructura.

⁴⁰⁵ Proyectos más sencillos, (donde el costo de despliegue por km y el porcentaje de subsidio estatal son bajos) se asocian al modelo de concesión privada. Proyectos más complejos, con un costo por km y un porcentaje de subsidio estatal más alto, se asocian a modelos con mayor intervención estatal. En el extremo, cuando el proyecto es financiado íntegramente por el estado, se usa el modelo de empresa estatal (ver Figura 4.2).

⁴⁰⁶ Operadores de la industria.

⁴⁰⁷ Riesgo en términos de oferta (dificultad geográfica, cercanía con red de fibra óptica existente) y demanda (nivel de población, disposición a pagar)

Figura 4.2: Algunas experiencias internacionales

Nombre	País (Año)	Año	Modelo	Monto (USD MM)	Costo por unidad	% financiamiento estatal
Connect America Fund (Fase 2)	EE. UU.	2011	Subsidio al privado	1.490	2.128 USD por localidad	No hay información
Superfast Cornwall	Reino Unido	2010	Subsidio al privado	164	1.260 USD por kilómetro	40%
Asturcon	España	2010	Empresa Estatal	60	Entre 700 y 1.700 USD por premisa	100%
Auvergne	Francia	2007	Concesión de OO. PP.	42	Entre 1.000 y 5.000 USD por premisa	100%
MAN Project	Irlanda	2004	Concesión de OO. PP.	187	160.000 USD por kilómetro	91%

Fuente: Elaboración propia con base en EPEC, 2012 y Nazareno, 2021.

Nota: Todas las iniciativas contemplan infraestructura intermedia y de última milla. A su vez, todas contemplan provisión de servicios intermedios.

64. En la práctica, para el caso nacional, se debe partir por verificar el porcentaje del costo de los proyectos que se ha subsidiado en la historia del FDT;⁴⁰⁸ si este es suficientemente alto, abre la discusión sobre si hace sentido que la propiedad de la infraestructura sea privada. Ejemplo de esto es el proyecto de última milla en la región de Los Lagos, donde se planea subsidiar CLP 14.000 MM, lo que corresponde al 90 % del costo de la inversión (Acta 71 del CDT).

65. En este contexto, el Estado chileno podría ser quien despliegue infraestructura de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados, como áreas rurales y urbanas de bajos ingresos. Para ello, el Estado podría, por ejemplo, construir redes por sí mismo (ocupando la normativa contemplada en el Reglamento para Contratos de Obras Públicas)⁴⁰⁹ o a través de una concesión (utilizando la normativa contemplada en la Ley de Concesiones de Obras Públicas).⁴¹⁰ No obstante, en la actualidad, no se identifica una norma legal que permita al Estado chileno desplegar infraestructura de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados.⁴¹¹ Por tanto, el Estado no puede construir esta infraestructura en dichas zonas.

⁴⁰⁸ Actualmente, no existe la información necesaria para resolver esta interrogante. Esto, a pesar de existir una disposición explícita en la Ley de Presupuestos desde el año 2008 hasta el año 2022; que indica que se deberán publicar los montos privados invertidos como contrapartida a los recursos públicos. No hay información del cumplimiento de esto.

⁴⁰⁹ Aprobado mediante el Decreto N° 75 de 2004 del MOP.

⁴¹⁰ Cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el Decreto N° 900 de 1996 del MOP.

⁴¹¹ Según entrevistas con la DGC del MOP, el marco legal actual no es lo suficientemente explícito como para permitir un despliegue de redes de telecomunicaciones por parte del MOP ni de SUBTEL.

66. Sin perjuicio de lo anterior, bajo la normativa contemplada en la Ley de Concesiones de Obras Públicas y su reglamento,⁴¹² el Estado chileno podría autorizar a un concesionario para que despliegue infraestructura de telecomunicaciones (y cobre un precio a los usuarios) como servicio complementario. En este sentido, el Estado podría otorgar la mencionada autorización, por ejemplo, en el marco de una concesión vial. En relación con esta materia, cabe destacar que en el año 2021 la CGR estableció que “(...) dicha preceptiva [de Concesiones de Obras Públicas] admite que los contratos de concesión comprendan la prestación de servicios complementarios -como lo sería la provisión de agua desalada a otros usuarios-, siempre que éstos cumplan con las condiciones establecidas en el Reglamento de la Ley de Concesiones de Obras Públicas -a saber, su autorización y calificación como adicionales, útiles y necesarios- y, por cierto, con la normativa atinente a tales servicios complementarios”.⁴¹³ Considerando la normativa contemplada en la Ley de Concesiones de Obras Públicas y su reglamento, y la jurisprudencia administrativa de la CGR, se identifica que es factible que el Estado chileno autorice a un concesionario (de, por ejemplo, una obra vial) para que despliegue infraestructura de telecomunicaciones como servicio complementario.

Hallazgo 4.7 En materia de telecomunicaciones, no se identifica una norma legal que permita explícitamente al Estado chileno desplegar infraestructura de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados, como áreas rurales y urbanas de bajos ingresos.

Sin perjuicio de lo anterior, se identifica que la Ley de Concesiones de Obras Públicas y su reglamento admiten que las concesiones comprendan la prestación de servicios complementarios. En este sentido, el Estado podría autorizar a un concesionario (de, por ejemplo, una obra vial) para que despliegue infraestructura de telecomunicaciones (y cobre un precio a los usuarios) como servicio complementario.

67. Siguiendo la línea argumental presentada, cabe proponer una senda de acción para la aplicación de una pauta de evaluación que permita analizar la viabilidad técnica de las alternativas expuestas anteriormente, en especial aquella ligada a la Ley de Concesiones de Obras Públicas y su reglamento, lo que se recoge en la Recomendación 4.8. Adicionalmente, se solicita al CDT que incluya dicha pauta de evaluación en el marco de su función definitoria de criterios o pautas anualmente en la Recomendación 4.9.

Eso es una condición necesaria para que una entidad pública pueda desplegar infraestructura pública.

⁴¹² Aprobado mediante el Decreto N° 956 de 1997 del MOP.

⁴¹³ Dictamen N° E120124 de 2021 de la CGR, sobre procedencia de ejecutar un proyecto de desalinización de agua de mar bajo el sistema de concesión de obra pública.

Recomendación 4.8 Solicitar a SUBTEL que elabore una propuesta de pauta de evaluación aplicable a las solicitudes de proyecto que se reciban anualmente, que contemple una comparación de alternativas de modelos de despliegue de infraestructura, considerando al menos, lo siguiente:

- a. El despliegue por medio del mecanismo actual del FDT.
- b. El despliegue bajo la figura de servicio complementario (en el marco de, al menos, concesiones de obras públicas viales).
- c. El resultado de la aplicación de dicha propuesta de pauta propenderá a la determinación de un listado de proyectos factibles de implementar, con una priorización y un modelo de despliegue de infraestructura ad-hoc.

Recomendación 4.9 Establecer que el CDT, al definir y aprobar anualmente los criterios o pautas, considerará la propuesta de pauta de evaluación de SUBTEL.

68. De implementarse las Recomendaciones 4.8 y 4.9, la pauta se aplicaría en la etapa de evaluación para determinar el modelo de despliegue más adecuado para el proyecto en cuestión. Así, en caso de que el modelo resultante del análisis sea el de subsidio al privado, se deberá proceder de manera usual en el FDT. Por otro lado, si la metodología indicase que el modelo adecuado es el de servicio complementario (en el marco de, al menos, concesiones de obras públicas viales), se aconseja implementar las siguientes dos recomendaciones (4.10 y 4.11).

Recomendación 4.10 Solicitar a SUBTEL y MOP que, en conjunto, evalúen, al menos, qué tipo de infraestructura vial concesionada podría ser complementada con infraestructura para la provisión de servicios de telecomunicaciones intermedios. Para este efecto, se considerarán, al menos, los proyectos de infraestructura vial concesionada en explotación, próximos a re-concesionarse y en estudio para ser concesionados.

Dicha evaluación será anual y se realizará entre la dictación de la propuesta de pauta de evaluación de SUBTEL y la recepción de solicitudes de proyecto por parte de terceros.

Recomendación 4.11 Solicitar a SUBTEL y MOP que, en conjunto, fomenten su coordinación y, al menos ante nuevos proyectos de infraestructura vial que puedan concesionarse, evalúen los que puedan ser complementados con infraestructura para la provisión de servicios de telecomunicaciones.

69. La solución (recogida en las Recomendaciones 4.10 y 4.11), si bien es factible, no permite el despliegue independiente de redes de telecomunicaciones. Por este motivo, se contempla como una propuesta transitoria, mientras se tramita una modificación legal que permita al MTT o al MOP desplegar obras de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados (Recomendación 4.12).

Recomendación 4.12 Establecer que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones o el Ministerio de Obras Públicas podrá construir y administrar obras públicas fiscales de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados, como áreas rurales y urbanas de bajos ingresos.

Conclusión

70. Internet ofrece importantes beneficios económicos y el potencial de mejorar el bienestar de las personas a lo largo de sus vidas (UIT [2022](#)), en ese sentido, la conectividad cumple una función catalizadora y facilitadora para el desarrollo sostenible, siendo parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

71. El presente capítulo aborda la cobertura de redes de telecomunicaciones. Entendiendo cobertura como el área donde, mediante infraestructura, se habilita la prestación de servicios de este tipo. En este contexto se identifica que la brecha de cobertura asciende a 21.600 si se deseara llegar a todas las zonas habitadas del país, registrando un especial desafío aquellas zonas con menor atractivo comercial.

72. Atendiendo que es rol del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones atender aquellas zonas más complejas se analiza su funcionamiento y desafíos a futuro. La evidencia recogida sugiere que es necesario evaluar el modelo de despliegue asociado al FDT. En efecto, la baja participación en concursos recientes y la elevada tasa de financiamiento que podrían estar registrando los proyectos relevan la necesidad de una potencial mayor participación del Estado. Adicionalmente se recomienda otorgar un mayor rol al Consejo de las Telecomunicaciones en el proceso de decisión que determina los proyectos a desarrollar, así como también hacer públicos los criterios de decisión asociados a ellos.

73. Finalmente se analizan alternativas si se desea optar por un despliegue de infraestructura estatal. Se releva que ello es posible en el corto plazo si se complementan las concesiones viales con las obras de telecomunicaciones. En el largo plazo en tanto, se recomienda que la autoridad sectorial cuente con la facultad de realizar y administrar obras públicas de telecomunicaciones, lo cual sería posible tras una modificación legal que le otorgue tal potestad.

Anexos

Metodología para la estimación de la brecha de cobertura de fibra óptica en la última milla

Para cuantificar la magnitud de la brecha de cobertura, se llevó a cabo un ejercicio que comprendió 2 grandes etapas. Primero, se obtuvo un mapa de factibilidad de fibra óptica a nivel nacional y posteriormente se estimó cuántos km de fibra faltaría por tender si se deseara cubrir la fracción del territorio actualmente desprovista por dicha tecnología. El presente anexo detalla el proceso que se siguió en cada una de dichas etapas, junto a las fuentes de información empleadas para ello.

Etapa 1: Factibilidad de fibra óptica

En primer lugar, se debía establecer el conjunto de direcciones que se consideraría dentro de la georreferenciación. Para ello se utilizó como base, el censo del INE (por manzanas).⁴¹⁴ Para obtener las direcciones correspondientes a cada manzana, se obtuvo el geocentro de cada una de ellas y se consultó por sus latitudes y longitudes a la API de Google Maps⁴¹⁵ mediante un proceso llamado Reverse Geocoding. Del resultado solo se utilizaron direcciones completas (es decir, cuyas viviendas contaban con numeración).⁴¹⁶ Los elementos de este conjunto se denominarán para efectos de la explicación, puntos de interés primarios.

Para obtener la factibilidad de fibra óptica en cada punto de interés primario, se consultó por ella en las páginas web de distintos proveedores de servicios de telecomunicaciones.⁴¹⁷

Para evitar sesgos en el ejercicio (asociados a los resultados que pudiesen observarse un punto en particular, por ejemplo al detectar que no hay factibilidad en un hogar, pero sí en su entorno y asignar erróneamente la zona como una desprovista de red de fibra), se extendió la búsqueda de factibilidad, ampliando la numeración en torno a cada dirección en 50 números.⁴¹⁸

Etapa 2: Cálculo de la brecha

Se pasaron las calles de Chile a grafos a fin de poder calcular posteriormente la brecha. Para lograrlo se utilizó, en primer lugar, la API de OpenStreetMap,⁴¹⁹ para obtener las calles del país. La transformación a grafos consideró que cada nodo correspondía a una intersección

⁴¹⁴ Ver [link](#).

⁴¹⁵ Ver [link](#).

⁴¹⁶ Esto resultó en 147.579 direcciones completas, mientras que el total consultado fue de 158.927

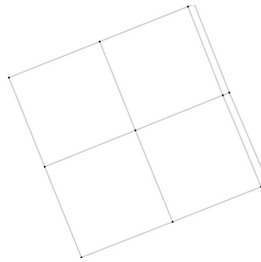
⁴¹⁷ Se realizó el ejercicio en los sitios web de 5 proveedores, entre febrero y marzo de 2023.

⁴¹⁸ Cabe destacar que esto solo fue posible en 3 de los 5 proveedores con los que se trabajó.

⁴¹⁹ Ver [link](#).

y que un arco estaba conformado por dos intersecciones, cuando estas estaban unidas por una calle (ver Figura 4.3).

Figura 4.3: Visualización del grafo de las calles que se emplearon para construir un polígono



Fuente: Elaboración propia.

Nota: los puntos negros corresponden a los nodos (intersecciones) y las líneas grises a los arcos (calles)

En un ejercicio de simplificación, cada punto georreferenciado en (1) se asignó al nodo más cercano (bajo la restricción de que estos se encontraran a menos de 10 metros de distancia entre sí).

Luego, en cada manzana, se tomaron todos los vértices y sus respectivos puntos medios como puntos de interés secundarios⁴²⁰ sobre los cuales realizar la estimación, es decir, se consideró cada uno de ellos como un hogar a cubrir.⁴²¹

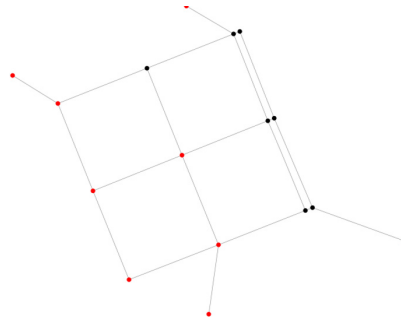
Cabe destacar que en el ejercicio de estimación se generaron 2 escenarios, uno de cota inferior y uno de cota superior.

- a. En el caso de la cota inferior se asumió que en caso de existir fibra en un punto de interés, entonces todos los nodos cercanos en 10 mts a la figura geométrica que describía la manzana, también disponían de acceso a fibra. En la Figura 4.4 ello se observa en el cuadrante inferior izquierdo.
- b. En el escenario de cota superior, si una manzana disponía de un punto de interés con fibra, se asumió que solo la calle más cercana poseía acceso a ella. Para una representación gráfica, ver Figura 4.5.

⁴²⁰ El nombre de este conjunto de puntos no guarda sentido de prelación con el primario, se asigna para fines esclarecedores en la explicación.

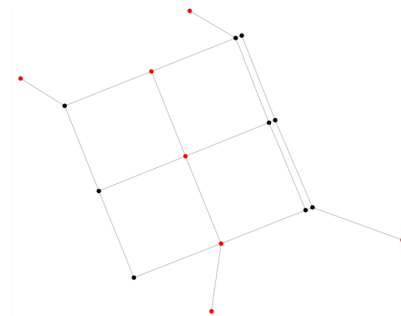
⁴²¹ La segmentación de en puntos medios se hizo posterior a la asignación de los puntos de interés primario, debido a la elevada carga de procesamiento que representaba hacerlo previo a la asignación realizada en (6).

Figura 4.4: Visualización una manzana con disponibilidad de fibra bajo los supuestos asociados a la cota inferior



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.5: Visualización una manzana con disponibilidad de fibra bajo los supuestos asociados a la cota superior



Fuente: Elaboración propia.

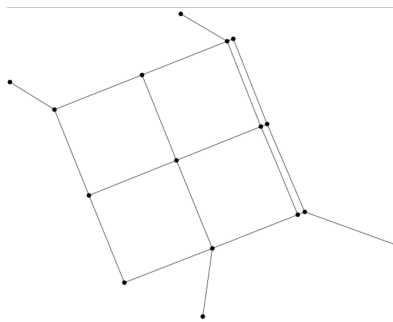
Posteriormente, se calculó el Árbol de Steiner, utilizando para ello solo las direcciones en las cuales había disponibilidad de fibra óptica. El Árbol de Steiner corresponde al árbol de menor peso (distancia) que une todos los puntos solicitados de un grafo. En este caso, el árbol simboliza la mínima representación de la red de fibra óptica que uniría todos los puntos, asegurando que no existan dos formas de cubrirlo. De este modo, se obtuvieron todos los arcos por los que debería atravesar la fibra óptica faltante. Cabe destacar que la estimación con el Árbol de Steiner o algoritmo se ejecutó individualmente para cada comuna.⁴²² En el

⁴²² Ello, dados los recursos que requiere el algoritmo.

caso en que una comuna presentara un volumen muy elevado de intersecciones, estas fueron segmentadas, para facilitar el procesamiento.⁴²³

Ahora bien, para simular la conexión de la comuna o partición con otras redes de fibra óptica, externas a ella (por ejemplo, con la fibra troncal), se buscó el punto externo más cercano a ellas (en dirección Norte, Sur, Este y Oeste) que tuviese factibilidad y cuya distancia fuese menor a 100 km.⁴²⁴ De lograr la conexión descrita, se trató gráficamente como una proyección de los puntos pertenecientes al resto del mapa, la Figura 4.6 ilustra tal situación.⁴²⁵

Figura 4.6: Visualización de los nodos externos añadidos al polígono



Fuente: Elaboración propia.

Una vez generado el árbol de Steiner, cada punto de interés cercano en al menos 10 metros este, se añadió al conjunto de puntos en los que existía fibra óptica (ello pues esto implicaría que, en teoría la fibra pasa cerca de él).

Finalmente, para calcular la distancia a cubrir, se tomó el punto de interés sin acceso a fibra más cercano a la red simulada, se sumó su distancia a ella y se añadió el punto a la red.

Al ya estar todos los puntos cubiertos, ocurrían casos en los que el espacio entre los dos puntos faltantes de una manzana quedaban sin cobertura (ver Figura 4.7 para una representación de tal situación). Esto se generó pues, en el cálculo total se tomaron en cuenta los puntos

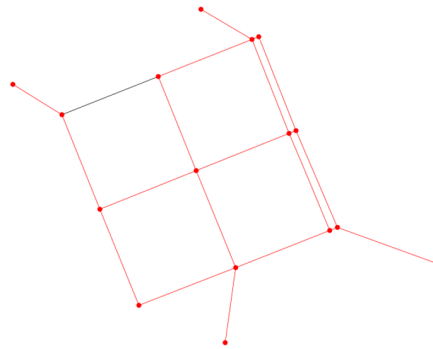
⁴²³ En estos casos (de segmentación), se tomó el polígono de cada comuna y se dividió en mitades horizontales y verticales intercaladamente hasta que todas las particiones registraran un máximo de 5.000 intersecciones.

⁴²⁴ El umbral para la distancia se impuso para procurar que el punto de conexión guarde relación con el área analizada. Los 100km toman en cuenta el ancho del país principalmente

⁴²⁵ Para evitar que el algoritmo generara fibra para conectar solo los puntos fuera del polígono, estos se unieron con un arco de distancia 0.

medios entre cada calle. Para compensar esto, resultado final se ponderó por 1/0.875 (es decir, por 1.143).⁴²⁶

Figura 4.7: Visualización de casos donde la simulación no cubrió la manzana completa



Fuente: Elaboración propia.

Para las comunas que no contaban con información del censo por manzanas, se utilizó el centro de la zona habitada de mayor tamaño como aproximación y se calculó la distancia en ruta desde el punto externo más cercano al polígono hasta el punto señalado.

Por último, en 9 comunas⁴²⁷ la cota inferior generada era ligeramente mayor a la cota superior. Esto ocurrió, además de la geografía específica, porque la red simulada es aproximada con una cota subóptima, al no ser un problema con solución exacta. Para estos casos, la cota inferior se igualó con la superior (tomando el valor máximo). Un ejemplo de una situación de este tipo se generaba cuando la red simulada en la cota inferior cubría una calle que poseía muchas viviendas sin fibra y que la generada en la cota superior cubría otra, con menos viviendas, por lo cual la fibra debía extenderse por un mayor tramo.

Resultados de la estimación de la brecha de cobertura de fibra óptica en la última milla

⁴²⁶ Ello supone que cada manzana es cuadrada y que al ser fragmentada en ocho puntos, en estos casos, existe un 12,5 % de la manzana no cubierta.

⁴²⁷ Canela, Castro, Cholchol, Cochrane, Collipulli, Corral, Punitaqui, Purranque y Putre.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Figura 4.3: Estimación de la brecha de cobertura por región y comuna (Elaboración propia)

Región	Cota inferior	Cota superior	Región	Cota inferior	Cota superior
Región De Antofagasta	495	704	Región De Coquimbo	518	790
Antofagasta	57	179	Andacollo	26	31
Calama	26	95	Canela	8	8
Maria Elena	15	17	Combarbala	9	13
Mejillones	3	8	Coquimbo	99	181
Ollague	264	264	Illapel	14	20
San Pedro De Atacama	13	15	La Higuera	4	4
Sierra Gorda	76	76	La Serena	65	155
Taltal	28	30	Los Vilos	30	39
Tocopilla	14	20	Monte Patria	36	38
Región De Arica Y Parinacota	252	323	Ovalle	63	85
Arica	45	116	Paihuano	23	23
Camarones	118	118	Punitaqui	17	17
General Lagos	85	85	Rio Hurtado	68	68
Putre	4	4	Salamanca	35	77
Región De Atacama	223	343	Vicuna	22	33
Alto Del Carmen	36	36	Región De La Araucanía	1.267	1.610
Caldera	35	42	Angol	91	117
Chanaral	18	25	Carahue	21	45
Copiapo	45	117	Cholchol	22	22
Diego De Almagro	36	43	Collipulli	59	59
Freirina	11	13	Cunco	33	41
Huasco	17	22	Curacautin	55	57
Tierra Amarilla	12	16	Curarrehue	11	11
Vallenar	12	28	Ercilla	12	16
Región De Aysén	926	972	Freire	28	43
Aysen	46	67	Galvarino	15	16
Chile Chico	18	20	Gorbea	42	45
Cisnes	18	20	Lautaro	44	60
Cochrane	26	26	Loncoche	21	32
Coyhaique	139	157	Lonquimay	8	10
Guaitecas	1	3	Los Sauces	14	18
Lago Verde	213	213	Lumaco	15	20
O'Higgins	210	210	Melipeuco	17	17
Rio Ibanez	136	136	Nueva Imperial	34	40
Tortel	119	119	Padre Las Casas	73	82
			Perquenco	12	18
			Pitrufquen	37	45
			Pucon	45	55

CAPÍTULO 4
BRECHA DE COBERTURA

Región	Cota inferior	Cota superior	Región	Cota inferior	Cota superior
Región De La Araucanía	1.267	1.610	Región De Los Ríos	348	494
Puren	24	30	Corral	5	5
Renaico	27	36	Futrono	24	25
Saavedra	20	22	La Union	24	39
Temuco	200	287	Lago Ranco	13	14
Teodoro Schmidt	31	32	Lanco	9	16
Tolten	33	45	Los Lagos	16	23
Traiguén	77	111	Mafil	7	7
Victoria	67	72	Mariquina	11	19
Vilcun	31	36	Paillaco	26	36
Villarrica	49	70	Panguipulli	40	47
Región De Los Lagos	1.454	1.925	Río Bueno	63	65
Ancud	79	83	Valdivia	111	198
Calbuco	45	45	Región De Magallanes	1.217	1.345
Castro	116	116	Cabo De Hornos	9	10
Chaitén	19	21	Laguna Blanca	205	205
Chonchi	19	23	Natales	9	27
Cochamo	126	126	Porvenir	17	25
Curaco De Velez	6	9	Primavera	186	186
Dalcahue	28	28	Punta Arenas	100	201
Fresia	30	33	Río Verde	163	163
Frutillar	46	53	San Gregorio	233	233
Futaleufu	113	113	Timaukel	180	180
Hualaihue	7	126	Torres Del Paine	115	115
Llanquihue	37	38	Región De Tarapacá	682	791
Los Muermos	18	19	Alto Hospicio	30	61
Mauñin	38	50	Camina	162	162
Osorno	89	163	Colchane	420	420
Palena	114	114	Huara	6	7
Puerto Montt	242	332	Iquique	51	119
Puerto Octay	11	43	Pica	6	11
Puerto Varas	27	51	Pozo Almonte	6	12
Puqueldón	24	24			
Purranque	56	56			
Puyehue	27	77			
Queilen	8	11			
Quellón	30	37			
Quemchi	6	8			
Quinchao	14	15			
Río Negro	24	26			
San Juan De La Costa	45	74			
San Pablo	11	14			

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Región	Cota inferior	Cota superior	Región	Cota inferior	Cota superior
Región De Valparaíso	2.218	3.014	Región Del Biobío	1.711	2.463
Algarrobo	45	63	Chillan Viejo	12	28
Cabildo	19	28	Cobquecura	6	9
Calera	20	39	Coelemu	25	33
Calle Larga	11	15	Coihueco	19	24
Cartagena	59	76	Concepcion	87	161
Casablanca	78	105	Contulmo	4	7
Catemu	10	15	Coronel	177	211
Concon	11	28	Curanilahue	72	77
El Quisco	68	95	El Carmen	5	8
El Tabo	63	84	Florida	12	17
Hijuelas	19	25	Hualpen	19	49
Juan Fernandez	757	757	Hualqui	15	24
La Cruz	16	33	Laja	36	39
La Ligua	26	41	Lebu	62	66
Limache	41	62	Los Alamos	32	38
Llaillay	19	28	Los Angeles	77	168
Los Andes	23	50	Lota	78	89
Nogales	34	37	Mulchen	51	57
Olmue	37	48	Nacimiento	46	51
Panquehue	5	6	Negrete	8	21
Papudo	15	25	Ninhue	7	8
Petorca	11	15	Niquen	6	8
Puchuncavi	57	73	Pemuco	8	12
Putando	13	20	Penco	22	37
Quillota	47	79	Pinto	16	57
Quilpue	75	151	Portezuelo	10	12
Quintero	37	44	Quilaco	5	7
Rinconada	9	13	Quilleco	12	16
San Antonio	82	119	Quillon	42	46
San Esteban	29	35	Quirihue	14	22
San Felipe	34	71	Ranquil	5	6
Santa Maria	15	19	San Carlos	32	48
Santo Domingo	21	33	San Fabian	4	7
Valparaíso	168	237	San Ignacio	24	27
Villa Alemana	48	114	San Nicolas	13	14
Vina Del Mar	161	291	San Pedro De La Paz	88	133
Zapallar	38	39	San Rosendo	5	7
Región Del Biobío	1.711	2.463	Santa Barbara	14	19
Alto Biobio	48	48	Santa Juana	14	24
Antuco	3	6	Talcahuano	57	107
Arauco	39	52	Tirua	4	8
Bulnes	34	48	Tome	56	74
Cabrero	26	41	Treguaco	4	5
Canete	46	53	Tucapel	36	41
Chiguayante	57	78	Yumbel	30	38
Chillan	56	142	Yungay	31	33

CAPÍTULO 4
BRECHA DE COBERTURA

Región	Cota inferior	Cota superior	Región	Cota inferior	Cota superior
Región De O'Higgins	922	1.387	Región Del Maule	777	1.250
Chepica	15	46	Cauquenes	17	35
Chimbarongo	50	55	Chanco	8	11
Codegua	22	24	Colbun	17	19
Coinco	15	35	Constitucion	10	23
Coltauco	22	36	Curepto	7	12
Donihue	53	72	Curico	76	142
Graneros	15	29	Empedrado	11	11
La Estrella	35	35	Hualane	27	53
Las Cabras	12	15	Licanten	12	20
Litueche	22	24	Linares	35	81
Lolol	8	13	Longavi	16	21
Machali	88	110	Maule	43	58
Malloa	32	44	Molina	84	88
Marchigue	10	10	Parral	35	54
Mostazal	29	43	Pelarco	2	2
Nancagua	21	23	Pelluhue	19	22
Navidad	38	38	Pencahue	4	6
Olivar	8	20	Rauco	2	2
Palmilla	6	14	Retiro	10	14
Paredones	5	48	Rio Claro	6	7
Peralillo	17	19	Romeral	15	16
Peumo	22	43	Sagrada Familia	13	48
Pichidegua	14	27	San Clemente	27	34
Pichilemu	26	37	San Javier	30	44
Placilla	4	6	San Rafael	12	33
Pumanque	30	30	Talca	188	307
Quinta De Tilcoco	11	16	Teno	21	25
Rancagua	112	203	Vichuquen	7	32
Rengo	29	53	Villa Alegre	21	30
Requinoa	34	41	Yerbas Buenas	3	5
San Fernando	43	70			
San Vicente	60	78			
Santa Cruz	12	27			

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Región	Cota inferior	Cota superior	Región	Cota inferior	Cota superior
Región Metropolitana	2.123	4.227	Región Metropolitana	2.123	4.227
Alhue	8	12	San Miguel	6	43
Buín	51	94	San Pedro	47	47
Calera De Tango	9	23	San Ramon	50	70
Cerrillos	19	50	Santiago	95	158
Cerro Navia	16	53	Talagante	21	47
Colina	139	164	Tiltil	29	39
Conchali	10	51	Vitacura	31	82
Curacavi	31	36	Total General	15.133	21.637
El Bosque	24	72			
El Monte	15	24			
Estacion Central	16	60			
Huechuraba	24	53			
Independencia	6	28			
Isla De Maipo	19	41			
La Cisterna	8	37			
La Florida	70	176			
La Granja	29	72			
La Pintana	90	144			
La Reina	27	67			
Lampa	54	90			
Las Condes	58	154			
Lo Barnechea	120	144			
Lo Espejo	15	40			
Lo Prado	8	38			
Macul	16	54			
Maipo	69	233			
Maria Pinto	13	35			
Melipilla	32	60			
Nunoa	18	80			
Padre Hurtado	27	50			
Paine	31	42			
Pedro Aguirre Cerda	18	48			
Peñaflor	32	58			
Penalolen	78	142			
Pirque	35	59			
Providencia	22	73			
Pudahuel	38	102			
Puente Alto	228	338			
Quilicura	57	116			
Quinta Normal	9	46			
Recoleta	16	65			
Renca	47	87			
San Bernardo	154	248			
San Joaquín	11	50			
San José De Maipo	30	33			

Historia y Financiamiento del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones

Historia

El Fondo fue creado en 1994 –mediante una modificación⁴²⁸ a la LGT– como un instrumento transitorio cuya duración sería de cuatro años. Desde su primera versión, se buscaba el aumento de la cobertura de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y urbanas de bajo ingreso. Su primera versión apuntaba a servicios telefónicos, tecnología imperante en la época.⁴²⁹ Durante este período se realizaron proyectos para aumentar la disponibilidad de telefonía pública rural. Sin embargo, no existen actas del CDT para este período, lo que impide conocer con mayor detalle el accionar del Fondo durante tal etapa.

Posteriormente, en el año 2001 se prolongó la duración de la vigencia del Fondo por diez años mediante modificación legal.⁴³⁰ En esa instancia, se amplió su objeto a servicios de telecomunicaciones en general, lo que deja flexibilidad suficiente como para adecuarse a las distintas tecnologías que se tornan disponibles.⁴³¹ En esta etapa se llevaron adelante proyectos de infraestructura a baja escala, mientras que el foco estuvo en los programas, donde encontramos los telecentros comunitarios de información y la conectividad para las redes de servicios y sus respectivos barrios.

El año 2011 se realizó la última modificación legal a la LGT que tuvo efectos en el FDT,⁴³² donde se le otorgó vigencia permanente. Dentro de los proyectos de infraestructura que se han realizado en esta etapa, están los de mayor escala (lo que explica también el alza en el presupuesto que se puede ver en la Figura 4.12).

⁴²⁸ Ley 19.302, publicada el 10 de marzo de 1994 (BCN).

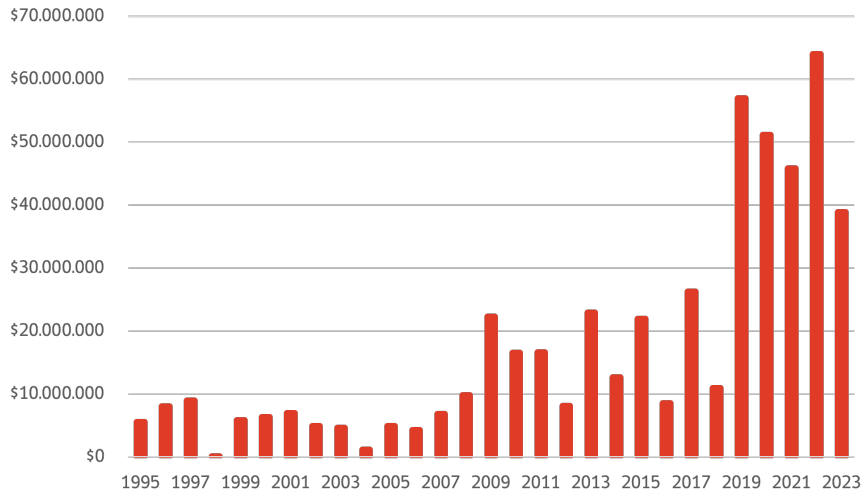
⁴²⁹ Además, se establecen versiones iniciales del proceso de elaboración de proyectos, del CDT y del criterio para asignar proyectos.

⁴³⁰ Ley 19.724, publicada el 11 de mayo de 2001 (BCN).

⁴³¹ Cabe destacar que, esta modificación legal coincide con un aumento de la información disponible del Fondo, principalmente por la existencia de actas del Consejo.

⁴³² Ley 20.522, publicada el 6 de julio de 2011 (BCN).

Figura 4.12: Financiamiento del FDT a través del tiempo



Fuente: Leyes de presupuesto, a precios constantes de 2023.

Financiamiento

El FDT se financia anualmente a través de la Ley de Presupuestos y su gasto se registra en el subtítulo 33, definido como “Transferencias de Capital”. Puede efectuar convenios con distintas entidades⁴³³ para la realización de proyectos y el traspaso de recursos.⁴³⁴ A la fecha, su presupuesto acumula más de MM USD 500⁴³⁵ desde su creación en 1994 (Leyes de Presupuesto); lo que, por ejemplo, equivale casi al doble que se destinó para el Hospital del Salvador – Geriátrico⁴³⁶ y al Hospital de La Serena.⁴³⁷ A modo de comparación, en Reino Unido –que utiliza el mismo modelo que Chile– ha gastado más del doble que nuestro país solamente desde 2010 en subsidiar redes de telecomunicaciones de alta velocidad.⁴³⁸

⁴³³ Por ejemplo, hoy en día han firmado convenios con Ministerio de Educación y diversos Gobiernos Regionales.

⁴³⁴ Dichos convenios pueden o no, verse reflejados en el presupuesto anual del FDT. Según el marco legal del convenio que realice con distintas instituciones puede variar la contabilidad de los traspasos de recursos. Esto dificulta la consolidación del presupuesto del Fondo.

⁴³⁵ A precios y tipo de cambio de 2022.

⁴³⁶ Cuyo costo es de USD 250 MM. Fuente: [sitio web](#) de la DGC, visitado en marzo de 2023.

⁴³⁷ Cuyo costo es de USD 258 MM. Fuente: [sitio web](#) de la DGC, visitado en marzo de 2023.

⁴³⁸ El gobierno británico lanzó una política pública nacional llamada Superfast Broadband Programme en 2010 para desplegar infraestructura de banda ancha para cerrar brechas de cobertura en zonas no atractivas privadamente. Para esos efectos, ha destinado más de USD 1 bn y el costo total de la inversión (pública y privada ronda los USD 3 bn (UK Department for Digital, Culture, Media & Sport, 2018, 2021).

En la misma línea, EE. UU. –que utiliza el mismo modelo que el FDT– triplica los montos invertidos por Chile solamente en una fase de licitaciones en 2018.⁴³⁹ Por último, Australia comprometió lo mismo que ha invertido el FDT en toda su historia (a ser invertidos en cuatro años a partir del 2023) para expandir el acceso a fibra óptica.⁴⁴⁰ Si bien los niveles de desarrollo, población, geografía y cobertura actual de la red de Chile distan de los ejemplos presentados, es ilustrativo constatar que los montos requeridos para cerrar las brechas de cobertura de servicios de telecomunicaciones son significativos.

Desde su creación, los fondos destinados al FDT han representado el 46 % del presupuesto total de SUBTEL y, con base en la información de transferencias a privados disponible públicamente en SUBTEL,⁴⁴¹ se estima que el FDT ha destinado un 70 % de su presupuesto⁴⁴² al componente de infraestructura y el 30 % restante⁴⁴³ a programas.

El foco de los proyectos de infraestructura del Fondo en la última década ha estado en el despliegue de fibra óptica, en especial desde el año 2017, con la adjudicación del proyecto Fibra Óptica Austral. Esto responde a una tendencia mundial hacia el uso de la fibra óptica como la tecnología líder en transmisión de datos (Veloz, 2022).

Modelos de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

Frente a casos con creciente dificultad, este documento propone distintas soluciones, cada una con mayor preponderancia estatal que la anterior, cuyos objetivos son la ampliación de la cobertura de infraestructura de telecomunicaciones.

⁴³⁹ Adjudicó subsidios por USD 1,49 MMM para el despliegue de redes de telecomunicaciones de última milla en zonas no atractivas para privados (USAC, 2018).

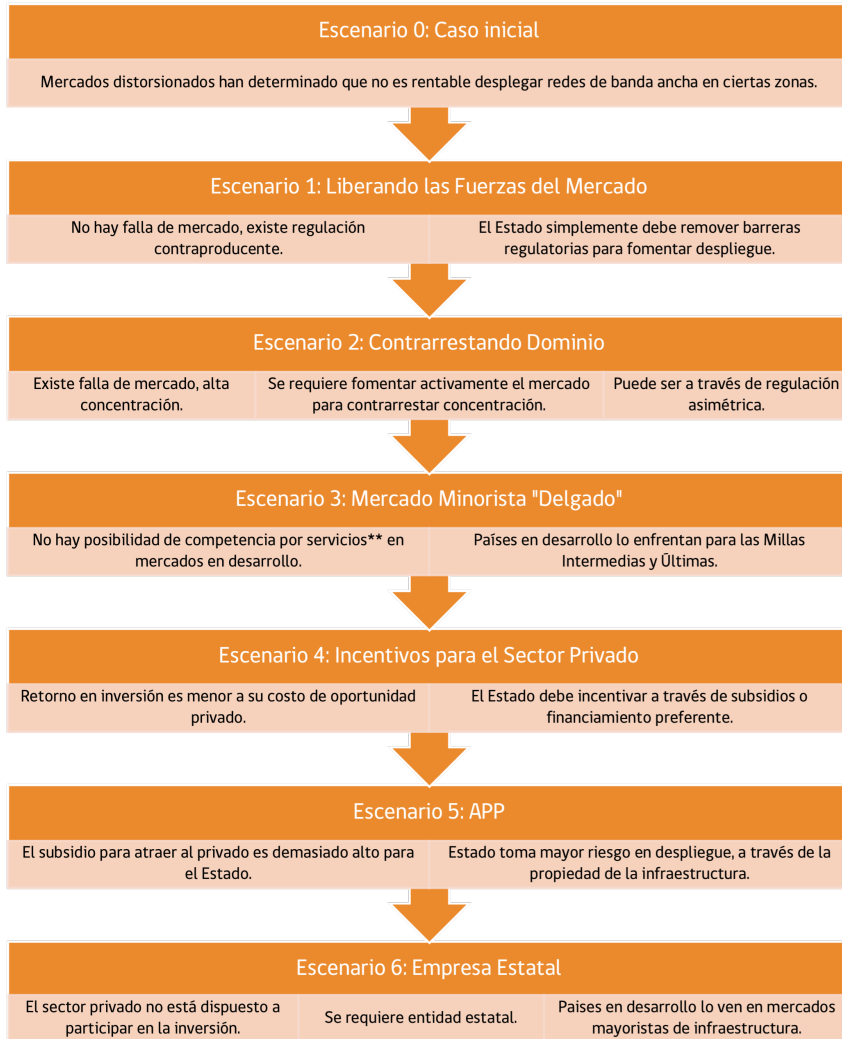
⁴⁴⁰ Además, invierte más de USD 130 MM anualmente en mantener y mejorar su red nacional de telecomunicaciones, a lo que agregó en 2022 un plan para aumentar la capacidad fija e inalámbrica por USD 500 MM (NBN Co, 2022).

⁴⁴¹ Desde 2009 en adelante.

⁴⁴² USD 188 MM.

⁴⁴³ USD 87 MM.

Figura 4.13: Modelos de despliegue



Fuente: Elaboración propia con base en el Banco Mundial 2018.

Nota: Competencia por servicios es aquella que ocurre cuando, sujeto a la existencia de infraestructura (propiedad privada o estatal) se dispone a los operadores para poder competir por entregar servicios arrendando capacidad al dueño de la infraestructura (Kittl, Lundborg, Ruhle, 2006).

Referencias

- [1] BCN. "LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES".
- [2] BID. Bridging Gaps, Building Opportunity Broadband as a Catalyst of Economic Growth and Social Progress in Latin America and the Caribbean A View from the Industry. 2012.
- [3] Brookings. The benefits and costs of broadband expansion. 2021.
- [4] José Juan Carrión-Martínez et al. "Information and Communications Technologies (ICTs) in Education for Sustainable Development: A Bibliographic Review". En: 2020 ().
- [5] CChC. Infraestructura para el Desarrollo Sostenible 2022-2031. Inf. téc. 2022.
- [6] Universidad de Chile. Brecha digital y educación online: la pandemia no es igual para todos. 2020. URL: <https://www.uchile.cl/noticias/164931/brecha-digital-y-educacion-onlinela-pandemia-no-es-igual-para-todos>.
- [7] CNP. Productividad en el sector de la construcción. 2019.
- [8] NBN Co. "Australia's digital backbone". en. En: (2022).
- [9] Mckinsey & Company. "How telcos can succeed in launching new businesses beyond connectivity". En: (2022).
- [10] Deloitte. Value of connectivity. Economic and social benefits of expanding internet access. 2014.
- [11] DIPRES. Estadísticas de las Finanzas Públicas 2005-2014. 2015.
- [12] DIPRES. Evaluación Ex Ante de Diseño de Programas Públicos y su contribución al Proceso Presupuestario. 2019.
- [13] DIPRES. Ficha Ex Ante. Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones: Proyecto "Servicios Intermedios de Infraestructura". 2023.
- [14] DIPRES. Informe Final Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones. 2022.
- [15] ENISA. Enabling and managing end-to-end resilience. 2011.
- [16] ENTEL. Todo Chile Comunicado. Inf. téc. 2010. URL: https://www.entel.cl/pdf/Todo_Chile_Comunicado.pdf.
- [17] EPEC. Broadband - Delivering next generation access through PPP. 2012.
- [18] Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública. Recomendaciones para la Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Públicas. 2022. URL: https://sni.gob.cl/storage/docs/Infome_Comision_Asesora_Ev_Social_Inversiones_2022.pdf.
- [19] Diario Financiero. "Las fórmulas que se barajan para acortar la brecha digital en los barrios más vulnerables". En: (2021). URL: <https://www.df.cl/df-lab/transformacion-digital/lasformulas-que-se-barajan-para-acortar-la-brecha-digital-en-los>.
- [20] Diario Financiero. "Los pasos de Chile para anular la brecha digital". En: (2022).
- [21] FMI. Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas. 2001.
- [22] Ruhle Kittl Lundborg. Infrastructure-Based Versus Service-Based: Competition In Telecommunications. 2006.

- [23] Banco Mundial. Innovative Business Models for Expanding Fiber-Optic Networks and Closing the Access Gaps. 2018.
- [24] Jose Nazareno. "The Effects of Broadband Deployment in Rural Areas: Evaluating the Connect America Fund Program". En: (2021).
- [25] OCDE. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile Análisis de Gobernanza de Infraestructura. 2017.
- [26] OCDE. Broadband Networks of the Future. 2022.
- [27] OCDE. Public Sector Transparency and Accountability. 2002.
- [28] Telecom Review. State of being connected. How fiber optics and satellites work. 2021.
- [29] Mingxing Shao et al. "The Impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on Health Outcomes: A Mediating Effect Analysis Based on Cross-National Panel Data". en. En: Journal of Environmental and Public Health 2022 (ago. de 2022). Ed. por Hye-jin Kim, págs. 1-16. ISSN: 1687-9813, 1687-9805. DOI: [10.1155/2022/2225723](https://doi.org/10.1155/2022/2225723). URL: <https://www.hindawi.com/journals/jep/2022/2225723/> (visitado 22-03-2023).
- [30] SUBTEL. Radiografía de la Brecha Digital Comunal en Chile. 2020.
- [31] T13. Boric anuncia plan de recuperación con más de \$229 mil millones en las zonas afectadas por incendios forestales. URL: <https://www.t13.cl/noticia/nacional/boric-anuncia-plan-recuperacion-mas-229-mil-millones-incendios-forestales-3-4-2023> (visitado 06-04-2023).
- [32] "The Last-mile Internet Connectivity Solutions Guide Sustainable connectivity options for unconnected sites". en. En: ().
- [33] "The Last-mile Internet Connectivity Solutions Guide Sustainable connectivity options for unconnected sites". en. En: ().
- [34] UIT. Connecting the Last Mile, a Fundamental of Digital Transformation. 2019.
- [35] UIT. Developing successful Public-Private Partnerships to foster investment in universal broadband networks. 2012.
- [36] UIT. Evolving satellite communications. 2019.
- [37] UIT. Financing universal access to digital technologies and services. 2021.
- [38] UIT. How broadband, digitization and ICT regulation impact the global economy. 2020. URL: <https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-ef-bdr-2020/>.
- [39] UIT. ITU-T Focus Group on Disaster Relief Systems, Network Resilience and Recovery. 2014.
- [40] UIT. Universal Service Fund and Digital Inclusion For All. 2013.
- [41] Media & Sport UK Department for Digital Culture. "Future Telecoms Infrastructure Review". en. En: (2018).
- [42] Media & Sport UK Department for Digital Culture. Superfast Broadband Programme - Synthesis Report. 2021.
- [43] UN. Goal 9 | Department of Economic and Social Affairs. URL: <https://sdgs.un.org/goals/goal9> (visitado 22-03-2023).
- [44] USAC. CAF Phase II Auction. en. 2018. URL: <https://www.usac.org/high-cost/funds/cafphase-ii-auction/> (visitado 29-03-2023).



Capítulo 5

Brecha de calidad



The background image shows a construction site with a deep trench. Two workers are visible: one on the left wearing a white shirt and blue pants, and one on the right wearing a yellow shirt and dark shorts. The trench is filled with dirt and some debris. The overall scene is in grayscale, with the text overlaid in white.

Síntesis

La calidad del servicio de internet es crucial para satisfacer las demandas de los usuarios e impulsar el crecimiento económico, requiriendo redes fiables, resilientes y rápidas. Una brecha de calidad surge cuando la red no cumple con las necesidades de los usuarios a pesar de la disponibilidad de cobertura de internet. La velocidad de banda ancha, un indicador clave de calidad, ha aumentado significativamente en Chile con la adopción de tecnologías como la fibra óptica y 5G, sin embargo, las velocidades de descarga varían considerablemente entre diferentes regiones. A pesar de reconocer los beneficios de regular la calidad del internet y la aprobación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada en 2020, Chile carece de mediciones oficiales de velocidad y enfrenta desafíos para implementar regulaciones de manera efectiva. Además, las interrupciones de internet son frecuentes y costosas, siendo el mantenimiento y el vandalismo causas principales, impactando significativamente la productividad y los costos asociados con la infraestructura digital.

Abstract

Internet service quality is crucial for meeting user demands and driving economic growth, necessitating reliable, resilient, and fast networks. A quality gap emerges when the network fails to meet users' needs despite available internet coverage. Broadband speed, a key quality indicator, has significantly increased in Chile with the adoption of technologies like fiber optics and 5G, yet download speeds vary greatly across different regions. Despite recognizing the benefits of regulating internet quality and the approval of the Minimum Guaranteed Speed Law in 2020, Chile lacks official speed measurements and faces challenges in implementing regulations effectively. Additionally, internet interruptions are frequent and costly, with maintenance and vandalism being primary causes, significantly impacting the productivity and costs associated with the digital infrastructure.

Puntos Claves

- La OCDE destaca la importancia de contar con métricas de calidad como la velocidad de internet y la frecuencia de interrupciones para mejorar la información disponible para usuarios y reguladores y así focalizar políticas que aseguren acceso de calidad a servicios esenciales.
- Chile ocupa el segundo lugar mundial en velocidad de descarga de red fija según Ookla, pero su velocidad móvil está alrededor de la mitad de la de países referentes.
- A pesar del crecimiento exponencial de la velocidad de descarga promedio en Chile, desde 26,7 Mbps en 2017 a 258,3 Mbps en 2022, existe una marcada desigualdad territorial en las velocidades de internet tanto fija como móvil.
- Entre 2018 y 2021, el número de interrupciones masivas de internet en Chile aumentó en un 151,4%, evidenciando un problema significativo en la continuidad del servicio.
- La Ley General de Telecomunicaciones no ha sido efectiva en establecer un plan de gestión y mantenimiento de la red, lo que contribuye a la frecuencia y costo de las interrupciones de internet.
- La inequidad territorial en la calidad de internet refleja dos realidades en Chile: alta velocidad de descarga de red fija a nivel mundial, pero severa desigualdad en la distribución de esta calidad a lo largo del territorio.
- La falta de mediciones oficiales y la no implementación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada limitan la regulación efectiva de la calidad del servicio de internet.
- Interrupciones de internet frecuentes y costosas afectan económicamente al país, siendo el mantenimiento y actos vandálicos las principales causas de estas interrupciones.
- La brecha digital en Chile se manifiesta en desigualdades en el uso, acceso y calidad del internet, impactando negativamente en sectores con escasos recursos y sin cobertura de fibra óptica.
- La CNEP destaca la urgencia de abordar la brecha digital para cumplir con las demandas de usuarios y empresas, promoviendo el crecimiento económico a través de redes confiables, resilientes y rápidas.

Introducción

1. Para que el servicio de internet cumpla a cabalidad con las exigencias que imponen los usuarios, sean empresas o particulares, permitiendo la interconectividad de zonas y siendo un impulsor del crecimiento económico, es fundamental contar con redes confiables, resilientes y veloces.
2. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) define calidad de servicio como la capacidad de satisfacer las necesidades declaradas e implícitas del usuario. Así, los componentes de la calidad no son siempre técnicos e incluyen criterios subjetivos⁴⁴⁴ y objetivos⁴⁴⁵ (UIT, [2007](#)).
3. La calidad de la conexión a internet determina los usos a los que puede acceder el usuario⁴⁴⁶ y, por consiguiente, determina el grado de satisfacción de este. En este sentido, se requiere contar con métricas de desempeño de las redes⁴⁴⁷ que permitan determinar y monitorear continuamente su capacidad, para comprender los potenciales usos que se le puede dar al internet a lo largo del territorio nacional.
4. Bajo este contexto, la velocidad de banda ancha es el indicador más utilizado⁴⁴⁸ para caracterizar la calidad del servicio ofrecido, ya que tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos; como latencia,⁴⁴⁹ jitter,⁴⁵⁰ pérdida de paquetes,⁴⁵¹ entre otros⁴⁵² (Bauer et al, [2010](#)). En este sentido, permite de forma aproximada, caracterizar la infraestructura y su calidad.

⁴⁴⁴ Los criterios subjetivos hacen referencia a la calidad de servicio percibida por el usuario. Ejemplos de este tipo de criterios son: reclamos, relaciones con el cliente, profesionalismo de la línea de ayuda, entre otros (UIT, [2007](#)).

⁴⁴⁵ Los criterios objetivos hacen referencia a la calidad real del servicio medida mediante instrumentos técnicos. Ejemplos de este tipo de criterios son: tiempo de suministro de accesos a internet, tiempo de reparación de averías, velocidad de transmisión, proporción de transmisiones de datos fallidas, proporción de accesos de usuarios con éxito, retardo, entre otros (UIT, [2007](#)).

⁴⁴⁶ Valga como ejemplo, la transmisión de video HD en línea requiere al menos de 5-10 Mbps, mientras que aplicaciones que utilizan VoIP por lo general requieren una latencia por debajo de los 400 milisegundos para tener un desempeño equivalente a servicios de telefonía fija tradicional.

⁴⁴⁷ Tales como velocidad de descarga y subida, latencia, pérdida de paquetes, interrupciones de servicio, entre otras.

⁴⁴⁸ Tanto por la literatura como por los reguladores (OCDE, [2014](#)).

⁴⁴⁹ Tiempo de transmisión de un paquete desde la fuente al destino, depende del medio en el que se transporten los paquetes, la distancia entre la fuente y el destino y la congestión entre ellos. Así, menores niveles de latencia se asocian a una mayor calidad.

⁴⁵⁰ Retraso de tiempo en el envío de paquetes de datos a través de la conexión de red, generalmente causado por una congestión de la red y cambios de rutas. Un mayor jitter puede provocar molestias para usos tales como: VoIP o gaming.

⁴⁵¹ Corresponde a información que no llega al destinatario.

⁴⁵² Para un nivel fijo de demanda, un enlace más rápido es capaz de procesar la información más rápido, reduciendo así la latencia, la fluctuación y la posibilidad de que los datos se desborden, lo que

5. Otras métricas relevantes están asociadas a las interrupciones o cortes.⁴⁵³ Ello pues, un servicio intermitente implica un servicio poco fiable, afectando la posibilidad de satisfacer las necesidades de sus usuarios. En efecto, las interrupciones frecuentes y prolongadas serían una importante fuente de ineficiencia toda vez que restringirían la posibilidad de empresas y hogares a incrementar la intensidad de uso de internet en sus labores diarias.

6. En este sentido, disponer de métricas –como la de velocidad o interrupciones–, no solo es relevante para los usuarios, quienes pueden contar con una mejor información sobre la calidad de servicio que ofrecen los proveedores de internet, sino también para el regulador, al permitirle focalizar políticas⁴⁵⁴ a fin de asegurar el acceso de calidad a servicios tales como salud, educación, servicios públicos, etc. (OCDE, [2014](#)).

7. Atendiendo esta relevancia, la UIT recomienda que todo regulador se involucre en el control de la calidad del servicio de internet, monitoreando y certificando la medición (UIT, [2007](#)). Entre los objetivos más comunes observados se incluye: 1) Informar usuarios; 2) Disciplinar a operadores (en particular a aquellos con alto poder de mercado); 3) Fomentar el uso eficiente de recursos limitados; 4) Evaluar la infraestructura nacional.

8. A su vez, la evidencia sugiere que en países donde se regula la calidad del servicio, aumenta la capacidad fiscalizadora del regulador,⁴⁵⁵ se faculta una mayor focalización de las políticas,⁴⁵⁶ se induce una mayor concordancia entre los planes ofrecidos y los experimentados⁴⁵⁷ y se fomenta la competencia por calidad en la industria.⁴⁵⁸

Velocidad de carga y descarga

tiende a estar relacionado con una menor pérdida de paquetes.

⁴⁵³ Cabe destacar que en dicha métrica se deben separar aquellas interrupciones o cortes que impactan al servicio y que son producto de la gestión de las empresas de telecomunicaciones, de los generados por vandalismo o robo que exceden del control de las ISP.

⁴⁵⁴ Toda vez que las métricas permiten identificar brechas y tomar decisiones de políticas con base en la evidencia.

⁴⁵⁵ Toda vez que una regulación sobre calidad permite contar con información respecto a la calidad del servicio que ofrecen las empresas de telecomunicaciones, se facilita la fiscalización del regulador. Esto permite sancionar a las empresas que no cumplen con lo promocionado; valga como ejemplo el caso en Australia donde, en junio 2020, el regulador sancionó a dos empresas de telecomunicaciones (Dodo y iPrimus) (ACCC, [2021](#)).

⁴⁵⁶ En Australia, el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que una de las causas del deterioro de la calidad en períodos punta era la congestión en el ancho de banda. Así, en búsqueda de solucionar el problema se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas puedan acceder a un mayor ancho de banda (ACC, [2021](#)).

⁴⁵⁷ En Estados Unidos, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas proveedoras de internet han convergido a ofrecer planes de velocidad que son congruentes con la experiencia del usuario (SamKnows, [2021](#)).

⁴⁵⁸ En Australia, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas han utilizado las métricas oficiales para competir sobre la calidad de sus servicios, de forma que publicitan su nivel de calidad relativa a sus competidoras (ACC, [2021](#)).

9. A nivel global, la velocidad de descarga de banda ancha es el indicador más utilizado⁴⁵⁹ para caracterizar la calidad del servicio de internet ofrecido pues, como se mencionó anteriormente, tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos.

10. En efecto, la velocidad de descarga define la capacidad de los servicios de telecomunicaciones a ser utilizados y, por consiguiente, determina el grado de satisfacción que obtiene el usuario. En la Figura 5.1 se muestra una serie de usos junto con las velocidades de descarga mínimas recomendadas para cada uno. Por ejemplo, para el teletrabajo se recomienda tener una velocidad de al menos 25 Mbps por usuario, mientras que usos recreativos como los juegos en línea y la visualización de videos en 4K en línea, requieren de 4 y 25 Mbps, respectivamente.

Figura 5.1: Velocidades de descarga recomendadas según usos de internet para 1-2 usuarios

Tipo de uso	Uso	Velocidad de descarga recomendada (Mbps)
Trabajo	Navegación web general	1,5
	Videoconferencia (SD 480p)	3
	Videoconferencia (HD 1080p)	6
	Trabajos/educación remota	25
Juego	Juegos on-line	4
Streaming	Streaming de música	1
	Streaming de video (SD 480p)	4
	Streaming de video (HD 4K)	25
Otros	Peer-to-Peer (P2P)	50

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Century Link, FCC y MedUX (2022)

Magnitud de la brecha de calidad

11. Para una adecuada implementación de mediciones de velocidad de internet, se debe partir de la base de que la medición es compleja. Por una parte, existen factores que están fuera del control de las compañías proveedoras de servicios de internet (ISP)⁴⁶⁰ que

⁴⁵⁹ Tanto por la literatura como por los reguladores (OCDE, 2014).

⁴⁶⁰ Acrónimo en inglés para Internet Service Provider. Acrónimo que también es utilizado en la normativa nacional.

inciden directamente en los resultados⁴⁶¹ y por otra, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada⁴⁶² (Bauer et al., [2010](#)).

12. A abril 2023 no existen mediciones oficiales directas que permitan comparar la velocidad de los distintos proveedores de servicios de internet en Chile. Es decir, no existen mediciones realizadas directamente por el regulador o por un tercero bajo autorización y supervisión de este (UIT, 2017). Las únicas fuentes disponibles para medir son las provenientes de tests privados y voluntarios⁴⁶³ y métricas auto reportadas por las empresas.

13. De hecho, las velocidades que se presentan a continuación en este y otros apartados del estudio provienen de mediciones voluntarias que reflejan la velocidad de internet experimentada por los usuarios que evaluaron la velocidad de descarga entre enero de 2017 y diciembre de 2022. Para ello se utilizaron las mediciones provistas por la compañía Ookla en el marco de este estudio.⁴⁶⁴

14. Cabe mencionar que la literatura destaca que las mediciones provenientes de esta compañía cuentan con una metodología robusta (Bauer et al [2010](#)). Esto se debe a que: 1) Ookla realiza, por defecto, la medición con respecto al servidor más cercano, 2) Utiliza múltiples conexiones TCP,⁴⁶⁵ 3) Filtra las observaciones de tal forma de no considerar el inicio de la conexión, etapa que no es representativa de la velocidad del link.⁴⁶⁶

15. La interpretación de la información presentada debe ser analizada con precaución al momento de juzgar el desempeño de las ISP, pues la velocidad experimentada no necesariamente se explica únicamente por atributos del servicio que prestan las ISP. Esta también responde a la incidencia de otros factores, tales como: ubicación geográfica,

⁴⁶¹ A estos factores se le llaman factores ambientales, e incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones WIFI el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

⁴⁶² No solo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

⁴⁶³ Conocidos también como fuentes “Crowd-sourced”, consisten en pruebas que se realizan los individuos mediante un navegador o una aplicación para poner a prueba la conexión a internet. Ejemplos de este tipo de fuentes son: Akamai, Measurement Lab (M-Lab), Speedtest by Ookla, entre otros.

⁴⁶⁴ Ookla es una compañía a nivel mundial en análisis de redes (móviles y fijas) que entre otras cosas, realiza mediciones de velocidad a través de la herramienta denominada [Speedtest](#).

⁴⁶⁵ En una conexión de internet, la información puede sufrir interferencias o bien caer en un cuello de botella en su trayecto hacia el servidor. Bajo una única conexión TCP se hace más probable que se sature la conexión y que el cuello de botella se encuentre en el sistema del cliente. Es por esto por lo que la gran mayoría de las aplicaciones populares en internet utilizan múltiples conexiones TCP, por ejemplo, navegadores web como Firefox, Internet Explorer 8 de Microsoft y Google Chrome utilizan entre cuatro a seis conexiones simultáneas por dominio.

⁴⁶⁶ La velocidad de transmisión varía durante un test, de tal forma que en un comienzo la velocidad crece exponencialmente hasta converger. Ookla, calcula la velocidad separando la muestra en 20 secciones, con las cuales calcula el promedio excluyendo el 10 % más rápido y el 30 % más lento.

capacidad del router WIFI,⁴⁶⁷ el Hardware y Software del equipo del usuario⁴⁶⁸ entre otros (Bauer et al., [2010](#); Feamster, N. & Livingood, J.,[2020](#); Sundaresan,[2011](#)).

16. Según datos provistos por SpeedTest by Ookla que miden la velocidad percibida por los usuarios, Chile se ubica en el segundo puesto del mundo en cuanto a la velocidad de descarga percibida de red fija⁴⁶⁹ y en torno a la mitad de los países estudiados en cuanto a la velocidad móvil.⁴⁷⁰

Figura 5.2: Ranking y velocidad de descarga promedio en Chile según Speed-test Global Index

Tipo de conexión	Puesto en el ranking: Speedtest Global Index	Velocidad de descarga mediana (Mbps)
Red fija	2	223,2
Red móvil	72	30,3

Fuente: Elaboración propia a partir de Speedtest Global Index (2023)

17. En el contexto de banda ancha fija nacional, se puede mencionar que durante los últimos años la velocidad de descarga promedio en Chile ha crecido de forma exponencial, pasando desde 26,7 Mbps⁴⁷¹ en el primer trimestre de 2017 a 258,3 Mbps en el cuarto trimestre de 2022 (Figura 5.3).

18. El aumento de la velocidad de descarga, guarda estrecha relación con el despliegue de nuevas tecnologías de mayor capacidad, en particular de fibra óptica. En efecto, como se muestra en la Figura 5.4, la velocidad de descarga promedio de las conexiones fijas por fibra óptica es de 304,3 Mbps, es decir, más de 6 veces más rápida que otras tecnologías fijas como xDSL o Wi-Max.

⁴⁶⁷ El router del WIFI suele ser el link con menor capacidad en el servidor, esto pues está sujeto a múltiples factores: 1) Distancia al router y fuerza de la señal; 2) Capacidad o frecuencia del router; 3) Número de dispositivos operando al mismo tiempo; 4) Interferencia provocada por otros router que utilicen el mismo espectro u otros dispositivos (microondas, cámaras de seguridad, etc). (Feamster, N. & Livingood, J., 2020)

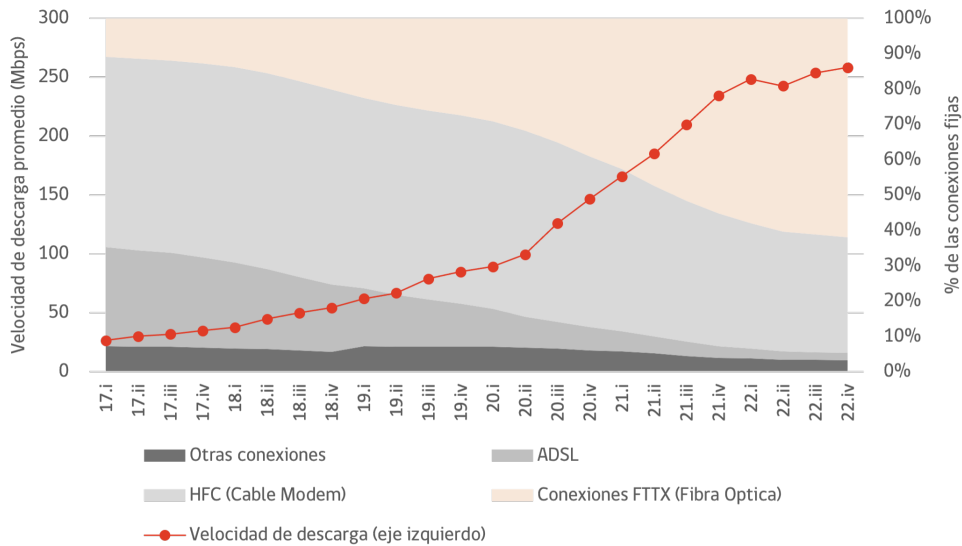
⁴⁶⁸ Equipos antiguos suelen presentar limitaciones en su capacidad, ya sea en memoria, CPU, sistema operativo o tarjeta de red. Esto se vuelve más relevante a medida que aumenta la velocidad de la conexión un experimento realizado por Feamster, N. & Livingood, J. (2020) que muestra que iPhones de generación 5s o menor (más antiguos) no podían acceder a velocidades de descarga mayores a 100 Mbps debido a la ausencia de una interfaz inalámbrica más moderna (802.11ac).

⁴⁶⁹ De un total de 181 países.

⁴⁷⁰ En concreto, a mayo 2023 (última medición disponible a la fecha de publicación del estudio), Chile se ubica en el puesto número 72 del ranking de red móvil de Speedtest by Ookla, de un total de 140 países.

⁴⁷¹ Acrónimo de megabits por segundo.

Figura 5.3: Velocidad de descarga promedio de banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Speedtest by Ookla (2022).

Figura 5.4: Velocidad promedio según tecnología (Mbps)

Conexiones fijas			Conexiones móviles		
Tecnología	Velocidad de Descarga	Velocidad de Subida	Tecnología	Velocidad de Descarga	Velocidad de Subida
Wi-Max	8,1	1,1	2G	0,1	0,1
xDSL	48,7	17,4	3G	5,2	1,6
Satelital (Star-link)	118,9	23,5	4G/LTE	20,2	12,2
HFC (Fibra)	304,3	47,9	5G	270,3	27,6
Total	294,2	47,8	Total	21,5	11,1

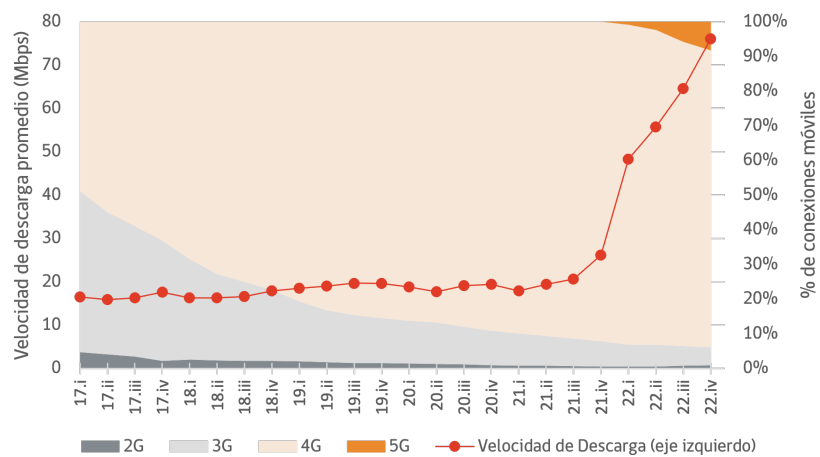
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de STI y Speedtest by Ookla.

Notas: (1) Velocidades representan el promedio de velocidad de descarga y subida nacional observado entre el primer trimestre de 2017 y el segundo trimestre de 2022. (2) Para conexiones fijas las velocidades provienen de lo reportado por las empresas proveedoras de internet a SUBTEL mediante el STI, con la excepción del internet satelital cuyo valor proviene de las pruebas de velocidad de Speedtest by Ookla. (3) Para conexiones móviles las velocidades provienen de los resultados de las pruebas de velocidad de Speedtest by Ookla.

* La tecnología HFC (por sus siglas en inglés, Hybrid Fiber-Coaxial) representa una tecnología híbrida, en donde en el despliegue de la red fija se utiliza tanto la fibra óptica como cable coaxial.

19. Por otro lado, en el caso de la velocidad de descarga de banda ancha móvil nacional, esta ha crecido de forma tal que en 2022 el promedio nacional de velocidad casi cuadruplicó la percibida en 2017, situándose en 76,0 Mbps (Ver Figura 5.5). Al igual que en la red fija, este aumento se asocia al despliegue de tecnologías de mayor capacidad. Así pues, como se muestra en la Figura 5.4, las conexiones mediante 4G tienen una velocidad de descarga promedio de 20,2 Mbps y han demostrado ser cerca de 4 veces más rápidas que las de 3G. Mientras que las conexiones de 5G han exhibido una velocidad promedio 13 veces más alta que la por 4G, situándose en una velocidad promedio de 270,3 Mbps.

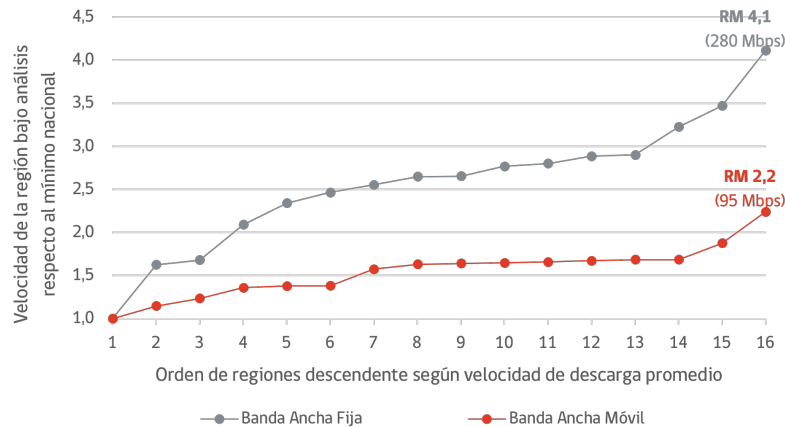
Figura 5.5: Velocidad media de banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Speedtest by Ookla.

20. Al desagregar territorialmente la información, se observa que la calidad experimentada entre regiones es heterogénea. En efecto, según se observa en la Figura 5.6, al comparar la velocidad de descarga entre la región con mayor y menor velocidad, aquella con un mejor desempeño relativo dispone de una velocidad 4,1 veces superior para la red fija y 2,2 veces superior para la móvil.

Figura 5.6: Comparación de velocidad de descarga entre regiones con relación al mínimo nacional, por tipo de servicio (2022)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022).

21. Incluso, al comparar el rendimiento dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes entre comunas⁴⁷² (Ver Figura 5.7). Lo que sugiere que, si bien la velocidad experimentada es alta en promedio, esto no necesariamente es el caso para todo el territorio nacional, siendo un factor relevante el tipo de tecnología desplegada por las ISP.⁴⁷³ En concreto, el rango intercuartílico⁴⁷⁴ promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija,⁴⁷⁵ reflejando una importante heterogeneidad en la calidad del servicio entregado.

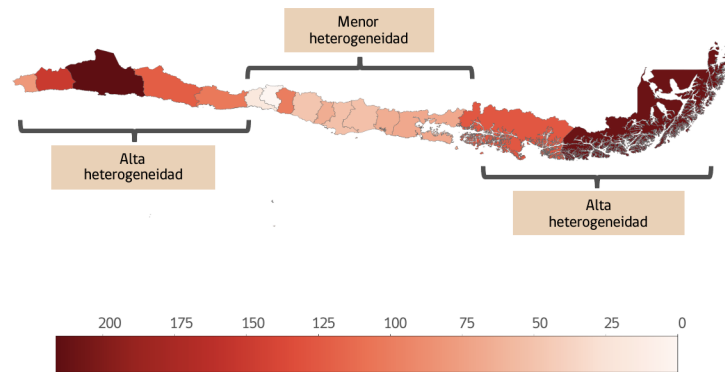
⁴⁷² Medido mediante el rango intercuartílico de las velocidades promedio comunales dentro de una región.

⁴⁷³ En el caso de la red fija, la velocidad promedio de descarga de fibra óptica es más de 6 veces la observada en otras tecnologías como xDSL (STI, 2021). Por otro lado, en el caso de la red móvil la velocidad de descarga promedio de 5G es 13 veces la experimentada en la tecnología precedida, 4G (Speedtest by Ookla, 2022).

⁴⁷⁴ Medida de dispersión estadística que está dada por la diferencia entre el tercer y primer cuartil de una distribución.

⁴⁷⁵ Y 22,9 Mbps para el caso de la red móvil.

Figura 5.7: Dispersión de las velocidades de descarga fija promedio entre comunas de una misma región (rango intercuartílico)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022).

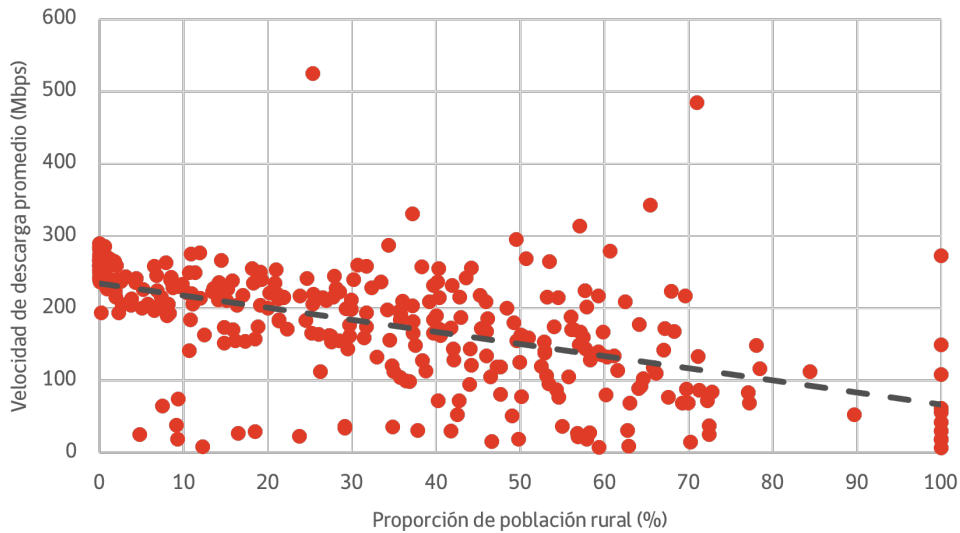
Hallazgo 5.1 La calidad experimentada entre regiones es heterogénea, tanto para la red fija como para la móvil. De hecho, al comparar la velocidad de descarga entre la mejor y la peor región de Chile, se encuentra que la velocidad en la región con mayor velocidad es 4,1 y 2,2 veces mayor para la red fija y móvil, respectivamente.

Hallazgo 5.2 Al comparar el rendimiento de las comunas dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes. El rango intercuartílico promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija.

22. Al analizar algunos factores que se podrían relacionar con los resultados expuestos, se evidencia que existe una correlación negativa y significativa, entre la velocidad experimentada y la proporción de población rural,⁴⁷⁶ tanto para el caso de la red fija (Figura 5.8) como móvil (Figura 5.9). Es decir, los servicios de mayor calidad tienden a ubicarse en zonas urbanas, generando una brecha con las zonas rurales del país. Asimismo, a mayor distancia de la capital regional, menor tiende a ser la velocidad percibida de internet (Ver Figuras 1.10 y 1.11).

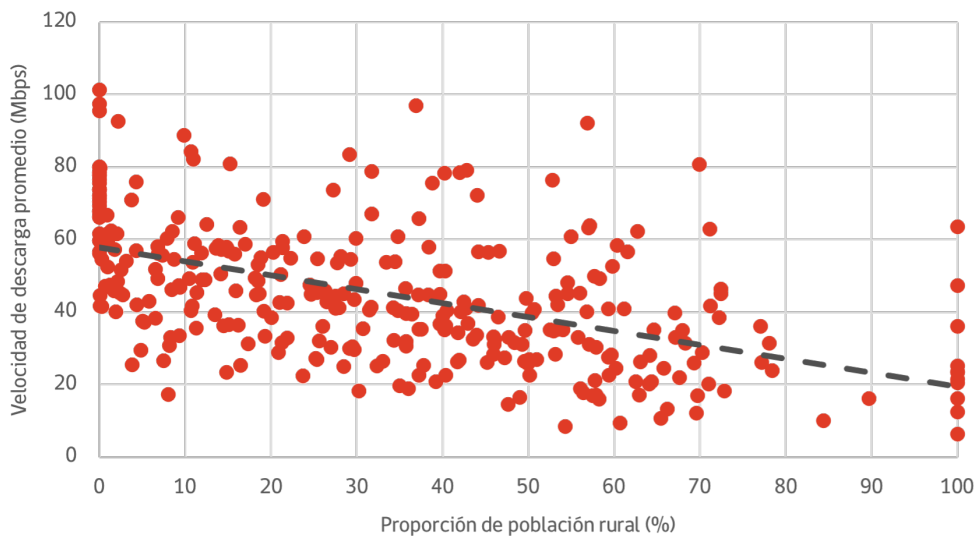
⁴⁷⁶ Según proyecciones de población rural del INE con base en CENSO 2017.

Figura 5.8: Relación entre velocidad percibida promedio y la proporción de población rural en la comuna en banda ancha fija



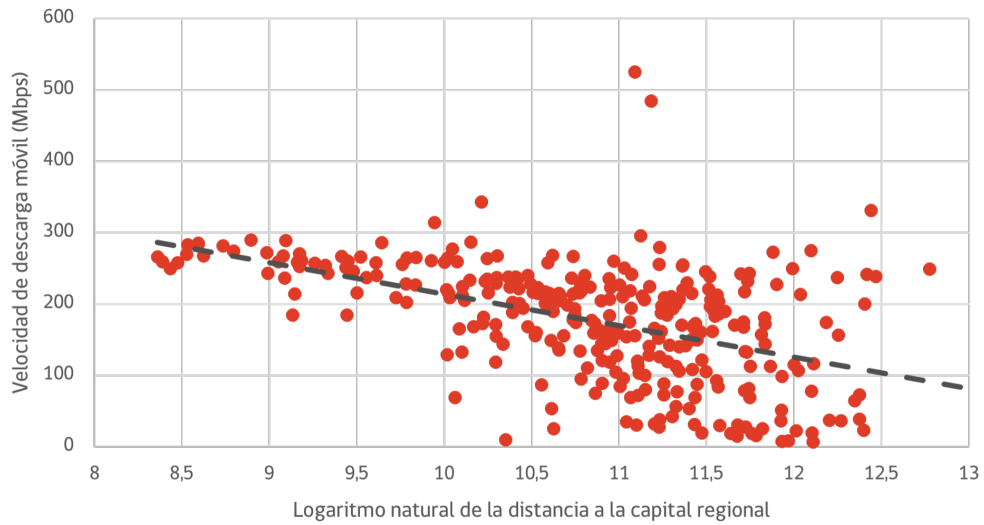
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

Figura 5.9: Relación entre velocidad percibida promedio y la proporción de población rural en la comuna en banda ancha móvil



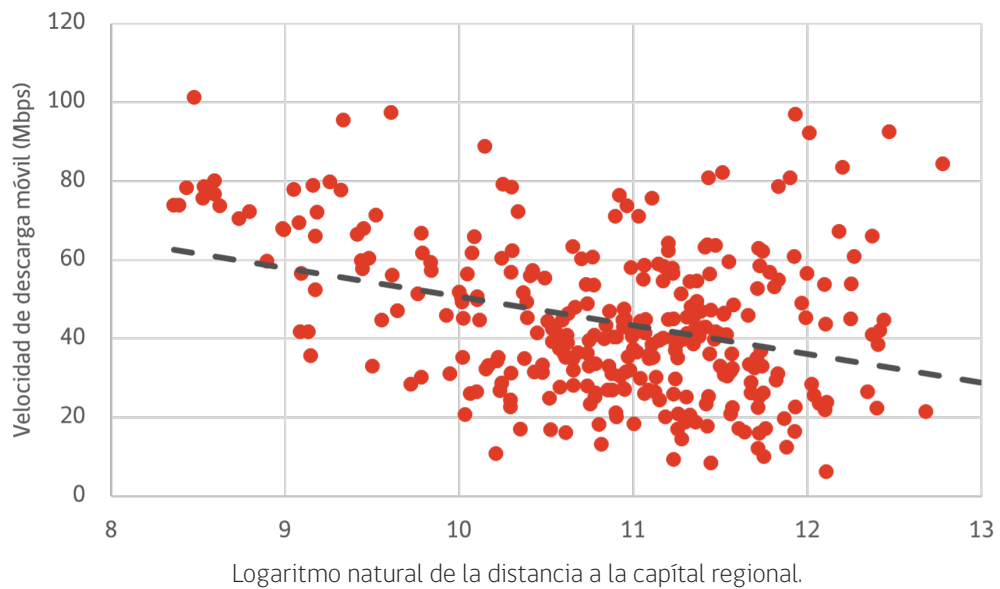
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

Figura 5.10: Relación entre velocidad percibida promedio y la distancia a la capital regional de la comuna en banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

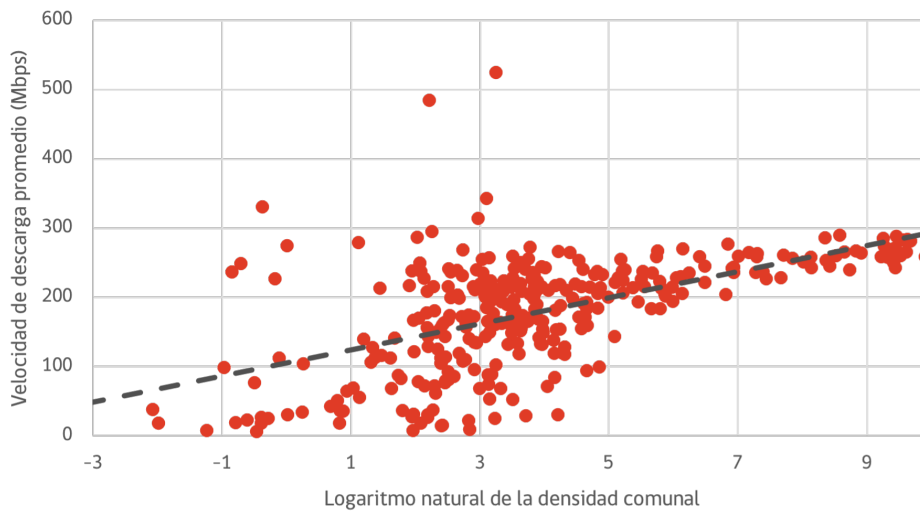
Figura 5.11: Relación entre velocidad percibida promedio y la distancia a la capital regional de la comuna en banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

23. En tanto, la densidad comunal, independiente de la ruralidad, está positiva y significativamente relacionada con la velocidad de la red fija⁴⁷⁷ -Ver Figuras 1.12 y 1.13-. De tal modo, pareciera ser que el volumen de personas es relevante para la calidad de red fija. En concreto, a mayor número de conexiones -asociado a una mayor densidad-, mejor es la experiencia del internet en términos de velocidad. Por consiguiente, las comunas rurales (quienes cuentan con una menor concentración poblacional) tenderían a tener acceso a un internet fijo de peor calidad.

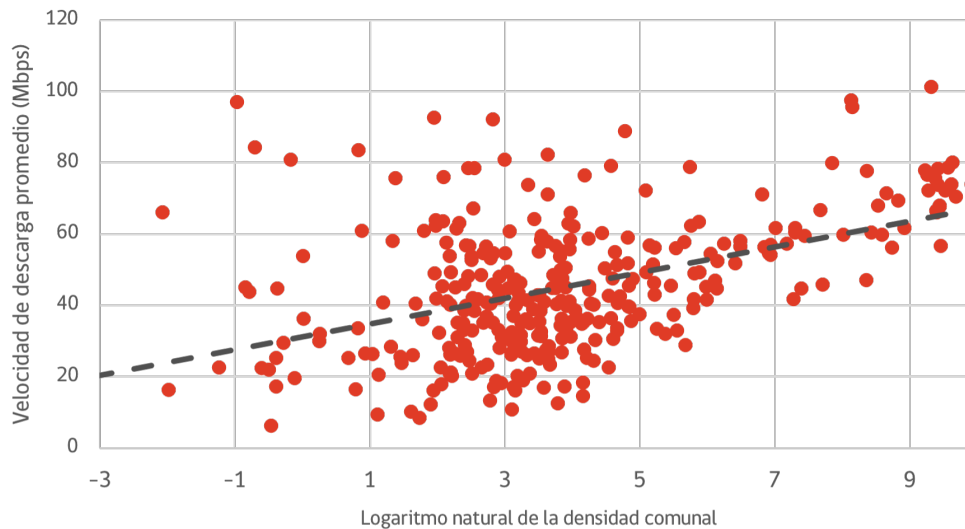
Figura 5.12: Relación entre velocidad percibida promedio y densidad poblacional en la comuna en banda ancha fija



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

⁴⁷⁷ Correlación estadísticamente significativa con un 95 % de confianza.

Figura 5.13: Relación entre velocidad percibida promedio y densidad poblacional en la comuna en banda ancha móvil



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SpeedTest by Ookla (2022) e INE (2021).

24. En síntesis, la equidad territorial persiste como el principal desafío en materia de calidad de la conexión a internet. Siendo las comunas con una mayor población rural, mayor distancia respecto de la capital regional y menor densidad quienes tienden a recibir las menores velocidades de descarga.

Regulación en torno a velocidad en el mundo y en Chile

25. Para una adecuada implementación de mediciones de velocidad de internet, se debe tener en cuenta que la medición es compleja. Por una parte, existen factores que están fuera del control de las compañías proveedoras de servicios de internet (ISP)⁴⁷⁸ que inciden directamente en los resultados⁴⁷⁹ y por otra, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada⁴⁸⁰ (Bauer et al., 2010). Lo anterior redundará en desafíos significativos al momento de medir y comparar el desempeño de las empresas. Es por ello que, las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de

⁴⁷⁸ Acrónimo en inglés para Internet Service Provider. Acrónimo que también es utilizado en la normativa nacional.

⁴⁷⁹ A estos factores se le llaman factores ambientales, e incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones WIFI el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

⁴⁸⁰ No solo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

transparencia y participación, de forma que las partes interesadas (usuarios, empresas y reguladores) confíen y validen las métricas (OCDE, [2014](#)).

26. Con una métrica de velocidad clara y validada públicamente, las empresas proveedoras de internet (ISP) deberían ser capaces de incluir un menú diferenciado de ofertas de servicios, entregando información sobre la gama de opciones disponibles, sus precios y calidad esperada (OCDE, [2014](#)).

27. A lo largo del mundo existen diferentes aproximaciones para regular la calidad de los servicios de internet utilizando la velocidad como indicador. Estas pueden tener un enfoque de transparencia y entrega de información sobre la calidad de los servicios de las ISP para que los usuarios tomen decisiones informadas o bien tener un enfoque sancionatorio a las empresas que no cumplan con los estándares de calidad fijados por el regulador.

28. Por ejemplo, en Estados Unidos, el programa de medición de banda ancha,⁴⁸¹ liderado por el regulador (FCC), consiste en un estudio a nivel nacional de la calidad del servicio de banda ancha fija y móvil.⁴⁸² Su objetivo es mejorar la disponibilidad de información a los consumidores respecto a los servicios de banda ancha que se les ofrece para cuando elijan a su proveedor de internet. Desde la publicación del primer informe ha existido una mayor congruencia entre las velocidades experimentadas por los usuarios y aquellas promocionadas por las ISP.

29. La efectividad del programa radica en que se basa en el principio de transparencia, lo que permite que tanto el regulador como la academia y las mismas ISP colaboren a fin de mejorar continuamente las mediciones. En este sentido, una medición transparente permite una mayor confiabilidad en los resultados de las mediciones para usuarios, ISP y el Estado (Robinson, [2021](#)).

30. En esta misma línea, el regulador británico (OFCOM), también optó por no fiscalizar el rendimiento de las conexiones directamente, privilegiando en cambio, que los clientes cuenten con información que les permita tomar decisiones informadas, con relación a la calidad que ofrecen las ISP a nivel nacional. Así, desde 2008, OFCOM realiza y publica sistemáticamente mediciones respecto del rendimiento de la banda ancha fija.⁴⁸³

⁴⁸¹ Denominado como [Measuring Broadband America Program](#).

⁴⁸² Las mediciones son directamente contratadas por el FCC y están a cargo de la empresa SamKnows, por tanto, es la misma entidad gubernamental quien está a cargo de la medición.

⁴⁸³ Apoyado por la empresa SamKnows, empresa especializada en la medición de calidad de internet con sede en el Reino Unido, encargada de hacer las mediciones nacionales en varios países a lo largo del mundo, entre los que se encuentran: Reino Unido, Estados Unidos, China, Australia, Nueva Zelanda, entre otras.

31. A la par de la publicación de los catastros de calidad, la evolución del cumplimiento de las velocidades promocionadas en Reino Unido fue mejorando significativamente.⁴⁸⁴

32. Por otro lado, ANATEL,⁴⁸⁵ el regulador de telecomunicaciones de Brasil, optó por un enfoque sancionatorio y fijó, en 2011, obligaciones de calidad de servicio a las ISP mediante el cumplimiento de un mínimo velocidad en proporción a la velocidad comprometida por contrato. De esta forma, los usuarios podían exigir una indemnización⁴⁸⁶ por aquellos servicios en los que se constataba una medición por debajo de lo prometido.

33. Sin embargo, en noviembre de 2019⁴⁸⁷ se derogó la validez de las mediciones para las indemnizaciones y en diciembre de 2021⁴⁸⁸ se modificó completamente la resolución. Bajo la nueva normativa se establece la creación de un sistema de reconocimiento a las empresas que brindan un mejor servicio, considerando criterios de calidad objetivos (cobertura, velocidad, latencia, etc.), calidad percibida y un índice de reclamos de usuarios, permitiendo que los usuarios puedan identificar a la mejor empresa en su municipio, estado y a nivel nacional.⁴⁸⁹

34. Por su parte, a nivel nacional, la Ley General de Telecomunicaciones (LGT), desde su publicación en 1982, contempla la existencia de los denominados Planes Técnicos Fundamentales,⁴⁹⁰ ello incluye el Plan de operación y funcionamiento de los servicios públicos de telecomunicaciones, el cual sería la norma adecuada para abordar los aspectos relacionados a calidad del servicio. Sin embargo, este aún no ha sido dictado. En

⁴⁸⁴ En el primer informe se reportó que las velocidades experimentadas eran, en promedio, un 57 % de las promocionadas por las empresas para la red fija (OFCOM, [2009](#)), mientras que a 2018, solo un 2 % de los usuarios residenciales emitió un reclamo respecto a la velocidad de su banda ancha fija (OFCOM, [2022](#)).

⁴⁸⁵ Acrónimo de [Agência Nacional de Telecomunicações](#).

⁴⁸⁶ En caso de constatar una medición por debajo de lo prometido el consumidor podrá exigir la re-ejecución del servicio, sin coste adicional alguno, la devolución del importe pagado y/o la reducción proporcional del precio. Esto bajo el entendido que es el proveedor el responsable de los defectos en la calidad que resulten en diferencias entre lo publicitado y la experiencia del usuario.

⁴⁸⁷ Para más detalle consultar la [Resolución N° 717](#).

⁴⁸⁸ Para más detalle consultar la [Resolución Interna N° 71](#).

⁴⁸⁹ Dentro de la ley se incluyen facilidades para que los clientes de las empresas que son categorizadas con una mala calidad puedan migrar de compañía.

⁴⁹⁰ Los servicios de telecomunicaciones, según su naturaleza, se deben someter al marco normativo técnico constituido por los siguientes planes: 1. Planes fundamentales de numeración, encaminamiento, transmisión, señalización, tarificación y sincronismo; 2. Planes de gestión y mantención de redes; 3. Planes de operación y funcionamiento de los servicios públicos de telecomunicaciones; 4. Plan de uso del espectro radioeléctrico; 5. Plan de radiodifusión sonora y televisiva. Estos planes se deben aprobar y modificar por decreto supremo y no pueden impedir el funcionamiento de los servicios autorizados a la fecha de entrada en vigor del respectivo decreto, los cuales, en todo caso, se deben adecuar a sus normas, conforme a las instrucciones que dicte SUBTEL y en el plazo que fije para tal efecto, el que no puede ser inferior a 6 meses (artículo 24, LGT)

su lugar, se han dictado leyes y normativas técnicas específicas para cada servicio de telecomunicaciones,⁴⁹¹ lo que ha permitido contar con normas de menores dificultades de dictación y modificación,⁴⁹² a costa de una menor capacidad sancionatoria.⁴⁹³

35. Un esfuerzo significativo para avanzar en la medición de calidad se hizo en 2010, con la Ley de Neutralidad de Red.⁴⁹⁴ Si bien esta ley no corresponde propiamente al concepto de calidad de servicio, incluía dentro de su alcance la transparencia de la información incorporando la medición de indicadores técnicos de calidad y tiempo de reposición del servicio.⁴⁹⁵ Así, se estableció que cada compañía debía informar respecto del estado de su red a SUBTEL y publicitar en sus respectivas páginas indicadores de calidad de fácil interpretación para el usuario. Sin embargo, las medidas no cuentan con una metodología transversal que las haga comparables, limitando su uso.

36. Adicionalmente, SUBTEL no dispone de un mecanismo de verificación automatizado respecto del cumplimiento de las obligaciones impuestas por la Ley de Neutralidad. En otras palabras, no conoce en tiempo real el estado de las sondas o equipos que realizan las mediciones de Internet, los resultados obtenidos a partir de ellas ni cuenta con dispositivos para hacer sus propias mediciones.⁴⁹⁶ En consecuencia, solo puede fiscalizar reactivamente ante denuncias.

37. Por otro lado, en 2013, SUBTEL comenzó a propiciar un modelo denominado Modelo de Competencia por Calidad de Servicio (MCCS),⁴⁹⁷ política que no ha tenido continuidad en los últimos años. Ello pues, el MCCS debía sustentarse en la aprobación de un regla-

⁴⁹¹ Dentro de los servicios de telecomunicaciones se incluye, entre otros, el internet, la radiodifusión, la telefonía.

⁴⁹² Lo que cobra especial relevancia dado el dinamismo de las tecnologías de telecomunicaciones, en particular, el internet.

⁴⁹³ El incumplimiento del marco técnico aplicable al servicio (siempre que las observaciones que la SUBTEL haya formulado previamente y por escrito, no se hayan subsanado dentro del plazo que haya fijado al efecto y que se debe contar desde la fecha de notificación de tales observaciones al afectado), es uno de los casos en que procede la caducidad de la concesión o permiso (artículo 36, párrafo 1º, número 4, letra a, LGT).

⁴⁹⁴ [Ley 20.453](#).

⁴⁹⁵ Para esto se debía establecer un protocolo explicitando el estándar y metodología de las mediciones, el cual fue aprobado en 2011 por la resolución exenta No 3.729.

⁴⁹⁶ Una experiencia cercana de medición de calidad fue la efectuada a comienzos de la década pasada por NicLabs en el proyecto Adkintun, quienes desplegaron 10.000 sondas para hacer mediciones de calidad de internet en el marco de la ley de neutralidad de red.

⁴⁹⁷ Los objetivos de este modelo son: i) Informar a los usuarios para reducir la asimetría de información y así, fortalecer la toma de decisión en cuanto a los servicios ofrecidos. ii) Potenciar la competencia entre los operadores para posicionarse como líderes en calidad de servicio. El modelo se sustenta en la difusión periódica de indicadores de calidad de prestadores fijos y móviles. Estos son: i) Reclamos, ii) Comportamiento de las Redes, iii) Encuesta de Satisfacción de Usuarios, iv) Cargos cursados, v) Norma de Calidad de Telefonía Móvil.

mento técnico que fijaba estándares mínimos para alcanzar mediciones homogéneas y representativas, pero que a la fecha no se ha dictado.⁴⁹⁸

38. Posteriormente, en 2017, se publicó la Ley de Velocidad Mínima Garantizada⁴⁹⁹ para asegurar que las ISP cumplan con la velocidad comprometida a sus usuarios, mediante el apoyo de un Organismo Técnico Independiente (OTI), encargado de montar y administrar un sistema de mediciones en el país.

39. Sin embargo, a 5 años de la aprobación de la ley,⁵⁰⁰ no ha podido ser implementada. Esto responde a que el OTI aún no comienza a efectuar sus labores debido a dificultades en el proceso de adjudicación (habiendo existido una licitación fallida) y a que, en el intertanto, se han gatillado conflictos entre el regulador, legisladores y la industria,⁵⁰¹ debido a los desafíos técnicos asociados a las mediciones a nivel de usuario. Esto ha provocado que la Ley haya enfrentado una serie de reestructuraciones desde su proyecto original presentado en el congreso en 2012; es más, incluso desde su aprobación su implementación no ha estado exenta de dificultades, por ejemplo, las bases de licitación se han modificado en 7 ocasiones, mientras que el reglamento y la norma técnica una vez cada una.

Oportunidades de mejora para la implementación de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada

40. La Ley de Velocidad Mínima Garantizada (LVMG) establece la obligación de garantizar una velocidad mínima en el acceso a internet para banda ancha móvil y fija. Su objetivo es que las ISP transparenten su oferta y cumplan con la velocidad promedio de internet comprometida a sus usuarios en los contratos.⁵⁰² Para lograr tal objetivo se entrega el manejo y ejecución de las mediciones de calidad a un organismo técnico independien-

⁴⁹⁸ A pesar de que uno de los objetivos del departamento de Análisis y Planificación de la división de fiscalización es “generar y difundir información del sector para ayudar a la toma de decisiones de los usuarios de los servicios de telecomunicaciones”.

⁴⁹⁹ [Ley 21.046](#).

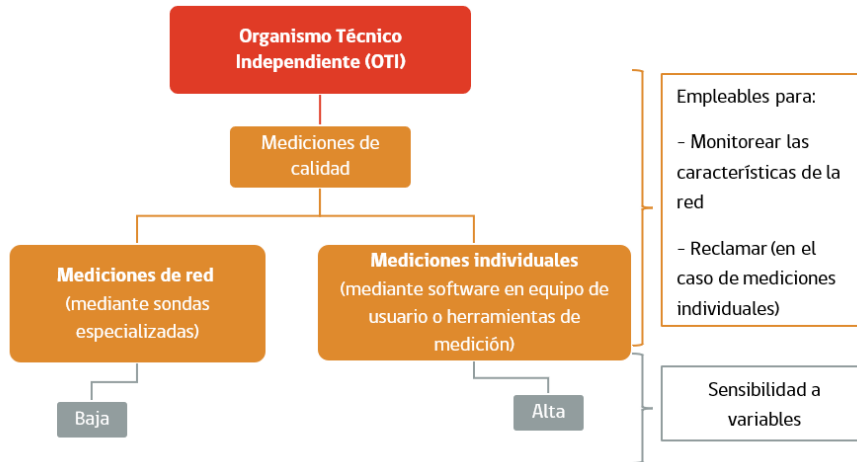
⁵⁰⁰ Tomando como referencia la primera propuesta de ley, han transcurrido, a junio 2022, cerca de 10 años.

⁵⁰¹ Prueba de ello son los requerimientos que ha elevado Chile Telcos frente a la CGR ([dictamen N° E120676N21](#)) y el [Consejo para la Transparencia](#).

⁵⁰² Se especifican distintas exigencias dependiendo del horario. En concreto, en horario alto se exige, para el internet alámbrico e inalámbrico un 95 % y 90 % de la velocidad contratada. Mientras que, en horario bajo se exige un 98 % de la velocidad contratada para la red alámbrica y un 93 %.

te⁵⁰³ (OTI), el cual, debe realizar las mediciones de acuerdo a lo establecido en la norma técnica⁵⁰⁴ respectiva.⁵⁰⁵

Figura 5.14: Resumen de la estructura de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada



Fuente: Elaboración propia en a partir de Ley de Velocidad Mínima Garantizada (2017).

41. La ley determina los criterios de cumplimiento mínimos de la velocidad promedio contratada.^{506, 507} Así, toda medida que esté por debajo del umbral pertinente podría ser considerada como señal de incumplimiento del contrato, a no ser que factores externos (ambientales)⁵⁰⁸ explicaran el bajo rendimiento.

⁵⁰³ Por ejemplo, reguladores de telecomunicaciones como la FCC (Estados Unidos), OFCOM (Reino Unido) y reguladores de libre competencia como la ACCC (Australia), son apoyados por la compañía SamKnows.

⁵⁰⁴ [Resolución Exenta No. 403.](#)

⁵⁰⁵ Aquellos aspectos relativos a su instalación, organización, funcionamiento y condiciones de los servicios concernientes a la ejecución de las mediciones son definidos en el reglamento, sin perjuicio de aquellas materias entregadas a la norma técnica y a las bases de la licitación pública correspondiente.

⁵⁰⁶ [Resolución Exenta No. 403.](#)

⁵⁰⁷ En el caso de la red fija se deberá cumplir con un estándar mínimo de 95 % de la velocidad contratada en horario alto y de un 98 % en horario bajo. Para la red inalámbrica los valores son 90 % para el horario alto y 93 % para el horario bajo.

⁵⁰⁸ Dentro de los datos ambientales contemplados en la norma técnica se encuentran: Identificador de usuario, identificador de la sonda/app, marca y modelo del equipo, fecha y hora de la medición, ubicación geográfica de la medición, número del teléfono del usuario, IP, sistema operativo, memoria RAM del equipo, CPU, proveedor del servicio, operador de red, tipo de conexión, información WIFI, potencia de recepción y frecuencia de red móvil.

42. Para lograr su cometido el OTI, debe poner a disposición de los usuarios un sistema o aplicación que permita conseguir mediciones representativas de la velocidad de carga y descarga (junto a otras mediciones de calidad a nivel de usuario) y de forma complementaria, desplegar equipos especializados para realizar mediciones de la calidad del servicio.⁵⁰⁹

43. Cabe destacar que, en caso de considerar un incumplimiento de la velocidad ofrecida en el contrato, la ley permite al usuario utilizar la medida del OTI como evidencia (con presunción legal) al momento de reclamar ante la ISP y en última instancia ante SUBTEL. En caso de que dicho reclamo sea aceptado, el usuario podrá acceder a descuentos y la adecuación del plan contratado, donde la compensación operará en proporción al tiempo que el servicio funcionó deficientemente. Para esto, las medidas deben ser consideradas válidas, es decir, se debe probar que la medición deficitaria obedece a un incumplimiento del servicio por parte de la ISP y no a factores externos o ambientales.⁵¹⁰

Oportunidades de mejora en el proceso de licitación y adjudicación

44. De acuerdo a lo señalado en el reglamento de la LVMG, la asignación del OTI debe realizarse cada 5 años y está a cargo de las ISP mediante el denominado Comité Representativo.⁵¹¹ Este comité está a cargo tanto de la elaboración de las bases de licitación como del proceso de adjudicación. Así, el rol de SUBTEL en la licitación y adjudicación del OTI se limita a emitir comentarios y aprobar las bases propuestas por el comité,⁵¹² práctica no observada en países referentes.⁵¹³ Más aún, el financiamiento del OTI es de cargo directo de las mismas ISP,⁵¹⁴ mientras que, en países referentes, del regulador.

⁵⁰⁹ Los equipos especializados se instalan en puntos de la red fuera de los domicilios de los clientes de tal forma de obtener una medición de la velocidad que llega al hogar previo a la dispersión por WIFI. Bajo el protocolo de medición vigente, esto implica contar con al menos un equipo por región.

⁵¹⁰ Esto es bajo el caso en que el proveedor rechace el reclamo, pues son ellos quienes deberán acompañar los antecedentes que desvirtúen la acusación. Para esto, deben acusar que la velocidad medida se debe a problemas en el equipo del usuario, la potencia de la señal, entre otros factores ambientales. El no acompañar antecedentes será causal suficiente para que se resuelva en favor del usuario.

⁵¹¹ Comité conformado por representantes de las ISP de, al menos, el 80 % de los accesos a Internet comercializados en el país.

⁵¹² Si bien, SUBTEL al momento de evaluar las bases propuestas puede emitir comentarios a través del comité de coordinación, sus observaciones no necesariamente son incorporadas de forma explícita toda vez que deben ser aceptados e incorporados por quien elabora las bases, es decir, el regulado. Así, el rol de SUBTEL en la elaboración de las bases está limitado.

⁵¹³ Si bien la evidencia internacional también da cuenta de la participación de las ISP y expertos, en estos casos, la participación se ciñe al proceso de implementación de la política, entregando sugerencias acerca de la metodología de medición. Valga como ejemplo el caso de Estados Unidos, donde las ISP y académicos participaron de la implementación de la política mediante sugerencias en la determinación del estándar para medir, siendo así un proceso abierto, pero donde finalmente, es el regulador quien toma las decisiones.

⁵¹⁴ El pago dependerá de la proporción de mercado que tiene cada ISP.

45. La evidencia sugiere que una mayor transparencia en las bases de licitación se asocia a ofertas más competitivas (Quiroga et al., [2020](#)). No obstante, la normativa actual no contempla la publicación de las bases de licitación, ni aspectos relativos al proceso de elaboración y modificación de estas, por lo que el proceso es opaco al público.⁵¹⁵

46. Dicha opacidad se ha reflejado, por ejemplo, en la primera licitación (entre marzo y octubre de 2021) la que resultó desierta por incumplimiento de las bases y, no se dispone de más antecedentes del proceso, fuera de los difundidos en prensa.

47. En suma, bajo la LVMG y a diferencia de referentes, son los mismos regulados quienes elaboran las bases de licitación (previa validación por parte de SUBTEL), manejan el proceso de adjudicación y financian el organismo que los medirá.

Hallazgo 5.3 La literatura sugiere que una mayor transparencia en las bases de licitación se asocia a ofertas más competitivas (Quiroga et al., [2020](#)). Sin embargo, la normativa actual no contempla el acceso público y gratuito a ellos, ni aspectos relativos a su proceso de elaboración y modificación.

Dicha opacidad se ha reflejado, por ejemplo, en la primera licitación (entre marzo y octubre de 2021) la que resultó desierta por incumplimiento de las bases y, no se dispone de más antecedentes del proceso, fuera de los difundidos en prensa.

48. En vista de los antecedentes expuestos y considerando que la licitación del OTI se debe realizar de forma periódica, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de resguardar un adecuado proceso de implementación y aplicación de la LVMG mediante mayor transparencia, validación y predictibilidad en la implementación de la Ley.

Recomendación 5.1 Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, una vez adoptado el acto administrativo respectivo, al menos, lo siguiente:

- a. El texto íntegro de las bases de licitación definitivas (administrativas, técnicas y económicas) y sus anexos.
- b. El acto administrativo, debidamente fundado, que apruebe las bases de licitación definitivas.

⁵¹⁵ Desde la CNEP se solicitaron las bases vía transparencia, sin éxito.

c. El acto administrativo, debidamente fundado, que rechace o solicite ajustes a las bases de licitación.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo.

49. Se espera que la mayor transparencia en estos procesos permita la interacción y participación de diversos agentes (empresas, académicos, ciudadanía, etc.) en la definición de los criterios empleados, procurando mantener la confianza en el sistema.

Oportunidades de mejora en la marcha blanca y estudio

50. La medición de la velocidad del internet es compleja; por una parte existen factores que están fuera del control de las compañías que inciden directamente en los resultados, llamados variables ambientales⁵¹⁶ (Feamster, N. & Livingood, J., 2020; Sundaresan, 2011). Por otra parte, la medición es altamente sensible a la metodología utilizada⁵¹⁷ (Bauer et al., 2010). Ante esto, las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de transparencia y de participación, tal es el caso, por ejemplo, de EE. UU., Reino Unido y Australia, quienes mantienen pública su metodología. En consecuencia, las partes interesadas (usuarios, expertos, empresas y reguladores) validan las métricas (OCDE, 2014).

51. En el caso de la LVMG, para que una medición de velocidad sea considerada legítima para exigir una compensación hacia los usuarios, debe ser considerada válida. En ese contexto, las variables ambientales y la estimación de su incidencia, resultan fundamentales para conocer las causas que expliquen la baja calidad del servicio.

52. En este sentido, la normativa⁵¹⁸ determinó que, tanto la definición de los criterios de validez, como la metodología de la medición promedio serán definidos por SUBTEL, considerando las recomendaciones de un estudio financiado por los ISP.⁵¹⁹

53. El estudio debe ser realizado por un organismo o institución⁵²⁰ que será escogido por SUBTEL entre una terna propuesta por el Comité Representativo. Dicho Comité está conformado solo por ISPs.⁵²¹ No obstante, no se logra identificar, tanto en el reglamento como en la norma técnica, que SUBTEL cuente con la facultad de modificar o rechazar la

⁵¹⁶ Incluyen aspectos propios de la configuración del usuario (capacidad del dispositivo, en caso de conexiones WIFI el número de usuarios simultáneos, la capacidad del router, entre otros).

⁵¹⁷ No solo influye el dónde se mide, sino cómo se realiza esto y el servidor contra el que se hace la medición.

⁵¹⁸ Véase el número 5.4 del Anexo 1 de la [Resolución 403 Exenta de 2021 de SUBTEL](#).

⁵¹⁹ Dicho estudio debe incluir un análisis y reglas de validez de las mediciones, así como una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

⁵²⁰ De reconocido prestigio nacional y/o internacional en los temas analizados.

⁵²¹ Comité conformado solo por ISPs, de acuerdo con la participación de mercado.

terna propuesta. En otras palabras, SUBTEL solo puede escoger entre aquellas opciones que los mismos regulados determinen.

54. Asimismo, en la normativa no se establece que la metodología o la información relativa a las variables ambientales deba ser publicada. Esto es particularmente relevante en el contexto de las mediciones de velocidad, dada la sensibilidad de los resultados a la metodología y variables ambientales.

Hallazgo 5.4 La Norma Técnica de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada establece que, durante la etapa de marcha blanca se debe recopilar información para elaborar un estudio que entregará recomendaciones a SUBTEL para definir la metodología y criterios de validez de las mediciones. Y que, dicho análisis debe ser realizado por un organismo o institución de reconocido prestigio nacional y/o internacional en los temas analizados, escogido por SUBTEL de una terna propuesta por el Comité Representativo, el cual está compuesto solo por ISPs. No obstante, no se contemplan, ni en el reglamento como tampoco en la Norma Técnica, facultades para que SUBTEL solicite la modificación o rechace la terna propuesta.

Hallazgo 5.5 Las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de transparencia y de participación, de modo que las partes interesadas (usuarios, expertos, empresas y reguladores) confíen y validen las métricas de calidad al tener un mayor conocimiento de la metodología (Bauer et al., [2010](#); OCDE, [2014](#); Robinson, [2021](#)). Tal es el caso de países como EE. UU., Reino Unido y Australia.

No obstante, en la normativa nacional no se establece que la decisión de SUBTEL, respecto a la metodología ni la relativa a la influencia las variables ambientales, deban ser publicadas.

55. Considerando que las buenas prácticas apuntan a una mayor transparencia y rendición de cuentas, el Consejo de la CNEP recomienda a la Presidencia la publicación de los insumos con los cuales se determinará la metodología y los criterios de validez de las mediciones individuales. Adicionalmente, se recomienda facultar a la Subsecretaría para rechazar, fundadamente, la terna propuesta por el Comité Representativo.

Recomendación 5.2 Establecer que, cada vez que se licite el OTI se debe elaborar un estudio. Asimismo, una vez propuesta la terna por

el Comité Representativo, SUBTEL podrá escoger al proveedor que realizará el estudio o rechazar la terna. En este último caso, el Comité propondrá una nueva terna a SUBTEL. Si SUBTEL rechaza esta nueva terna, escogerá derechamente al proveedor para realizar el estudio.

Los actos administrativos que SUBTEL dicte en este contexto estarán debidamente fundados y publicados en su página web.

En paralelo al estudio financiado por los ISPs, SUBTEL realizará un estudio propio que incluirá, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones, el número de mediciones a considerar en la medición promedio, una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo.

Recomendación 5.3 Establecer que SUBTEL publicará en su página web los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior considerará, al menos, los fundamentos y criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de estas, las reglas de validez de dichas mediciones y, los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores.

Nota: La orientación legal de los cambios sugeridos está contenida en el Anexo.

Oportunidades de mejora en la operación del Organismo Técnico Independiente

56. La literatura sugiere que, debido a la existencia de variables ambientales, solo es posible alcanzar resultados referenciales a nivel de usuario^{522,523} y, por ende, dichas mediciones no deberían ser utilizadas para juzgar la red de las ISP. A su vez, la literatura sugiere que los cuellos de botella no tienden a ubicarse en la red de las ISP,⁵²⁴ sino que tienden a estar

⁵²² Lo anterior podría llevar a creer que existen niveles mayores de incumplimiento de la ley, que los efectivos.

⁵²³ Chile TELCOS solicitó a SUBTEL que defina cómo se considerará el efecto de las variables ambientales en los resultados de las mediciones, en particular criterios que lleven a anular mediciones. SUBTEL ha respondido que el impacto de estas será revisado en un estudio posterior al inicio del sistema.

⁵²⁴ Un posible cuello de botella (y por ende fuente de reducción de la velocidad) radica en la congestión provocada por el uso simultáneo de múltiples usuarios que excede la configuración de la infraes-

relacionados con la capacidad del router del WIFI⁵²⁵ y el Hardware y Software del equipo del usuario⁵²⁶ (Feamster & Livingood, [2020](#); Bauer et al., [2010](#); Sundaresan et al., [2011](#)).

57. En respuesta a ello, la práctica estándar dentro de los países referentes (EE. UU., Reino Unido y Australia) es utilizar equipamiento especializado⁵²⁷ para medir la velocidad de banda ancha previo a la influencia de dichos componentes, a fin de realizar una evaluación y comparación de servicios con menos ruido.

58. La normativa relativa a la LVMG contempla el uso de equipo especializado para realizar mediciones de red,⁵²⁸ las cuales pueden ser utilizadas para entregar información del nivel de calidad del servicio entregado por las ISP previa a la influencia de las variables ambientales. Sin embargo, el protocolo de medición vigente solo considera como requisito la representatividad regional, omitiendo potencialmente inequidades intrarregionales. De hecho, según datos del STI (2021), bajo el protocolo actual, solo el 14 % de las comunas del país cuenta con equipo especializado (sondas) y el 50 % de las regiones concentra todos sus equipos en solo una comuna.

estructura. Esto ocurre cuando varios hogares simultáneamente acceden a internet sobrepasando la capacidad de la infraestructura.

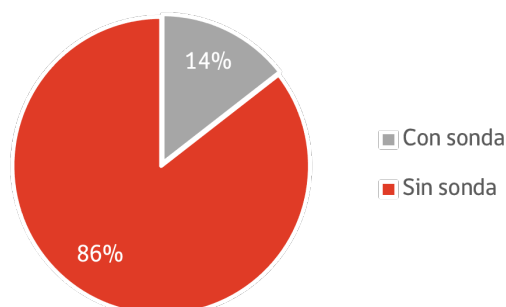
⁵²⁵ El router del WIFI suele ser el link con menor capacidad en el servidor, ya que está sujeto a múltiples factores: 1) Distancia al router y fuerza de la señal; 2) Capacidad o frecuencia del router; 3) Número de dispositivos operando al mismo tiempo; 4) Interferencia provocada por otros router que utilicen el mismo espectro u otros dispositivos (microondas, cámaras de seguridad, etc).

⁵²⁶ Equipos antiguos suelen presentar limitaciones en su capacidad, ya sea en memoria, CPU, sistema operativo o tarjeta de red. Esto se vuelve más relevante a medida que aumenta la velocidad de la conexión. Un experimento realizado por Feamster, N. & Livingood, J. (2020) muestra que iPhones de generación 5s o menor (más antiguos) no podían acceder a velocidades de descarga mayores a 100 Mbps debido a la ausencia de una interfaz inalámbrica más moderna (802.11ac).

⁵²⁷ Valga como ejemplo la metodología de Samknows, empresa encargada de hacer las mediciones en países como EE.UU., Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, entre otros: La sonda se ubica en el router de tal forma de obtener una medición de la velocidad que llega al hogar previo a la dispersión por WIFI.

⁵²⁸ Sin embargo, es importante notar que, a diferencia de las mediciones individuales, dichas mediciones no pueden ser utilizadas para realizar reclamos.

Figura 5.15: Distribución del equipo especializado de medición de velocidad al cuarto trimestre de 2021 a nivel de comuna



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del STI (2021).

59. En otras palabras, bajo el protocolo vigente, un 86 % de las comunas en Chile no cuentan con la infraestructura suficiente para tener mediciones de velocidad de red. Lo que reduce la facultad de identificar la capacidad de las redes de las ISP previo a la influencia de las variables ambientales.

Hallazgo 5.6 La velocidad experimentada no se explica únicamente por atributos del servicio que prestan los ISP, sino que también responde a la incidencia de otros factores (variables ambientales). En respuesta a ello, la práctica estándar dentro de los países referentes (EE. UU., Reino Unido y Australia) es utilizar sondas especializadas que midan la velocidad de banda ancha previo a la influencia de dichos componentes.

La normativa relativa a la LVMG contempla el uso de equipos especializados para realizar mediciones de calidad de la red, las cuales pueden ser utilizadas para entregar información del nivel de calidad del servicio entregado por las ISP previa a la influencia de las variables ambientales. Sin embargo, el protocolo de medición vigente solo considera como requisito la representatividad regional, omitiendo potencialmente desigualdades intrarregionales.

A su vez, según datos del STI (2021), bajo el protocolo actual, solo el 14 % de las comunas del país cuenta con sondas y el 50 % de las regiones concentra todas sus sondas en solo una comuna.

^a Es importante señalar que bajo la LVMG, y a diferencia de las mediciones individuales, las mediciones de red no pueden ser utilizadas para realizar reclamos.

Recomendación 5.4 Solicitar a SUBTEL que, en el marco de las mediciones centralizadas de calidad, desarrolle un estudio para determinar la desagregación y distribución geográfica óptima del equipo especializado para las mediciones de red, de forma de alcanzar un equilibrio entre la equidad territorial y eficiencia en términos de costos. Al desarrollar el estudio, se considerará, al menos, la distribución territorial de la población, el desarrollo de la red, sus costos y beneficios y la comparativa internacional.

Con base en los antecedentes y recomendaciones del estudio, SUBTEL actualizará la normativa correspondiente.

60. Tal como se introdujo anteriormente, reguladores referentes como FCC y OFCOM realizan mediciones de velocidad, pero con un propósito distinto al chileno: proveer información a los usuarios sobre la calidad de los servicios de las ISP.

61. Así, el regulador británico (OFCOM) desde 2008, con apoyo de una entidad técnica que realiza las mediciones, ha publicando sistemáticamente informes nacionales respecto al rendimiento de la banda ancha fija.⁵²⁹ Su experiencia constató que, en 2018, solo un 27 % de los reportes por incumplimiento de la velocidad prometida eran atribuibles a problemas relacionados a la red de las ISP (OFCOM, [2022](#)).

62. El regulador en Estados Unidos (FCC) también realiza rutinariamente un estudio del rendimiento a nivel nacional de la calidad del servicio de banda ancha fija y móvil en el país.⁵³⁰ Luego dispone, en su sitio web, un informe detallado respecto a los servicios de banda ancha que se ofrecen y lo recibido en la práctica. Cabe destacar que estas han sido utilizadas para respaldar demandas⁵³¹ contra ISP que han incumplido, sistemáticamente, las velocidades prometidas y han logrado incentivar la competencia por calidad de servicios, aun cuando no es esa su finalidad.⁵³²

63. Australia siguió la tendencia y desde 2017 reporta diagnósticos de velocidad según región de interés y tecnología de red fija con apoyo de SamKnows. La información de

⁵²⁹ Hasta la fecha, OFCOM ha publicado 19 reportes de velocidad.

⁵³⁰ Las mediciones son directamente contratadas por el FCC y están a cargo de la empresa SamKnows, por tanto, es la misma entidad gubernamental quien está a cargo de la medición.

⁵³¹ Valga como ejemplo, el caso de la demanda por parte de la comisión federal del comercio en contra de Fronteir en [2022](#).

⁵³² Se evidencia que las empresas, con un buen resultado en los informes, publican en sus afiches publicitarios el rendimiento según el estudio.

cada reporte es difundida en la página de la Comisión Australiana de Competencia y Consumo (ACCC), publicándose al menos 3 reportes anuales desde su implementación.⁵³³ En la evaluación se constató que, el programa de mediciones de banda ancha fomenta la competencia entre los ISP, proporciona más información a consumidores, fortalece la capacidad de la ACCC de fiscalizar y ayuda a identificar brechas en la prestación de servicios. Esto ha permitido tomar acciones para abordar los segmentos afectados y medir el éxito de dichos programas (ACCC, 2021).

64. La experiencia internacional más similar a la chilena es el caso de Brasil, que implementó en 2011⁵³⁴ obligaciones de calidad de servicio a las ISP mediante el cumplimiento de una proporción de las velocidades ofrecidas en los contratos de banda ancha fija y móvil. Análogo al caso chileno, las mediciones quedaron a cargo de una entidad independiente financiada por las ISP y estas tenían un poder legal. De tal forma, las mediciones eran prueba suficiente para realizar un reclamo.

65. Adicionalmente, es posible señalar que se realizaban 2 tipos de mediciones: las mediciones de red, (velocidad media)⁵³⁵ que eran realizadas a través de un dispositivo externo⁵³⁶ dedicado exclusivamente a esta tarea y que eran instalados (de manera voluntaria) en el domicilio de los suscriptores. Y, las mediciones instantáneas⁵³⁷ llevadas a cabo a través de un software de medición de calidad de conexión, el cual debía ser provisto por las ISP.

66. El regulador brasileño ANATEL, estableció exigencias diferentes para la velocidad instantánea y media.⁵³⁸ De esta forma y paralelo al caso chileno, los usuarios podían exigir una indemnización⁵³⁹ cuando se constataba que una medición se ubicaba por debajo de lo prometido.

67. Sin embargo, en noviembre de 2019,⁵⁴⁰ se derogó la validez de las mediciones instantáneas para las indemnizaciones y en diciembre de 2021⁵⁴¹ se modificó completamente

⁵³³ Para más detalle consultar la página del programa de [Medición de Banda Ancha de Australia](#).

⁵³⁴ A través de la [Resolución No. 574](#).

⁵³⁵ Se calcula el promedio mensual de la velocidad sobre la red de proveedores.

⁵³⁶ En donde, dicho aparato debe ser provisto por las empresas a los usuarios finales asegurándose de que estos sepan darle uso.

⁵³⁷ Corresponde a la velocidad medida por un software y que representa la velocidad percibida por el usuario dada la configuración de este, es decir, considera la influencia de variables como el equipo, ubicación, entre otras.

⁵³⁸ En concreto, para la velocidad media se exigía al menos un 80 % de la anunciada, mientras que para las mediciones instantáneas esta no podía ser inferior al 40 % de la anunciada.

⁵³⁹ En caso de constatarse una medición por debajo de lo prometido el consumidor podrá exigir la re-ejecución del servicio, sin coste adicional alguno, la devolución del importe pagado y/o la reducción proporcional del precio. Esto bajo el entendido que es el proveedor el responsable de los defectos en la calidad que resulten en diferencias entre lo publicitado y la experiencia del usuario.

⁵⁴⁰ Para más detalle consultar la [Resolução No. 717](#).

⁵⁴¹ Para más detalle consultar la [Resolução Interna nº 71](#).

la normativa. En efecto, se reorientó la política de calidad en línea con los casos ya mencionados de FCC, ACCC y OFCOM que buscan fomentar una mayor competencia en este aspecto. Se estableció un sistema de reconocimiento a las empresas que brindan un mejor servicio, considerando criterios de calidad objetivos (cobertura, velocidad, latencia, etc.) y subjetivos (calidad percibida y un índice de reclamos de usuarios), de forma tal de permitir que los usuarios puedan identificar la mejor ISP a nivel municipal, estatal y nacional.⁵⁴²

68. En pocas palabras, las buenas prácticas regulatorias apuntan hacia mediciones de la calidad del servicio entregado por la ISP a nivel agregado (municipal, regional y/o nacional) y no a nivel de usuario, debido a la influencia de variables ambientales que introducen ruido en las mediciones a nivel individual. Más aún, el uso de las mediciones en los países referentes tiende a limitarse a informar a los usuarios e incentivar la competencia.

69. En esta línea, la evidencia de los países mencionados sugiere que al ser implementado dicho mecanismo se ha registrado un aumento en el cumplimiento de las velocidades comprometidas, que no ha redundado en una pérdida en el nivel de calidad ofrecido. Ciertamente, tal efecto ha sido simultáneo a alzas de las velocidades promedio.⁵⁴³

70. Un caso emblemático es el de EE. UU., donde un primer estudio realizado en 2011 reveló que en promedio, durante las horas punta, las ISP brindaban servicios con velocidades cercanas al 80 % de lo anunciado (FCC, [2011](#)). Sin embargo, desde el 2014 y de forma sostenida, el mismo regulador ha constatado que las velocidades experimentadas han sido (en promedio), un 114 % mayores a las promocionadas⁵⁴⁴ -Ver Figura 5.16-. En paralelo, las velocidades prometidas por las ISP se incrementaron de forma exponencial -Ver Figura 5.17-, debido, principalmente, a una mayor penetración de tecnologías de más velocidad, tales como la fibra óptica.

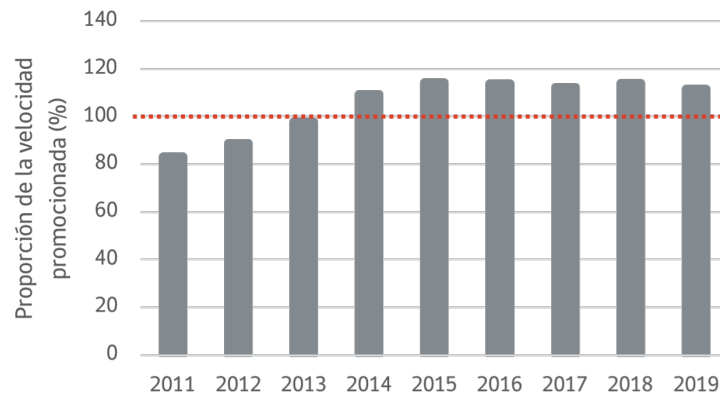
71. Adicionalmente, la publicación de medidas oficiales de velocidad incentiva la competencia por calidad de servicio (OECD, [2014](#)). En concreto, se observa que las empresas utilizan los resultados de las mediciones en su publicidad y pueden evaluar la calidad de sus servicios en comparación con sus competidores. La combinación de estos factores genera fuertes incentivos por mejorar la calidad de servicios.

⁵⁴² Dentro de la ley se incluyen facilidades para que los clientes de las empresas que son categorizadas con una mala calidad puedan migrar.

⁵⁴³ Si bien, estas alzas de velocidad no necesariamente son atribuibles a la presencia de mediciones, si dan cuenta de que la convergencia hacia los planes promocionados no se hace vía un deterioro de las velocidades, sino que es inserto en un contexto de alza de calidad del servicio.

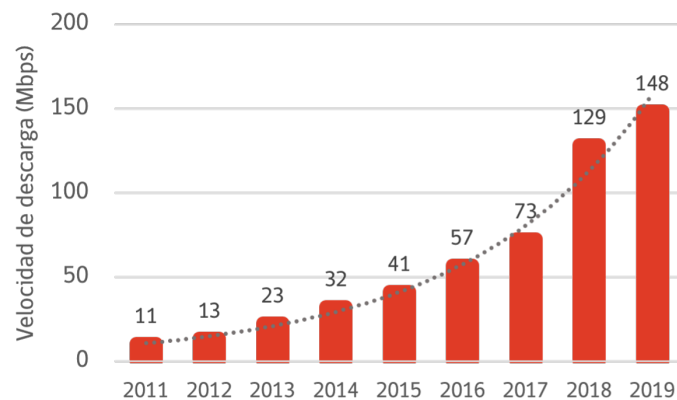
⁵⁴⁴ Se observa heterogeneidad según la tecnología de la conexión. Mientras las de cable y fibra óptica tienden a cumplir con la velocidad comprometida, las efectuadas mediante DSL son, en promedio, menores a las promocionadas (FCC, [2021](#)).

Figura 5.16: Evolución del cumplimiento de las velocidades comprometidas de banda ancha fija en Estados Unidos



Fuente: FCC y SamKnows.

Figura 5.17: Evolución de la velocidad de banda ancha fija promedio en Estados Unidos



Fuente: FCC y SamKnows.

Hallazgo 5.7 Reguladores referentes como FCC (EE.UU.) y OFCOM (Reino Unido) realizan mediciones de velocidad con el propósito de proveer información a los usuarios sobre la calidad de los servicios de los ISP mediante informes públicos que contemplan rankings. De esta forma, se persigue que los usuarios tomen decisiones informadas

sobre qué servicios adquirir, incentivando con ello la competencia por la calidad del servicio entre los operadores. Tras 10 años de implementación de tales medidas, en los países en cuestión se observa un aumento en el cumplimiento de las velocidades comprometidas por parte de las empresas, acompañado de alzas en las velocidades promedio (Samknows, [2021](#)).

Por otro lado, Brasil, país que se utilizó como referencia para el enfoque punitivo de la Ley chilena, optó en 2021 reemplazar tal foco a fin de dar paso a la implementación de sellos de calidad, en línea con las prácticas del FCC y OFCOM.

72. A la luz de los antecedentes expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de fomentar una mayor competencia por calidad de servicios y la convergencia entre las velocidades promovidas y las percibidas por los usuarios.

Recomendación 5.5 Establecer que SUBTEL elaborará un ranking que ordenará de forma descendente a los ISPs según:

- a. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.
- b. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal.

El ranking se elaborará con los datos que se obtengan y almacenen por el OTI respecto de las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs, se acompañará con el valor de la medición y se actualizará, al menos, cada 12 meses.

Elaborado el ranking, SUBTEL lo publicará en su página web.

Nota: La orientación legal respecto de los cambios sugeridos está contenida en los Anexos

73. La experiencia internacional sugiere que, previo a la publicación de mediciones de velocidad, el conocimiento de los usuarios en temas ligados a la calidad del servicio

de internet era baja.⁵⁴⁵ El problema radica que, ante asimetrías de información,⁵⁴⁶ los consumidores no son capaces de identificar el servicio más adecuado a sus necesidades, generando una decisión sub-óptima. Así, si bien no existe una única política para enfrentar este tipo de distorsiones, una de las más utilizadas es la entrega de información estandarizada que especifique las características relevantes del producto.^{547, 548}

74. En el contexto del internet, el regulador británico, OFCOM, confeccionó un código voluntario de buenas prácticas⁵⁴⁹ que establece que las ISP que se sometan a ellas deben garantizar a los usuarios, al momento de contratar el servicio: las velocidades habitualmente disponibles, la garantía de velocidad mínima de descarga, el efecto esperado de factores externos como los horarios de mayor congestión, WIFI sobre la velocidad y la compensación ante incumplimientos de la (velocidad) comprometida. El código establece que la información debe quedar disponible para los usuarios en los contratos y en instancias de postventa, dejando la posibilidad de que sea transmitida mediante correo postal, correo electrónico y/o en la cuenta del usuario dentro de la página o aplicación de la ISP (OFCOM, [2019](#)). Los resultados a 4 años de implementación de esta medida sugieren que la entrega de información ha sido clara y realista (OFCOM, [2022](#)).⁵⁵⁰ El listado de los requerimientos mínimos de información se encuentra en la Figura 5.18.

⁵⁴⁵ En concreto, estudios en EE. UU. previos al programa de medición, evidenciaron que cerca de un 80 % de los consumidores no sabían que velocidad habían adquirido. Más aún, un 13 % de los consumidores de red fija no lograban identificar si el servicio que contrataron es básico o premium (FCC, [2011](#)). Lo anterior sugiere que existe una amplia asimetría de conocimientos entre los usuarios y las ISP.

⁵⁴⁶ Que favorecen a las empresas. Estos casos ocurren cuando los consumidores no pueden identificar las verdaderas características del producto o bien que adquieren ex-ante y las empresas no cuentan con los incentivos suficientes para revelar la verdadera naturaleza de los bienes o servicios que proporcionan.

⁵⁴⁷ La evidencia empírica sugiere que la entrega de información estandarizada no satura al consumidor, sino al contrario, tiene un efecto positivo sobre este (Rudd, [1983](#)).

⁵⁴⁸ Es importante señalar que este tipo de política cuenta con una desventaja importante; al estandarizar las categorías definidas no necesariamente reflejan las características fundamentales de la calidad del producto y por ende se corre el riesgo de desviar la atención hacia dimensiones equivocadas. En este sentido, la definición de estas es esencial para el correcto funcionamiento de la estandarización (Vining, [1988](#)).

⁵⁴⁹ Si bien dicho código es de carácter voluntario, las principales empresas de internet fijo están suscritas a él, de tal forma que afecta a cerca de dos tercios de los hogares británicos.

⁵⁵⁰ Prueba de ello es que, para el 2018, el 95 % de los clientes no da uso del derecho a término de contrato (OFCOM, [2022](#)).

Figura 5.18: Requerimientos de información bajo el Código de buenas prácticas (OFCOM)

Requerimiento	Punto de Venta	Postventa	Contrato
Velocidad normalmente disponible (descarga y subida)	✓	✓	✓
Velocidad mínima de descarga	✓	✓	✓
Velocidad mínima de subida		✓	✓
Velocidad máxima (descarga y subida)		✓	✓
Velocidad promocionada (descarga y subida)		✓	✓
Factores que afectan la velocidad (ej. WIFI)	✓	✓	
Políticas de manejo de tráfico	✓	✓	✓
Velocidad requerida para ciertos usos	✓		
Información o enlace hacia los derechos de velocidad	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia con base en información de OFCOM (2019).

75. En la misma línea, en EE. UU. desde 2022, las ISP deben informar a los usuarios al momento de contratar un plan, detalles del servicio entregado, tales como: el promedio velocidades, planes de datos y prácticas de gestión de red⁵⁵¹ mediante la publicación de etiquetas informativas inspiradas en las etiquetas nutricionales de los alimentos (FCC, 2022).

76. En el contexto chileno, existen numerosos casos de mercados con asimetrías de información entre usuarios y proveedores⁵⁵² para los cuales se han desarrollado políticas que buscan obligar a estos últimos a entregar información al consumidor de forma estandarizada a fin de subsanar la brecha entre ambos.⁵⁵³ Algunos ejemplos son: las etiquetas nutricionales en alimentos, etiquetas de consumo energético en electrodomésticos, carga anual equivalente para créditos, entre otros.

⁵⁵¹ Datos para la publicación de estas etiquetas son con base en los resultados del programa de medición nacional, de tal forma que la información proporcionada es comparable entre empresas ya que se cuenta con una metodología común entre empresas.

⁵⁵² Suele ocurrir en bienes de experiencia y post-experiencia. Estos son, bienes en que las características del bien o servicio no son fácilmente identificables por el consumidor. Así, en el caso de los bienes de experiencia las características se revelan al consumir (por ejemplo, restaurantes), mientras que los de post-experiencia pueden incluso no revelarse después de un consumo prolongado (por ejemplo, medicamentos).

⁵⁵³ La entrega de información en un formato estandarizado permite reducir la asimetría de información entre el consumidor y las empresas, toda vez que permite incorporar dicha información para comparar distintos bienes y servicios con un criterio común (Vining, 1988).

Figura 5.19: Etiqueta de banda ancha fija (FCC)

Broadband Facts	
Fixed broadband consumer disclosure	
Choose Your Service Data Plan for 50Mbps Service Tier	
Monthly charge for month-to-month plan	\$60.00
Monthly charge for 2 year contract plan	\$55.00
Click here for other pricing options including promotions and options bundled with other services, like cable television and wireless services.	
Other Charges and Terms	
Data included with monthly charge	300GB
Charges for additional data usage – each additional 50GB	\$10.00
Optional modem or gateway lease – Customers may use their own modem or gateway; click here for our policy	\$10.00/month
Other monthly fees	Not Applicable
One-time fees	
Activation fee	\$50.00
Deposit	\$50.00
Installation fee	\$25.00
Early termination fee	\$240.00
Government Taxes and Other Government-Related Fees May Apply: Varies by location	
Other services on network	
Performance - Individual experience may vary	
Typical speed downstream	53 Mbps
Typical speed upstream	6 Mbps
Typical latency	35 milliseconds
Typical packet loss	0.08%

Network Management	
Application-specific network management practices?	Yes
Subscriber-triggered network management practices?	Yes
More details on network management	
Privacy	See our privacy policy
Complaints or Inquiries	To contact us: online /(123)456-7890; To submit complaints to the FCC: online /(888)225-5322
Learn more about the terms used on this form and other relevant information at the FCC's website.	

Fuente: Federal Communications Commission (2016).

Hallazgo 5.8 La literatura destaca que previo a la publicación de mediciones de velocidad, el conocimiento de los usuarios en temas ligados a la calidad del servicio de internet era baja. Así dan cuenta estudios en EE.UU. donde se evidencia que cerca de un 80 % de los consumidores no sabían qué velocidad habían adquirido y que el 13 % de los consumidores de red fija no lograba identificar si el servicio que habían contratado era básico o premium (FCC, [2011](#)).

El problema radica en que, ante asimetrías de información, los consumidores no son capaces de identificar el servicio más adecuado a sus necesidades, generando una decisión sub-óptima. Por lo tanto, reguladores como FCC y OFCOM exigen a las ISP la entrega de información estandarizada que especifique las características relevantes del servicio.

En el contexto chileno existen numerosos casos de mercados con asimetrías de información para los cuales se han desarrollado, con éxito, políticas que obligan a los proveedores a entregar información al usuario de forma estandarizada, por ejemplo: etiquetas nutricionales en alimentos (Scapini & Vergara, [2017](#); Cea, Vargas & Pontarelli, [2019](#)), etiquetas de consumo energético en electrodomésticos (Dieu-Hang et al., [2017](#)), carga anual equivalente para créditos (Montoya et al., [2018](#)), entre otros.

77. Ante los hechos expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de informar a los usuarios acerca del plan contratado.

Recomendación 5.6 Establecer que los ISPs incorporarán en las ofertas y contratos una etiqueta o sello estandarizado para informar las características del plan o servicio de prepago.

Para definir el contenido de la etiqueta o sello, SUBTEL desarrollará un estudio. El contenido de la etiqueta o sello estandarizado considerará, al menos, las velocidades del servicio de acceso a Internet comprometida para cada tecnología, velocidad promedio entregada durante el último período comprendido en el resultado de las mediciones que publique SUBTEL y costos asociados al servicio.

Con base en el estudio y fuentes de información que estime pertinentes, SUBTEL elaborará un borrador de norma técnica que defina las características específicas de la etiqueta o sello estandarizado, lo publicará en su página web y lo someterá a consulta ciudadana. Al realizar la consulta ciudadana, SUBTEL publicará en su página web también el estudio y fuentes de información utilizadas para elaborar el borrador de norma técnica. La norma técnica será aprobada por SUBTEL mediante resolución.

78. La UIT identifica dos tipos de mediciones; por un lado, las mediciones directas, en donde la autoridad reglamentaria es quien realiza las mediciones, es decir, es el regulador quien se encarga de los procesos necesarios para efectuar las mediciones y analizar los datos. Por otro lado, en las mediciones indirectas, el regulador autoriza a un tercero a efectuar las mediciones.

79. El caso de la LVMG, SUBTEL cede la responsabilidad de medir la velocidad a un tercero, en este caso el OTI. Así, las mediciones son realizadas mediante un organismo certificado separado al regulador, clasificándose como una medición indirecta certificada. De acuerdo con la UIT (2007), como se muestra en la Figura 5.20, este tipo de modelos tiene la ventaja de contar con mediciones a un menor costo que si las hiciera el regulador de forma directa. Ello, a costa de una menor confianza en sus estadísticas, a menos que estas sean certificadas.

Figura 5.20: Clasificación de mediciones de calidad)

Tipo de medición	Certificación	Ventajas	Desventajas
Directa	No requiere	Gran confianza en la información	Costos elevados
		Regulador puede fácilmente reaccionar de forma dinámica	
Indirecta	Certificada	Mediciones confiables	Intervención de un tercero que requiere ser certificado.
	No certificada	Costos reducidos	Poca confianza en las estadísticas

Fuente: Elaboración propia con base en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2007).

80. En estos casos, para alcanzar un buen equilibrio entre el costo y confianza de la información, la UIT recomienda que las mediciones sean acompañadas por mediciones aleatorias a cargo del ente fiscalizador (UIT, 2007). Esto permite evaluar la calidad de las mediciones realizadas por un organismo como OTI, la pertinencia de sus mediciones y fomenta la transparencia y confianza en las mediciones.

81. No obstante, de acuerdo a lo señalado en entrevistas, a diciembre de 2022, SUBTEL aún no cuenta con sondas o una aplicación propia para realizar mediciones de calidad de internet como las descritas anteriormente. Tampoco ha manifestado públicamente su interés por auditar las mediciones realizadas por el OTI.

Hallazgo 5.9 Si bien el OTI genera métricas oficiales de velocidad, estas no representan una medición directa por parte del fiscalizador SUBTEL. Es decir, las mediciones son realizadas mediante un organismo independiente del regulador. En estos casos, la UIT recomienda que las mediciones sean acompañadas de mediciones aleatorias a cargo del ente fiscalizador (UIT, 2007). Ello pues, permite evaluar la calidad de las mediciones realizadas por el OTI, la pertinencia de estas y fomenta la transparencia y confianza en ellas.

Recomendación 5.7 Solicitar a SUBTEL que elabore un programa de fiscalización preventivo, anual y aleatorio, respecto del funcionamiento del OTI.

Al elaborar el programa de fiscalización, SUBTEL considerará, al menos, las recomendaciones realizadas por la CNEP en este estudio y los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

Elaborado el programa de fiscalización preventivo, SUBTEL lo publicará en su página web.

Oportunidades para las políticas públicas de conectividad tras la implementación del OTI

82. Disponer de métricas oficiales permite al regulador priorizar políticas a fin de asegurar un acceso equitativo a la banda ancha y cerrar brechas (OCDE, [2014](#)). Adicionalmente, la información facilita el diseño y supervisión de las políticas públicas sectoriales de modo de asegurar el acceso efectivo⁵⁵⁴ a servicios a distancia (como educación, salud o trámites en línea) y evaluar si la red cumple con los requerimientos para dar el paso hacia una mayor digitalización.

83. Valga como ejemplo en esta materia, la experiencia en Australia, donde el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que una de las causas del deterioro de la calidad en períodos punta era la congestión en el ancho de banda. Para atender el problema, se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas pudiesen acceder a un mayor ancho de banda en las redes troncales (ACC, [2021](#)).

84. A nivel nacional, a junio de 2023, existen distintas obligaciones de reporte de información para los proveedores de acceso a internet a SUBTEL, los que son consolidados en el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI).⁵⁵⁵ Dentro de este sistema de datos se incluye información relacionada a la calidad de los enlaces, características de los planes contratados, número de clientes, entre otros.

⁵⁵⁴ Provisión de internet en el hogar, comunidad y lugares de trabajo, la cual los individuos sienten que son capaces de utilizar para los usos específicos que ellos mismos determinen.

⁵⁵⁵ Véase tanto en el Decreto Supremo N° 368, de 2010, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que aprobó el Reglamento de Neutralidad; el Decreto Supremo N° 150 de 2019 del mismo Ministerio, que aprobó el Reglamento de la ley de velocidad mínima garantizada de acceso a internet, así como en el Anexo 4 de la Resolución 2099 de 2016 de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, que modifica Resolución Exenta N° 159 de 2006, que crea el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI) y fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la misma.

85. En este sentido, el STI cuenta con información relevante que, en conjunto con las métricas recolectadas por el OTI pueden servir para el diseño de políticas conducentes al cierre de las brechas de calidad. Sin embargo, a junio 2023 no existen esfuerzos públicos para hacer los datos del STI compatibles con aquellos provenientes del OTI.

86. La integración de diversas fuentes de datos resulta particularmente beneficiosa pues permite comprender mejor las necesidades en torno al servicio por parte de las familias, comunidades, industria y economía. Así, el Estado puede identificar con mayor precisión los problemas, lo que facilita su accionar para satisfacer las necesidades de la población, aumentando la productividad de los estudios y análisis⁵⁵⁶ (CNEP, 2019).

Hallazgo 5.10 La integración de diversas fuentes de datos asociados a telecomunicaciones resulta beneficiosa para las políticas públicas, ya que permite al Estado identificar con mayor precisión los problemas, facilitando el accionar de políticas que buscan satisfacer las necesidades de la población (CNEP, 2019), así como también evaluar la efectividad de las políticas de conectividad desplegadas.

Existen distintas obligaciones de reporte de información para los proveedores de acceso a internet a SUBTEL, los que son consolidados en el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI). Dentro de este sistema de datos se incluye información relacionada a la infraestructura desplegada, calidad de los enlaces, características de los planes contratados, número de clientes, entre otros.

Así, dada la relevancia de la información contenida en el STI, al ser complementada con las métricas recolectadas por el OTI, podría obtenerse una fuente de información enriquecida, que podría ser empleada, por ejemplo, en políticas para el cierre de las brechas de cobertura y calidad. A pesar de ello, no existe evidencia pública de esfuerzos de integrar los datos mencionados.

87. En vista de los antecedentes anteriormente expuestos, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República para avanzar hacia la creación y publicación de un sistema integrado de datos oficiales de calidad.

⁵⁵⁶ La integración es más eficiente y menos costosa que contar con las bases de datos separadas, ya que unificar bases disímiles implica incurrir en importantes costos para conseguir la información y estandarizarla de forma que sean compatibles.

Recomendación 5.8 Solicitar a SUBTEL que establezca criterios que permitan integrar la información disponible en el STI con la que reporte el OTI.

Establecidos los criterios, pedir a SUBTEL que vele por la integración de la información recabada por el OTI con la disponible en el STI.

88. Por otro lado, al ser necesario contextualizar y validar las mediciones en torno a las variables ambientales, la normativa establece que el OTI y SUBTEL pueden contar con acceso, a tiempo cercano al real, a información sensible como la ubicación geográfica, capacidad de memoria del dispositivo del cliente, marca y modelo del dispositivo empleado por parte del usuario para conectarse a internet, congestión de nodos y las radio base, entre otros.

89. El tratamiento de datos personales y sensibles que haría SUBTEL ha sido un tema debatido en la implementación de la ley.⁵⁵⁷ Al respecto, la Contraloría General de la República ha señalado que, si bien SUBTEL contará con una base de licitud para tratar los datos personales recabados por el OTI,⁵⁵⁸ las medidas de seguridad que debe adoptar sobre estos no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica (CGR, [2021](#)).⁵⁵⁹

90. Al ser las mediciones de velocidad voluntarias, es fundamental que SUBTEL cuente con un plan de seguridad para los datos personales, ya que aumenta la confianza de los usuarios en el sistema. Más aún, contar con una política de resguardo de datos se relaciona con usuarios más dispuestos a confiar en la aplicación y entregar la información privada (Culnan & Armstrong, [1999](#)).

⁵⁵⁷ En diciembre de 2020, la Asociación Chilena de Telefonía Móvil A.G. requirió al Consejo para la Transparencia un pronunciamiento sobre la adecuación al ordenamiento jurídico del tratamiento de datos personales por SUBTEL, en virtud de las disposiciones que establecen el reglamento y la norma técnica que implementan la Ley 21.046. Al respecto, el consejo, mediante el [Oficio 000127, de 30 de abril de 2021](#), señaló que no pudo advertir la existencia de una base de legalidad que habilite a SUBTEL a hacer tratamiento, sin consentimiento de los titulares, de los datos personales y sensibles a recolectar por el OTI y se obligó a remitir los antecedentes a la Contraloría General de la República para los fines que este órgano contralor estimara pertinentes.

⁵⁵⁸ En el sentido anterior, el reglamento y la norma técnica deben concordarse con el artículo 20 de la ley N° 19.628, en la medida que los datos personales que sean accedidos y utilizados por la Subsecretaría –que hubieran sido recabados por el OTI a través de la correspondiente autorización previa y expresa de los usuarios, de acuerdo al reglamento y la norma técnica–, deben ser utilizados solamente en materias de su competencia. Así, mientras sirvan para el ejercicio de algunas de sus atribuciones o competencias, la Subsecretaría contará con una base de licitud para su tratamiento, sin que requiera el consentimiento de los titulares para estos efectos”.

⁵⁵⁹ Es útil agregar sin embargo que, respecto de la SUBTEL, las medidas de seguridad que deberá adoptar sobre los datos no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica, lo que no obsta a que dicho organismo administrativo se encuentre en el imperativo de implementarlas, en cumplimiento de lo establecido en la ley N° 19.628”.

Hallazgo 5.11 La normativa establece que el OTI y SUBTEL contarán con acceso, en tiempo real, a datos personales como la ubicación geográfica, capacidad de memoria del dispositivo del cliente, entre otros.

Bajo tal contexto y atendiendo al tratamiento de datos personales y sensibles que podría hacer SUBTEL al acceder a información recabada por el OTI, la Contraloría General de la República ha señalado que, si bien la Subsecretaría cuenta con las atribuciones legales para tratar los datos personales, las medidas de seguridad que debe adoptar por esta última no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica, siendo imperativo implementarlas (CGR, [2021](#)). A pesar de ello, a diciembre de 2022, no existe evidencia pública de un plan sobre la adopción de tales medidas.

91. En vista de los antecedentes expuestos y considerando la resolución de la CGR, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República, con el objetivo de resguardar el adecuado cuidado de la información proveniente del nuevo sistema de mediciones de velocidad y evitar futuras judicializaciones en torno al tema del tratamiento de los datos personales.

Recomendación 5.9 En el contexto de la Ley 21.046, solicitar a SUBTEL que elabore un protocolo que especifique las medidas de seguridad que se adoptarán para el resguardo de datos personales y, si los hubiere, datos personales sensibles, provenientes del OTI. Al elaborar este protocolo, SUBTEL tomará como referencia los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

Interrupciones masivas del servicio de internet

92. Otro indicador relevante del nivel de calidad de los servicios de internet radica en la continuidad del servicio, medido a través de la frecuencia y extensión de las interrupciones. Esto pues, al ocurrir una interrupción, se impide el acceso a internet reduciendo la capacidad de realizar, tanto labores productivas como de ocio.

93. Comprender las causas que originan las interrupciones de internet y sus consecuencias es especialmente relevante dado que la infraestructura de comunicaciones es la columna vertebral de las sociedades y economías modernas, siendo un componente crítico para la economía y seguridad nacional.

94. Existen diversos motivos por los cuales puede interrumpirse la conexión a internet, las cuales pueden ser categorizadas en dos grandes grupos (Aceto et al., 2018):

- a. Fallas en la infraestructura física, ya sea por desastres naturales, accidentes, ataques intencionales o depreciación de los elementos de la red,
- b. Cambio en la configuración de la red provocados por ataques cibernéticos, censura política o desconfiguraciones involuntarias.

95. Así, si bien es posible identificar interrupciones que son inevitables,⁵⁶⁰ existen otras que, con un correcto resguardo de la red y su configuración, pueden ser prevenidas.

96. Utilizando la información reportada por las empresas proveedoras de internet (ISP) mediante el Sistema de Transferencia de Información (STI)⁵⁶¹ entre 2018 y 2021, es posible señalar que el número de interrupciones masivas⁵⁶² se incrementó, pasando de un promedio trimestral de 27.934 eventos a 70.214, lo que representa un alza de 151,4 % en su frecuencia -Ver Figura 5.21-.⁵⁶³ Asimismo, el total de horas interrumpidas por cortes masivos al mes creció un 772 % durante el período analizado⁵⁶⁴ (ver Figura 5.22).⁵⁶⁵

97. A su vez, se constata que⁵⁶⁶ las interrupciones masivas se generaron predominantemente debido a fallas en la infraestructura física (representando, en promedio, cerca del 98,3 % del total). Este tipo de cortes incluye: fallas en la planta externa,⁵⁶⁷ corte de cables (por ejemplo, fibra óptica), fallas en el equipo de transmisión y cortes de energía.

⁵⁶⁰ Valga como ejemplo aquellas causadas por accidentes, desastres naturales y condiciones atmosféricas.

⁵⁶¹ Las ISP tienen la obligación de reportar a SUBTEL las interrupciones de internet mediante el Sistema de Transferencia de Información (STI).

⁵⁶² Por interrupciones masivas se entiende como toda aquella interrupción que afecta a más de un cliente de forma simultánea. El análisis se enfoca en ellas y no en las individuales debido a que representan interrupciones de la red y no de la configuración personal de cada cliente.

⁵⁶³ Para la desagregación del número de interrupciones según el tipo de servicio afectado consultar la Figura 5.31 en Anexos.

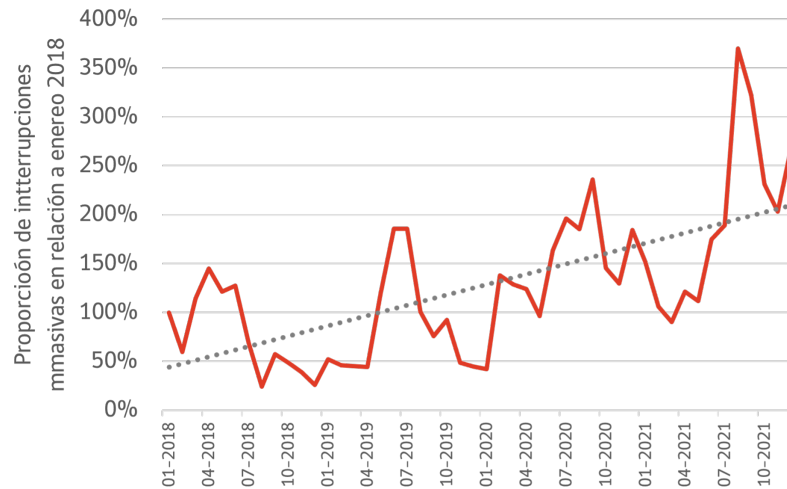
⁵⁶⁴ Pasando de 603.180 horas trimestrales (en todo el país) en 2018, a 5.262.564 en 2021.

⁵⁶⁵ Para la desagregación del número de horas interrumpidas según el tipo de servicio afectado consultar la Figura 5.31 en Anexos.

⁵⁶⁶ Con base en la ya referida información del STI.

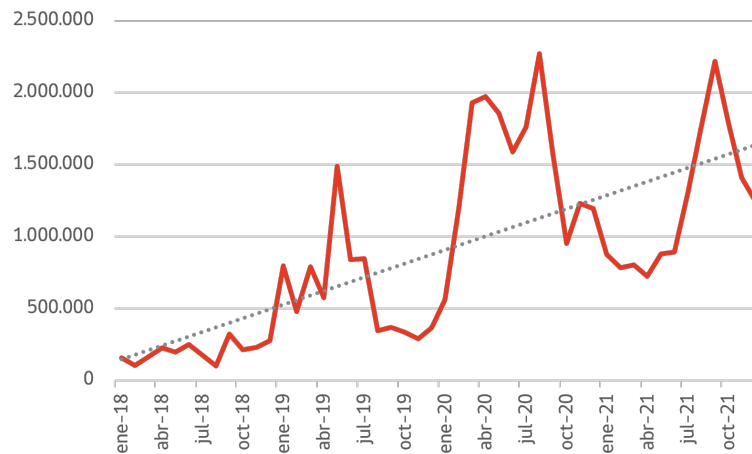
⁵⁶⁷ Por planta externa se entiende toda aquella infraestructura exterior o medios enterrados que son desplegados por las ISP para la provisión del servicio de internet.

Figura 5.21: Evolución trimestral del número de interrupciones masivas de internet



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

Figura 5.22: Evolución trimestral del total de horas de internet interrumpidas por cortes masivos



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

Hallazgo 5.12 Entre 2018 y 2021 al año ocurrieron, en promedio, 182.469 cortes masivos. Durante tal período, estos anotaron un crecimiento mensual promedio de 151,4 %

En general, las interrupciones de este tipo ocurren por causa de fallas en la infraestructura física, las que representan cerca del 98,3 % del total para este período.

98. El impacto de las interrupciones de internet es considerable. Acorde a la estimación realizada por esta Comisión con datos administrativos de las interrupciones reportadas por las ISP,⁵⁶⁸ si las interrupciones ocurridas solo durante 2021 afectasen al 10 % de las empresas y hogares del país, esto implicaría un costo estimado de \$113,7 MMM, equivalente a cerca de un 0,1 % del PIB.⁵⁶⁹

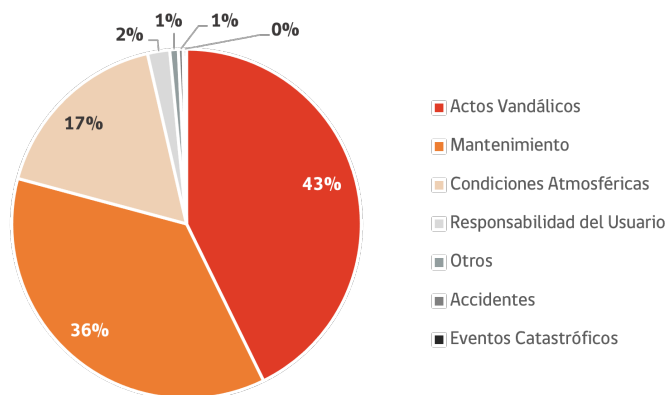
Hallazgo 5.13 La CNEP estima que si las interrupciones ocurridas durante 2021 afectaron al 10 % de los hogares y empresas, entonces implicaron un costo equivalente al 0,1 % del PIB.

99. Al desagregar el total de horas interrumpidas por cortes masivos según el motivo que los originó se encuentra que entre 2018 y 2021, los actos vandálicos fueron la principal causa de falla. Durante este periodo, el 43 % de las horas interrumpidas se produjeron por Actos Vandálicos (dentro de esta categoría se incluyen: el robo de cables, objetos lanzados o sujetados a la red de telecomunicaciones, disturbios, atentados, entre otros); seguido por Mantenimiento (36 % del tiempo), es decir, reparaciones por envejecimiento de materiales, corrosión y nuevas obras de ingeniería - ver Figura 5.23-; mientras que, cortes debido a las Condiciones Atmosféricas explican el 17 % de las horas interrumpidas.

⁵⁶⁸ En concreto, la información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a la Subsecretaría de Telecomunicaciones mediante el Servicio de Transferencia de Información. Allí las empresas deben reportar las interrupciones que experimentaron, junto con una serie de características que incluyen, entre otras cosas, el motivo de la interrupción, su horario y el tipo de servicio afectado.

⁵⁶⁹ La metodología utilizada para la estimación del impacto sobre el sector productivo se basa en el método del valor agregado, mientras que para los hogares se utiliza el método del valor del tiempo. Dado que no se cuenta con información relativa a la magnitud de empresas y hogares afectados por interrupciones, se simulan escenarios con distintos niveles: 5 %, 10 %, 20 % y 50 %, lo que deriva en un impacto de 0,03 %, 0,06 %, 0,11 % y 0,67 % del PIB, respectivamente. Para más detalle consultar la nota metodológica disponible en anexos.

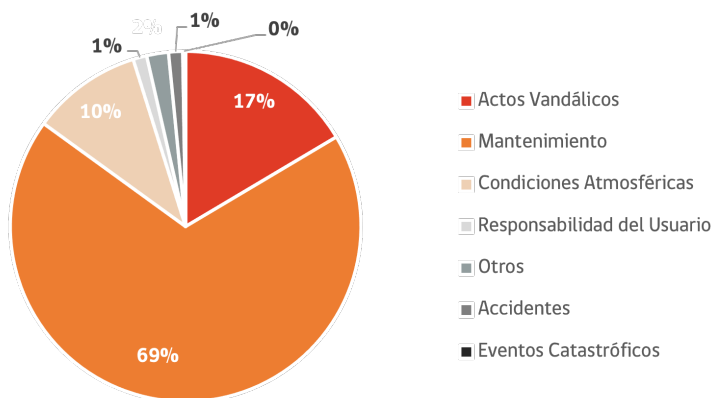
Figura 5.23: Proporción de horas interrumpidas por cortes masivos según motivo, periodo 2018-2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

100. Cabe destacar que, si bien, las interrupciones por actos vandálicos explican el 43 % de las horas en donde el servicio estuvo caído masivamente, solo representan el 17 % del total de instancias en las que ello se produjo (ver Figura 5.24). De hecho, el motivo más recurrente de corte de este tipo son las labores de mantenimiento (69 % del total).

Figura 5.24: Proporción de la frecuencia de cortes masivos según motivo, periodo 2018-2021



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

101. Adicionalmente, se constata que las interrupciones masivas por actos vandálicos son, en promedio, más prolongadas que las de mantenimiento. De hecho, entre 2018 y 2021, al menos la mitad (mediana) de las interrupciones por actos vandálicos duraron al menos 137 horas. En contraposición, la mitad de las generadas por labores de mantención, duraron a lo más 9 horas (ver Figura 5.25).⁵⁷⁰

Figura 5.25: Duración en horas de los cortes masivos según motivo y tipo de servicio afectado: promedio y mediana

Motivo	Promedio		Mediana	
	Horas	Respecto al total	Horas	Respecto al total
Condiciones atmosféricas	57,9	0,7	13,1	1,6
Eventos catastróficos	87,4	1,0	58,1	7,0
Accidentes	24,6	0,3	11,9	1,4
Actos vandálicos	211,9	2,5	137,2	15,6
Mantenimiento	39,7	0,5	8,8	1,1
Otros	24,9	0,3	14,1	1,7
Responsabilidad del usuario	98,5	1,2	67,9	8,2
Total	85,2	1,0	8,3	1,0

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

Hallazgo 5.14 Si bien el mantenimiento fue la principal causa de que el servicio de internet se interrumpiera de forma masiva entre 2018 y 2021 (69 % del promedio de casos al año), los actos vandálicos explican el 43 % de las horas en donde el servicio estuvo caído. Lo anterior implica que una interrupción por un acto vandálico es más prolongado que uno de mantenimiento. En efecto, la mitad de las interrupciones por mantenimiento perduran a lo más 9 horas; mientras que las generadas por actos vandálicos, 137.

102. Complementariamente es posible señalar que los reportes de las ISP sugieren que los actos vandálicos tienden a concentrarse en sectores urbanos. En concreto, las comunas urbanas tienen, en promedio, cerca de 11,6 veces más interrupciones al año por vandalismo que las comunas rurales (ver Figura 5.26).

⁵⁷⁰

Para la duración media y mediana de las interrupciones según motivo del corte y el tipo de servicio afectado consultar Figura 5.31 del Anexo.

Figura 5.26: Duración en horas de los cortes masivos según motivo y tipo de servicio afectado: promedio y mediana

Sector	Número de Interrupciones			Duración Promedio de Interrupción		
	Total	Vandalismo	Mantenición	Total	Vandalismo	Mantenición
Rural	35,8	2,9	27,1	33	54,9	22,4
Urbano	116,5	33,5	35,5	11,9	112	36

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio de Transferencia de Información de la Subsecretaría de Telecomunicaciones (2022).

Regulación en torno a la prevención, compensación e indemnización de las interrupciones de internet

104. Tal como se mencionó anteriormente, la LGT (Ley N°18.168), desde su versión original en 1982, señala que debe existir un plan de gestión y mantención de la red.⁵⁷¹ Sin embargo, a junio de 2023 dicho plan aún no ha sido publicado.⁵⁷² En consecuencia, actualmente no existe una normativa sectorial de telecomunicaciones que regule y especifique las medidas obligatorias mínimas para la gestión y mantención de la red, es decir, que regule aspectos como el estándar para el despliegue de líneas,⁵⁷³ su mantención preventiva y correctiva y el retiro de estas.

105. El retraso en la publicación del plan de gestión y mantención de la red podría generar diversos problemas, por ejemplo: al no existir criterios mínimos, se permite que la instalación de las líneas pueda tener un bajo estándar. A su vez, se restringe la capacidad de SUBTEL para ejercer su potestad fiscalizadora y sancionatoria en la materia, pues, al no publicarse el plan, no se establecen reglas o criterios para la gestión y mantención de las líneas físicas sobre las cuales fiscalizar y sancionar, en los casos que corresponda.

106. La evidencia recabada por Marcelo Valenzuela en 2018 y por Rodolfo Veloz en 2020, dan cuenta de casos (cuya recurrencia en la totalidad de la red se desconoce) con un despliegue deficiente. Por ejemplo, se constata que en lugares de la región de Aysén, la fibra óptica se desplegó sobre palos de madera o sobre tubos de PVC (Valenzuela, 2018). A su vez, se releva que en algunos sectores los cables de fibra óptica están en el suelo, lo que facilita que estos sean cortados o aplastados (Veloz, 2022).

⁵⁷¹ Artículo 24 de la Ley N°18.168.

⁵⁷² Si bien durante 2021 se aprobó el plan de gestión y mantención de líneas aéreas y subterráneas de telecomunicaciones mediante el Decreto Supremo N°92 de 2021 y luego se sometió a revisión por la Contraloría General de la República, en marzo de 2023 se solicitó su retiro.

⁵⁷³ Valga por ejemplo el listado considerado en la versión del plan de gestión y mantención de red sometida a consulta pública en 2020, que incluía aspectos como la altura mínima del cable, la distancia mínima y máxima entre postes (vano), características de los materiales utilizados, identificación de cables, elementos de soporte, criterios de alineamiento de los cables, características del poste, registro y constancia de la infraestructura desplegada, entre otros.

Hallazgo 5.15 Si bien la Ley General de Telecomunicaciones establece que se debe publicar un plan de gestión y mantención de la red en 1982, a junio de 2023, dicho plan aún no a sido publicado. En otras palabras, no existe una regulación sectorial específica que establezca características mínimas y comunes para la gestión y mantención de la red en Chile.

107. Por otro lado, la LGT (Ley N°18.168)⁵⁷⁴ establece la obligación de las ISP a compensar la suspensión, interrupción o alteración de un servicio de internet por causas no imputables al usuario. En concreto, en caso de interrupciones que excedan las 6 horas en un día o de 12 horas de forma continua o discontinua en un mes, se debe descontar el tiempo interrumpido de la tarifa del servicio. Más aún, en caso de que la interrupción exceda las 48 horas continuas o discontinuas en un mismo mes, la ISP deberá además indemnizar al usuario con el equivalente al triple del valor de la tarifa.⁵⁷⁵

108. Así, el esquema de descuento e indemnización es fijo e independiente del horario y no incorpora el costo de oportunidad que implica la interrupción del servicio, aun cuando el horario de la interrupción es un factor relevante. En efecto, una interrupción en horario hábil tiene consecuencias mayores que aquellas que ocurren, por ejemplo, durante la noche, dada la diferencia en la intensidad de uso que se le da al internet en ambos horarios.

109. A su vez, los montos de compensación e indemnización no se actualizan regularmente, sino más bien, se han mantenido constantes desde su publicación en la LGT. Aun cuando el costo asociado a las interrupciones de internet crece a medida aumenta la conectividad y dependencia del internet en la sociedad (Delloite, 2016).

110. Esta situación contrasta con el caso de otros servicios que cuentan con esquemas de descuento e indemnización que incorporan duración y horario y que son revisados y actualizados regularmente. Valga como ejemplo el caso de la red eléctrica; en donde, la Comisión Nacional de Energía (CNE) debe realizar, al menos cada cuatro años, un estudio del costo de falla de larga y corta duración, con el objetivo de recoger los posibles cambios en los patrones de consumo de los usuarios y los efectos de las interrupciones sobre ellos.^{576, 577} Dicho estudio debe considerar al menos el comportamiento de los

⁵⁷⁴ Artículo 27, inciso segundo de la Ley N°18.168.

⁵⁷⁵ Existen eventos que eximen a las ISP de su deber de indemnizar (pero no de descontar) las interrupciones. Esto es cuando la suspensión, interrupción o alteración del servicio está constituida por el “caso fortuito o fuerza mayor”, dentro de esta categoría caben las interrupciones por accidentes, desastres naturales, condiciones atmosféricas y actos vandálicos. Así, en la práctica las únicas interrupciones que están sujetas a indemnización son aquellas que cumplan con exceder las 48 horas continuas o discontinuas en un mismo mes y se deban a la acción directa de las ISP, tales como la mantención de la red.

⁵⁷⁶ Artículo 26 del Decreto 86 del Ministerio de Energía.

⁵⁷⁷ Cabe destacar que aun cuando tanto el sector de telecomunicaciones y el de energía son regulados, motivo por el cual se emplean comparativamente, el de energía enfrenta un proceso de tarificación

clientes ante un corte y una estimación de cómo estos consumidores se ven afectados por no contar con suministro eléctrico. Así, con la información levantada por el estudio se actualizan los valores del costo de falta de corta y larga duración.

Conclusión

111. En definitiva, para que el servicio de internet cumpla a cabalidad con las exigencias que imponen los usuarios, sean empresas o particulares, permitiendo la interconectividad de zonas y siendo un impulsor del crecimiento económico, es fundamental contar con redes confiables, resilientes y veloces. De hecho, la calidad de la conexión determina los usos a los que pueden acceder los usuarios y, por consiguiente, también determina el grado de satisfacción que estos tienen por el servicio. Bajo este contexto, es esencial contar con métricas de desempeño de las redes que permitan determinar y monitorear continuamente su capacidad pues de tal forma se informa a los usuarios, se disciplina a los operadores,⁵⁷⁸ se fomenta el uso eficiente de recursos y se facilita la labor de focalizar los esfuerzos por mejorar la infraestructura de telecomunicaciones (UIT, 2007; OCDE, 2014). En efecto, la evidencia sugiere que en países donde se regula la calidad del servicio, aumenta la capacidad fiscalizadora del regulador,⁵⁷⁹ permite una mayor focalización de las políticas,⁵⁸⁰ induce una mayor concordancia entre los planes ofrecidos y los experimentados⁵⁸¹ y fomenta la competencia por calidad en la industria.⁵⁸²

112. Bajo este contexto, la velocidad de banda ancha es el indicador más utilizado para caracterizar la calidad del servicio de acceso a internet ofrecido, ya que tiende a estar positivamente correlacionada con otros indicadores objetivos de calidad; como latencia, jitter, pérdida de paquetes, entre otros (Bauer et al, 2010). Atendiendo la relevancia de regular la calidad del servicio, en 2017 se publicó la Ley de Velocidad Mínima Garantizada para asegurar

distinto al de telecomunicaciones, tanto en el tipo de tarifa regulada, como en los parámetros considerados en el proceso.

⁵⁷⁸ En particular a aquellos con un alto poder de mercado (OCDE, 2014).

⁵⁷⁹ Toda vez que una regulación sobre calidad permite contar con información respecto a la calidad del servicio que ofrecen las empresas de telecomunicaciones, facilitando la fiscalización del regulador. Esto permite sancionar a las empresas que no cumplen con lo promocionado; valga como ejemplo el caso en Australia donde, en junio 2020, el regulador sancionó a dos empresas de telecomunicaciones (Dodo y iPrimus) (ACCC, 2021).

⁵⁸⁰ En Australia, el monitoreo de la calidad del servicio de internet permitió identificar que una de las causas del deterioro de la calidad en períodos punta era la congestión en el ancho de banda. Así, en búsqueda de solucionar el problema se implementó un programa de subsidios estatales para que las empresas puedan acceder a un mayor ancho de banda (ACC, 2021).

⁵⁸¹ En Estados Unidos, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas proveedoras de internet han convergido a ofrecer planes de velocidad que son congruentes con la experiencia del usuario (SamKnows, 2021).

⁵⁸² En Australia, desde la implementación del programa de medición de velocidad, las empresas han utilizado las métricas oficiales para competir sobre la calidad de sus servicios, de forma que publicitan su nivel de calidad relativa a sus competidoras (ACC, 2021).

que las ISP cumplan con la velocidad comprometida a sus usuarios, mediante el apoyo de un Organismo Técnico Independiente (OTI), encargado de implementar y administrar un sistema de mediciones en el país. Su objetivo es que las ISP transparenten su oferta y cumplan con la velocidad promedio de internet comprometida a sus usuarios en los contratos. Sin embargo, a 5 años de la aprobación de la ley, esta no ha podido ser implementada y muestra importantes espacios de mejora.

113. En primer lugar, se identifica una escasa transparencia en la instalación del OTI, esto es, en el proceso de licitación⁵⁸³ y definición de parámetros claves para las mediciones.⁵⁸⁴ En este sentido, el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad propone a la Presidencia de la República, 2 recomendaciones que buscan facilitar la creación del OTI mediante una mayor transparencia y rendición de cuentas. En concreto, se recomienda publicar las bases de licitación, como también publicar los resultados del estudio y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio.

114. En segundo lugar, el modelo actual omite buenas prácticas utilizadas en países referentes para la ejecución de las mediciones que permiten tener mejores resultados. Entre estas destaca el uso de sondas especializadas, la difusión de rankings de calidad y la entrega de información estandarizada que permita comprender el servicio entregado y los factores asociados a la calidad del servicio. Es por ello y considerando los beneficios asociados, que el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad entrega 4 recomendaciones que buscan fortalecer la operación del OTI.

115. Si bien la velocidad es un indicador ampliamente utilizado, es importante mencionar que este no está relacionado con otros componentes de la calidad del servicio como lo es la continuidad. Así, otras métricas relevantes para determinar calidad están asociadas a las interrupciones o cortes, tanto en su frecuencia como en duración. En este sentido, se evidencia que las interrupciones masivas de internet se deben principalmente a fallas en la planta externa producto de mantenimiento y actos vandálicos. Estos han mostrado una tendencia al alza en su frecuencia durante los últimos años, de hecho, el promedio de interrupciones mensuales en 2021 fue un 151 % más que en 2018. Esto da cuenta que las interrupciones del servicio son un aspecto central para monitorear la calidad del servicio.

⁵⁸³ Los problemas de transparencia dentro del proceso de licitación del OTI se han presentado en las dos instancias que se ha realizado el concurso. La primera licitación resultó desierta por incumplimiento de las bases, sin embargo, se desconoce públicamente el motivo. Mientras que en la segunda, si bien se logró adjudicar el OTI, una de las empresas postulantes formuló impugnaciones denunciando falta de transparencia en el proceso. Estos eventos han significado que, a más de 5 años de la promulgación de la Ley, el OTI aún no se adjudica.

⁵⁸⁴ La normativa vigente no establece que la decisión de SUBTEL respecto a la metodología ni relativa a la influencia de las variables ambientales deban ser publicadas.

Anexos

Sugerencias para modificaciones normativas

La CNEP añade el presente Anexo a modo de proponer sugerencias a los cambios normativos cuando estos son estipulados en las recomendaciones.

Recomendación 5.1

- **Recomendación:** Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, una vez adoptado el acto administrativo respectivo, al menos, lo siguiente:

- a. El texto íntegro de las bases de licitación definitivas (administrativas, técnicas y económicas) y sus anexos.
- b. El acto administrativo, debidamente fundado, que apruebe las bases de licitación definitivas.
- c. El acto administrativo, debidamente fundado, que rechace o solicite ajustes a las bases de licitación.

- **Propuesta bajada normativa:** Solicitar a la SUBTEL, modificar el segundo inciso del artículo 30 del Decreto Supremo 150 de 2019 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que reglamenta la Ley 21.046, de forma de incluir al final de este, en el tenor de lo que sigue:

“Asimismo, la Subsecretaría, una vez adoptado el acto administrativo deberá, al menos, publicar y mantener disponible en su sitio web el texto íntegro de las bases de licitación definitivas: administrativas, técnicas y económicas, junto con el acto que las apruebe en donde explicita los fundamentos de dicha decisión.

Adicionalmente, en el proceso de aprobación del texto íntegro de las bases, la Subsecretaría, en cada caso que rechace las bases y solicite ajustes a estas, previo al proceso de licitación, deberá al menos, publicar y mantener disponible en su sitio web los ajustes solicitados explícitos junto con el acto en donde explicita los fundamentos de dicha decisión.”

Recomendación 5.2

- **Recomendación:** Establecer que, cada vez que se licite el OTI se debe elaborar un estudio. Asimismo, una vez propuesta la terna por el Comité Representativo, SUBTEL podrá escoger al proveedor que realizará el estudio o rechazar la terna. En este último caso, el Comité propondrá una nueva terna a SUBTEL. Si SUBTEL rechaza esta nueva terna, escogerá derechamente al proveedor para realizar el estudio.

Los actos administrativos que SUBTEL dicte en este contexto estarán debidamente fundados y publicados en su página web.

En paralelo al estudio financiado por los ISPs, SUBTEL realizará un estudio propio que incluirá, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones, el número de mediciones a considerar en la medición promedio, una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

- **Propuesta bajada normativa:** Solicitar a la SUBTEL modificar el segundo párrafo de la sección 5.4 del anexo 1 de la Resolución Exenta 403 que fija la Norma Técnica de la Ley 21.046, añadiendo en el tenor de lo que sigue:

“Para efectos de la selección del proveedor del estudio, la Subsecretaría procederá a escoger un proveedor o rechazar la terna propuesta por el Comité Representativo. Dicha circunstancia debe ser comunicada al Comité Representativo, otorgándole un plazo de 10 días corridos para efectuar los ajustes necesarios. Transcurrido este último plazo sin que se hayan efectuado los ajustes señalados o en caso de que la nueva terna propuesta no satisfaga a la Subsecretaría, esta podrá rechazar nuevamente resolviendo en definitiva el proveedor a contratar. Cada acto en cuya virtud la Subsecretaría designe al proveedor o rechace la terna deberá ser fundado y deberá publicarse y mantenerse disponible en el sitio web institucional de la Subsecretaría.

En paralelo al desarrollo del estudio financiado por los ISPs, la Subsecretaría deberá desarrollar un estudio propio que incluya, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones y el número de mediciones a considerar en la medición promedio, así como una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.”

Recomendación 5.3

- **Recomendación:** Establecer que SUBTEL publicará en su página web los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior considerará, al menos, los fundamentos y criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de estas, las reglas de validez de dichas mediciones y, los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores.

- **Propuesta bajada normativa:** Solicitar a la SUBTEL modificar el punto 5.4 del Anexo 1 de la Resolución Exenta 403 de 2021 que fija la Norma Técnica de la Ley N°21.046, agregando en el tenor de lo que sigue:

“La Subsecretaría deberá publicar los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior deberá considerar, a lo menos, los fundamentos y

criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de estas; las reglas de validez de dichas mediciones; así como los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores.”

Recomendación 5.5

-Recomendación: Establecer que SUBTEL elaborará un ranking que ordenará de forma descendente a los ISPs según:

- a. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.
- b. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal.

El ranking se elaborará con los datos que se obtengan y almacenen por el OTI respecto de las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs, se acompañará con el valor de la medición y se actualizará, al menos, cada 12 meses.

Elaborado el ranking, SUBTEL lo publicará en su página web.

- Propuesta bajada normativa: Solicitar a SUBTEL modificar el artículo 25 de la Resolución Exenta 403 de 2021, que fija la Norma Técnica de la Ley N°21.046, agregando en el tenor de lo que sigue:

“Además, la Subsecretaría utilizará los datos obtenidos almacenados por el OTI respecto a las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs para la elaboración y publicación en su sitio web de un ranking, al menos cada 12 meses, acompañado por el valor de la medición, que ordene de forma descendente a los ISP, según:

1. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.
2. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal.”

Metodología para la estimación del costo de las interrupciones

Introducción

Comprender las consecuencias de las interrupciones de internet es especialmente relevante dado que la infraestructura de comunicaciones es la columna vertebral de las sociedades y economías modernas. Esto pues, al ocurrir una interrupción, se impide el

acceso a internet reduciendo la capacidad de realizar, tanto labores productivas⁵⁸⁵ como de ocio.⁵⁸⁶

A su vez, una menor frecuencia de interrupciones y una menor duración de estas se asocia con suministros más confiables lo que fomentaría su capacidad de uso y, así, servir como un factor de desarrollo económico.

El estudio de los costos de las interrupciones es particularmente relevante en contextos en donde el despliegue de red se basa en un sistema de libre mercado, es decir, las decisiones de despliegue e inversión de red son tomadas por empresas privadas. Esto, pues dichas empresas no incorporarían el costo social derivado de las interrupciones alcanzando un equilibrio sub-óptimo (Comisión Nacional de Energía, 2021). Por ejemplo, las empresas proveedoras de internet podrían invertir por debajo de lo deseado socialmente en mantenimiento de la red, propiciando así las interrupciones.⁵⁸⁷

En la literatura se distinguen dos principales tipos de costos: por un lado, aquellos asociados directamente a la pérdida asociada al corte y, por otro, los de mitigación, es decir, a las medidas que los usuarios (sean residenciales o comerciales) toman para evitar los costos directos (Munasinghe & Sanghvi, 1988).

Las estimaciones de costos por interrupción descansan sobre la premisa que, fuera del precio de los servicios, la calidad y continuidad son variables relevantes para los clientes. Estas pueden ser utilizadas para múltiples propósitos: para la evaluación de políticas públicas en infraestructura, para la evaluación de la efectividad de las políticas de resguardo de la red, para diseñar incentivos de forma que las empresas incorporen los costos de las interrupciones⁵⁸⁸ y así, los operadores de red planifiquen la inversión en infraestructura, mantenimiento, operación y su respuesta a las contingencias, incorporando dichos incentivos, acercando el resultado al óptimo social.

Es importante señalar que el nivel de interrupciones óptimo para el usuario no necesariamente es 0, dado que existen fuerzas contrapuestas. Por un lado, el costo esperado de los cortes es decreciente con la inversión en infraestructura y por otro, el costo del servicio es creciente con la inversión en infraestructura. En tanto, el bienestar de los consumidores

⁵⁸⁵ En particular, con el surgimiento de la cuarta revolución industrial que potencia el uso de internet para la automatización, el procesamiento de datos y el Internet de las Cosas (IoT).

⁵⁸⁶ Actividades de ocio que requieren de internet incluyen el streaming de video o audio, comunicación de distancia mediante mensajería o VoIP, etc.

⁵⁸⁷ La falta de mantenimiento podría implicar fatiga de materiales lo que haría que la red sea más sensible a cortes producto de las condiciones atmosféricas, catástrofes, accidentes, entre otros.

⁵⁸⁸ Ejemplos en Europa incluyen, entre otros, el Reino Unido, Alemania, Italia y Noruega. En el Reino Unido, por ejemplo, existe un sistema de premios y castigos monetarios para las empresas proveedoras de electricidad asociado a la energía no suministrada (ENS), a la cantidad de usuarios con suministro interrumpido y al tiempo medio de interrupción. Así en el Reino Unido, los parámetros para establecer las compensaciones se revisan anualmente (Ofgem, 2019).

se maximiza cuando el costo total, es decir, la suma del costo por el servicio y del costo esperado es mínimo.⁵⁸⁹ Para poder encontrar dicho óptimo se hace necesario el cálculo del costo de las interrupciones.

Metodología

Para estimar el costo de las interrupciones para el año 2021,⁵⁹⁰ se usan metodologías indirectas,⁵⁹¹ separándolas por el tipo de uso que se da al internet. En concreto, para el sector productivo, se empleó el método del valor agregado y para el residencial, el costo del tiempo; ambos métodos serán descritos en detalle a continuación. Cabe destacar que se utilizan estas metodologías para imputar un costo a la interrupción pues estas son las utilizadas recurrentemente en la literatura (Comisión Nacional de Energía, 2021).

Costo productivo

Para estimar el costo en producción de una interrupción del servicio de internet se utiliza el método del valor agregado, también conocido como el método de función de producción. Así, se asume que el internet es un insumo necesario para la producción de la economía y, por ende, no es posible producir sin él.⁵⁹²

Los otros supuestos subyacentes de la metodología son:

1. La producción requiere de internet, así ante una interrupción la capacidad de producir cae en δC ,⁵⁹³
2. Las empresas no aplican ajustes para recuperar o prevenir los efectos sobre la producción ante un corte (London Economics, 2013).
3. La productividad marginal de una hora de internet es constante e igual a su productividad promedio (Sanghvi, 1982).
4. El costo asociado al reinicio de sistemas o pérdidas de datos por una interrupción del servicio de internet es cercano a 0.

⁵⁸⁹ Esto ocurre cuando el costo marginal de aumentar la continuidad es igual al beneficio marginal que percibirán los consumidores con tal aumento.

⁵⁹⁰ Año más reciente para el cual se cuenta con información de las interrupciones de internet.

⁵⁹¹ Dado que no se cuenta con fuente de datos directas como sería el caso, por ejemplo, de una encuesta.

⁵⁹² Este supuesto se materializa mediante el trabajo de una función de producción de la economía del tipo Leontief. Este tipo de funciones se basa en el principio de cuello de botella, según el cual, para cualquier momento, la producción está limitada por el factor de producción más deficiente (Mustafin & Kantarbayeva, 2018).

⁵⁹³ δC es una medida de qué tan necesario es el internet para la producción. Puede tomar valores entre 0 y 1. Así, un $\delta C = 1$ implica que el internet es esencial para la producción, mientras que un $\delta C = 0$ implica que no se requiere internet para la producción.

Así, el costo de una interrupción está dado por la siguiente ecuación:

$$CI^{productivo} = \sum_{i,t,e} \frac{VA_{it}}{T_{ite}} \times TNR_{ite} \times \delta^C \quad (1.1)$$

Donde:

- VA_{it} representa el valor agregado de la comuna i para el trimestre t .
- T_{ite} el tráfico de datos de los clientes comerciales de la comuna i , de la empresa proveedora de internet (ISP) e , para el trimestre t .
- TNR_{ite} refiere a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones para la comuna i , de la ISP e en el trimestre t .

En tanto, los datos para estimar el costo provienen de múltiples fuentes. El valor agregado de la comuna se imputa con base en estadísticas de cuentas nacionales del Banco Central de Chile, en específico los datos de PIB regional. Para esto, se asume que el PIB regional se distribuye entre comunas según el número de trabajadores ocupados utilizando datos de la Encuesta Nacional de Empleo.⁵⁹⁴

El tráfico de datos de los clientes comerciales de la comuna i , de la empresa proveedora de internet (ISP) e , para el trimestre t asumiendo que el tráfico se distribuye entre comunas uniformemente según la distribución de sus clientes.⁵⁹⁵

La información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a SUBTEL mediante el Servicio de Transferencia de Información (STI).⁵⁹⁶ Para el caso del costo comercial se consideran relevantes solo aquellas interrupciones que ocurren durante el horario hábil,⁵⁹⁷ así se asume que una interrupción de internet fuera del horario hábil tiene un costo marginal cercano a 0.

⁵⁹⁴ En la práctica esto implica que se asume que la productividad de los trabajadores es, al menos en promedio, constante e igual para todos.

⁵⁹⁵ Esto se realiza pues, los datos reportados por SUBTEL solo están disponible a nivel de región. De tal modo, para conseguir una métrica comunal, se realiza una imputación con base en dos fuentes de información publicadas por la misma institución: la serie de tráfico de los clientes comerciales, según ISP, para todas las regiones del país y la serie de clientes la que describe el número de clientes comerciales, según ISP, para todas las comunas del país. En la práctica esto supone que todos los clientes comerciales, independiente de su ubicación, consumen, en promedio, el mismo tráfico.

⁵⁹⁶ Allí las empresas deben reportar las interrupciones que experimentaron, junto con una serie de características que incluyen, entre otras cosas, el motivo de la interrupción, su horario y el tipo de servicio afectado.

⁵⁹⁷ Se considera como horario hábil a una jornada de 45 horas a la semana, en donde cada jornada está dada por el periodo contemplado entre las 08:00 y 18:00 hrs. de lunes a viernes, con un horario de almuerzo entre las 13:00 y 14:00.

Por último, δC se asume que es constante e igual a 0,5. Es decir, se asume que, ante un corte de internet, la empresa promedio en Chile puede producir, en promedio, a la mitad de su capacidad.

Costo residencial

Para los hogares, al interrumpirse el servicio de internet se merma la capacidad de utilizarlo para actividades de ocio y comunicación. Por lo tanto, se utiliza el método del valor del tiempo para calcular el costo de la interrupción sobre dichas actividades.⁵⁹⁸

Los supuestos subyacentes a la metodología son:

1. Las actividades de ocio requieren internet (Woo & Pupp, 1992), esto implica que una interrupción reduce la capacidad de realizar estas actividades en δ^R .
2. El costo de la interrupción es constante en el tiempo (Sanghvi, 1982).
3. El valor del ocio es constante e igual para todos los individuos, independiente de su edad, sexo, ocupación etc. (Sanghvi, 1982); 4) No existe sustituibilidad del ocio perdido.

Así, el costo residencial de la interrupción está dado por:

$$CI^{residencial} = \left[\sum_{i,t,e} \frac{\theta^{ocio}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{ocio} + \sum_{i,t,e} \frac{\theta^{hbil}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{hbil} + \sum_{i,t,e} \frac{\theta^{noche}}{T_{ite}} \times TNR_{ite}^{noche} \right] \times \delta^R \quad (1.2)$$

Donde:

- θ^{ocio} , θ^{hbil} y θ^{noche} representan el valor del tiempo medido en horas, del ocio, horario hábil y horario nocturno, respectivamente.
- T_{ite} es el tráfico de datos de los clientes residenciales de la comuna i , de la empresa proveedora de internet (ISP) e , para el trimestre t .
- TNR_{ite}^{ocio} , TNR_{ite}^{hbil} y TNR_{ite}^{noche} se refiere a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones para la comuna i , de la ISP e en el trimestre t , durante el horario de ocio, horario hábil y horario nocturno, respectivamente.

El costo de oportunidad del tiempo, θ^{ocio} , está dado por el valor del tiempo del ocio estimado en el último informe realizado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia en 2020. Mientras que el costo del tiempo en horario hábil, θ^{hbil} , se imputa con base en

⁵⁹⁸ Este método supone que las actividades de ocio y comunicación requieren del acceso a internet y por ende, el costo del corte es proporcional a la pérdida de tiempo libre durante las horas que el servicio estuvo interrumpido.

el salario medio según CASEN 2020. Por último, ϑ^{noche} , el costo del tiempo en horario nocturno se asume que es equivalente a un tercio del valor del tiempo en horario de ocio.

Por otro lado, al igual que el caso de clientes comerciales, se imputa el tráfico de los clientes residenciales de la comuna i , de la empresa proveedora de internet (ISP) e , para el trimestre t asumiendo que el tráfico se distribuye entre comunas uniformemente según la distribución de sus clientes.⁵⁹⁹

Mientras que, la información referente a la cantidad de tráfico no recibido producto de las interrupciones proviene de datos administrativos reportados por las ISP a SUBTEL mediante el STI. Para el caso del costo residencial se consideran relevantes solo aquellas interrupciones que ocurren durante el horario hábil,⁶⁰⁰ así se asume que una interrupción de internet fuera del horario hábil tiene un costo marginal cercano a 0.

Por último, δR se asume que es constante e igual a 0,5. Es decir, se asume que, ante un corte de internet, el hogar promedio en Chile puede realizar la mitad de las actividades de ocio y comunicación.

Resultados

Al no contar información que permita saber con certeza el número de clientes afectados por las interrupciones, se simulan diferentes escenarios según la proporción de clientes afectados. Es decir, varía el supuesto de la profundidad de la interrupción. Así, se asume que, en promedio, cada interrupción afecta al 5, 10, 20 y 100% de los clientes, respectivamente.

Para el caso productivo, los resultados se muestran en la Figura 5.27. Estos dan cuenta de que, si las interrupciones de internet ocurridas durante 2021 hubiesen afectado al 10% de los clientes comerciales en Chile, entonces, las interrupciones habrían implicado una pérdida comercial estimada de 113,7 miles de millones de pesos; equivalentes a un 0,06% del PIB para el mismo periodo.

⁵⁹⁹ De forma homóloga al caso previo, esto se realiza pues, los datos reportados por SUBTEL solo están disponible a nivel de región. De tal modo, para conseguir una métrica comunal, se realiza una imputación con base en dos fuentes de información publicadas por la misma institución: la serie de tráfico de los clientes residenciales, según ISP, para todas las regiones del país y la serie de clientes la que describe el número de clientes residenciales, según ISP, para todas las comunas del país. En la práctica esto supone que todos los clientes residenciales, independiente de su ubicación, consumen, en promedio, el mismo tráfico.

⁶⁰⁰ Se considera como horario hábil a una jornada de 45 horas a la semana, en donde, cada jornada está dada por el periodo contemplado entre las 08:00 y 18:00 hrs de lunes a viernes, con un horario de almuerzo entre las 13:00 y 14:00.

Figura 5.27: Costo productivo de las interrupciones de internet según escenarios

Escenario	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)
5%	57	0,03%
10%	114	0,06%
20%	227	0,11%
100%	1.137	0,57%

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la estimación del costo residencial de los cortes de internet se muestra en la Figura 5.28. De allí se desprende que, si las interrupciones durante 2021 hubiesen afectado al 10% de los clientes residenciales, habrían implicado un costo de MM CLP 300.

Asimismo, y a modo de análisis de robustez, se estima el efecto del costo productivo variando el coeficiente δ^c . En concreto, se estima el costo con un $\delta^c=1$, $\delta^c=0,5$ y $\delta^c=0,3$. Los resultados de este ejercicio se muestran en la Figura 5.29.

Figura 5.28: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios

Escenario	Pérdida residencial estimada (MMM CLP)
5%	0,2
10%	0,3
20%	0,7
100%	3,4

Fuente: Elaboración propia

Figura 5.29: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios al variar δ^c

Escenario	$\delta^c=1$		$\delta^c=0,5$		$\delta^c=0,3$	
	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)	Pérdida comercial estimada (MMM CLP)	PIB (%)
5%	114	0,06%	57	0,03%	17	0,01%
10%	227	0,11%	114	0,06%	34	0,02%
20%	455	0,23%	227	0,11%	68	0,03%
100%	2.273	1,14%	1.137	0,57%	341	0,17%

Fuente: Elaboración propia

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Del mismo modo, se estima el costo residencial variando el coeficiente δ^R . En concreto, se estima el costo con un $\delta^R = 1$, $\delta^R = 0,5$ y $\delta^R = 0,3$. Los resultados de este ejercicio se muestran en la Figura 5.30.

Figura 5.30: Costo residencial de las interrupciones de internet según escenarios al variar δ^R

Escenario	$\delta^c=1$	$\delta^c=0,5$	$\delta^c=0,3$
	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)	Pérdida residencial estimada (\$ MMM)
5%	0,3	0,2	0,1
10%	0,7	0,3	0,1
20%	1,3	0,7	0,2
100%	6,7	3,4	1,0

Fuente: Elaboración propia

Figura complementaria

Figura 5.31: Duración en horas de los cortes masivos según motivo y tipo de servicio afectado: promedio y mediana

Escenario	Total		Internet		Telefonía móvil e internet		Telefonía móvil e internet	
	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana
Condiciones Atmosféricas	57,9	13,1	62,8	1,5	6,3	1,3	306,3	96
Eventos catastróficos	87,4	58,1	38,3	24	12,8	7,9	328,2	240
Accidentes	24,6	11,9	21,9	7,6	11,8	4,5	69,7	11,7
Actos Vandálicos	211,9	137,2	18,3	10,7	201,2	96	43,2	25,8
Mantenimiento	39,7	8,8	96,4	6,7	92,9	48,1	26	1,5
Otros	24,9	14,1	28,7	25,8	14,4	6	13,8	5,5
Responsabilidad del usuario	98,5	67,9	26,1	24,3	117,2	74	458,8	25,3

Fuente: Elaboración propia

Referencias

- [1] Giuseppe Aceto et al. "A comprehensive survey on internet outages". En: Journal of Network and Computer Applications 113 (jul. de 2018), págs. 36-63. ISSN: 10848045. DOI: 10.1016/j.jnca. 2018.03.026. URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1084804518301139> (visitado 30-06-2023).
- [2] Steven Bauer, David D. Clark y William Lehr. Understanding Broadband Speed Measurements. TPRC 2010. 2010. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1988332.
- [3] Javier Bustos-Jiménez y Camila Fuenzalida. "All packets are equal, but some are more equal than others". En: Proceedings of the Latin America Networking Conference on LANC 2014. LANC '14: Latin America Networking Conference. Montevideo Uruguay: ACM, 18 de sep. de 2014, págs. 1-8. ISBN: 978-1-4503-3280-4. DOI: [10.1145/2684083.2684088](https://doi.org/10.1145/2684083.2684088). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2684083.2684088> (visitado 30-06-2023).
- [4] Jorge Cea, Constanza Vargas y Francesco Pontarelli. "Decisión de compra del consumidor: Efecto del etiquetado chileno de alimentos". En: (2019), págs. 515-527. ISSN: 1315-9984.
- [5] Australian Competition & Consumer Commission. Measuring Broadband Australia review - Consultation report. Australia: Australian Competition & Consumer Commission, 2020, pág. 63. URL: <https://www.accc.gov.au/by-industry/telecommunications-and-internet/telecommunicationsmonitoring/measuring-broadband-australia-program/review-of-the-program>.
- [6] Federal Trade Commission. "FTC takes action against frontier for lying about internet speeds and ripping off customers who paid high-speed prices for slow service". En: (2022). URL: <https://www.ftc.gov/news-events/news/press-releases/2022/05/ftc-takes-action-against-frontier-lying-about-internet-speeds-ripping-customers-who-paid-highspeed>.
- [7] Mary J. Culnan y Pamela K. Armstrong. "Information Privacy Concerns, Procedural Fairness, and Impersonal Trust: An Empirical Investigation". En: Organization Science 10.1 (feb. de 1999), págs. 104-115. ISSN: 1047-7039, 1526-5455. DOI: [10.1287/orsc.10.1.104](https://doi.org/10.1287/orsc.10.1.104). URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.10.1.104> (visitado 30-06-2023).
- [8] Deloitte. The economic impact of disruptions to Internet conec. Deloitte, 2016. URL: <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/tmt/perspectives/the-economic-impact-of-disruptions-to-internet-connectivity-report-for-facebook.html>.
- [9] To Dieu-Hang et al. "Household adoption of energy and water-efficient appliances: An analysis of attitudes, labelling and complementary green behaviours in selected OECD countries". En: Journal of Environmental Management 197 (jul. de 2017), págs. 140-150.

ISSN: 03014797. DOI: [10.1016/j.jenvman.2017.03.070](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.03.070). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479717302852> (visitado 30-06-2023).

[10] FCC. A report on consumer fixed broadband performance in the United States. Tenth Report. 2021. URL: <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/measuring-broadband-america/measuring-fixed-broadband-tenth-report>.

[11] FCC. A report on consumer wireline broadband performance in the U.S. First Report. 2011. URL: <https://www.fcc.gov/reports-research/reports/measuring-broadband-america/measuring-broadband-america-august-2011>.

[12] Nick Feamster y Jason Livingood. "Measuring internet speed: current challenges and future recommendations". En: Commun. ACM 63.12 (17 de nov. de 2020), págs. 72-80. ISSN: 0001-0782, 1557-7317. DOI: [10.1145/3372135](https://doi.org/10.1145/3372135). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3372135> (visitado 30-06-2023).

[13] Sam Knows. Spotlight: Measuring Broadband America Retrospective. 2021. URL: <https://samknows.com/blog/mba-retrospective>.

[14] Ana Maria Montoya, Carlos Noton y Alex Solis. Financial education, disclosure policy and credit market outcomes. 2018.

[15] Taewoo Nam. "Understanding the gap between perceived threats to and preparedness for cybersecurity". En: Technology in Society 58 (ago. de 2019), pág. 101122. ISSN: 0160791X. DOI: [10.1016/j.techsoc.2019.03.005](https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.03.005). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0160791X18301179> (visitado 30-06-2023).

[16] OFCOM. UK broadband speeds 2009: Consumers' experience of fixed-line broadband performance. Research Report. 2009, pág. 113. URL: https://www.OFCOM.org.uk/___data/assets/pdf_file/0013/40324/broadbandspeeds.pdf.

[17] OFCOM. Voluntary codes of practice on better broadband speeds. 2022, pág. 23. URL: https://www.OFCOM.org.uk/___data/assets/pdf_file/0022/237433/bbscop-monitoring-andcompliance-report.pdf.

[18] Online product safety sweep report. OECD Digital Economy Papers 354. Series: OECD Digital Economy Papers Volume: 354. 26 de jun. de 2023. DOI: [10.1787/c1faa51e-en](https://doi.org/10.1787/c1faa51e-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/online-product-safety-sweep-report_c1faa51e-en (visitado 30-06-2023).

[19] Bernardo F. Quiroga, Brent B. Moritz y V. Daniel R. Guide. "The role of transparency in procurement: Revealed versus concealed scoring rules in sealed bid A + B auctions". En: Jnl of Ops Management 67.1 (ene. de 2021), págs. 71-81. ISSN: 0272-6963, 1873-1317. DOI: [10.1002/joom.1104](https://doi.org/10.1002/joom.1104). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joom.1104> (visitado 30-06-2023).

- [20] Contraloría General de la República. Dictamen E120676N21. 2021. URL: <https://www.contraloria.cl/pdfbuscador/dictamenes/E120676N21/html>.
- [21] Joel Rudd. "THE CONSUMER INFORMATION OVERLOAD CONTROVERSY AND PUBLIC POLICY". En: Review of Policy Research 2.3 (feb. de 1983), págs. 465-473. ISSN: 1541-132X, 1541-1338. DOI: [10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x](https://doi.org/10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-1338.1983.tb00732.x> (visitado 30-06-2023).
- [22] Valeria Scapini Sánchez y Cinthya Vergara Silva. "El impacto de la nueva ley de etiquetados de alimentos en la venta de productos en Chile". En: PE 3 (12 de sep. de 2018). ISSN: 0719-756X. DOI: [10.22370/rpe.2017.3.1218](https://doi.org/10.22370/rpe.2017.3.1218). URL: <http://revistas.uv.cl/index.php/Perfiles/article/view/1218> (visitado 30-06-2023).
- [23] Spotlight: Measuring Broadband America Retrospective. Col. de Roxanne Robinson. 2021. URL: <https://samknows.com/blog/mba-retrospective>.
- [24] Srikanth Sundaresan et al. "Broadband internet performance: a view from the gateway". En: SIGCOMM Comput. Commun. Rev. 41.4 (22 de oct. de 2011), págs. 134-145. ISSN: 0146-4833. DOI: [10.1145/2043164.2018452](https://doi.org/10.1145/2043164.2018452). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2043164.2018452> (visitado 30-06-2023).
- [25] Unión Internacional de Telecomunicaciones. Marco y metodología para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio. 2007. URL: [file:///C:/Users/56979/Downloads/T-REC-E.802-200702-!!!PDF-S%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/56979/Downloads/T-REC-E.802-200702-!!!PDF-S%20(6).pdf).
- [26] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Ley de Velocidad Mínima Garantizada. 2017. URL: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1111298>.
- [27] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Ley General de Telecomunicaciones. 1982. URL: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29591>.
- [28] Aidan R. Vining y David L. Weimer. "Information asymmetry favoring sellers: a policy framework". En: Policy Sci 21.4 (1988), págs. 281-303. ISSN: 0032-2687, 1573-0891. DOI: [10.1007/BF00138305](https://doi.org/10.1007/BF00138305). URL: <http://link.springer.com/10.1007/BF00138305> (visitado 30-06-2023).



66.3

90.12

52

Capítulo 6

Brecha de acceso



Síntesis

La brecha de acceso en telecomunicaciones se caracteriza por las disparidades en la disponibilidad de tecnologías de información y comunicación para los hogares, siendo la asequibilidad un problema clave. La UNESCO enfatiza que la asequibilidad del internet es vital para el desarrollo sostenible y la OCDE señala la irrelevancia de los avances tecnológicos si los servicios siguen siendo inasequibles. En Chile, uno de cada cuatro hogares carecía de acceso a banda ancha debido a restricciones financieras, colocando a Chile entre los países con los costos más altos para banda ancha fija en la OCDE. El concepto de subsidios a la demanda de banda ancha ha sido discutido durante más de 15 años, con debates parlamentarios recientes sugiriendo un posible subsidio universal que podría beneficiar hasta 7 millones de hogares a un costo fiscal significativo. Dirigir los subsidios hacia grupos vulnerables podría mitigar estos costos, abordando la brecha de acceso de manera más eficiente.

Abstract

The access gap in telecommunications is characterized by disparities in the availability of information and communication technologies to households, with affordability being a key issue. UNESCO emphasizes internet affordability as vital for sustainable development, and the OECD notes the irrelevance of technological advancements if services remain unaffordable. In Chile, one in four households lacked broadband access due to financial constraints, placing Chile among the countries with the highest costs for fixed broadband in the OECD. The concept of broadband demand subsidies has been discussed for over 15 years, with recent parliamentary debates suggesting a potential universal subsidy that could benefit up to 7 million households at a significant fiscal cost. Targeting subsidies towards vulnerable groups could mitigate these costs, addressing the access gap more efficiently.

Puntos Claves

- Un cuarto de los hogares chilenos carece de acceso a internet, principalmente debido a restricciones presupuestarias, según datos de la encuesta CASEN 2017.
- La CNEP sugiere la implementación de subsidios a la demanda de banda ancha como una medida para mejorar el acceso, en línea con prácticas exitosas en otros países.
- Se está considerando un modelo de subsidio para los usuarios más vulnerables en el marco del Proyecto de Ley de Internet como Servicio Público, con un costo estimado entre el 0,1% y el 0,3% del PIB, dependiendo del enfoque y cobertura del subsidio.

Introducción

1. La brecha digital es una diferenciación producida entre aquellas personas, instituciones o sociedades que pueden acceder, usar o ser impactadas por la red, y aquellas que no pueden hacerlo (Cortés Vera, [2009](#)).
2. En el presente capítulo se aborda la brecha de acceso. Es decir, se hace referencia a la disponibilidad de bienes, servicios asociados a tecnologías de la información y comunicación que tienen los hogares.
3. Anteriormente, los determinantes de las diferencias en el acceso de los hogares, se atribuían a factores ligados a la oferta de servicios, lo que es tratado de extensamente en el capítulo de cobertura del presente informe. Sin embargo, estudios recientes han revelado que el acceso es fuertemente influenciado por factores sociodemográficos de la demanda, como: ingresos, ruralidad, nivel educacional, composición del hogar, etc.
4. La literatura muestra que la adquisición de servicios de banda ancha impulsa el bienestar social y económico (Valentín-Sívico, [2023](#)), motivo por el cual entender el comportamiento de dichas variables cobra importancia.
5. Las fuentes más actualizadas, que permiten diferenciar por tecnología de acceso y que contienen datos a 2017, dan cuenta de que 1 de cada 4 hogares chilenos no cuenta con acceso a conexión pagada bajo ninguna tecnología: banda ancha fija, móvil o plan de datos.⁶⁰¹
6. Al profundizar en las razones de no acceso a internet entre los hogares del país se constata que ello se explica principalmente por restricciones presupuestarias. En países referentes esto ha sido solventado, con medidas de largo plazo⁶⁰² y de corto plazo. Dentro de estas últimas destacan los subsidios.
7. La implementación de apoyos económicos a hogares en Chile ha tomado fuerza en discusiones parlamentarias recientes. En este contexto, el presente estudio constituye el primer ejercicio público que presenta una aproximación al costo económico que representaría la puesta en marcha de un esquema que siga los lineamientos de la discusión parlamentaria actual.⁶⁰³

⁶⁰¹ CASEN 2017 fue la última ronda que incorporó preguntas a los hogares sobre acceso a banda ancha y motivos de no acceso. En términos de dicha encuesta banda ancha fija es aquella conexión provista por medios tangibles. En tanto, banda ancha móvil corresponde a la conexión suministrada por un módem inalámbrico. Finalmente, plan de datos es la conexión directa desde un teléfono celular o tablet.

⁶⁰² Como fomento a la competencia.

⁶⁰³ Específicamente, se trata de un subsidio para el pago de cuentas de servicios de Internet para un segmento de usuarios más vulnerables, determinado mediante herramientas de medición apropiadas, como el Registro Social de Hogares.

Magnitud de la brecha de acceso a banda ancha

8. Con base en la encuesta CASEN, en su versión 2017,⁶⁰⁴ se evidencia que, el 75 % de los hogares cuenta con algún tipo de acceso a internet (Ver Figura 6.1),⁶⁰⁵ Lo anterior, implica que cerca de 1,5 millones de hogares no contaba con ningún tipo de conexión.

Figura 6.1: Acceso a Internet

Tiene acceso a conexión pagada		Nº de Hogares	%
Sí		4.336.897	74,9
	Internet Móvil	1.206.433	20,8
	Internet Fija Hogar	831,696	14,4
	Internet Fijo y Móvil	2.298.768	39,7
No		1.453.293	25,1

Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN (2017).

Notas: (1) Informantes responden la pregunta: ¿Tiene acceso a conexión pagada? (2) Se considera que hogar accede con Internet Móvil si su acceso es mediante un plan de datos en teléfono móvil o Tablet. (3) Se considera que un hogar accede mediante Internet Fija Hogar si al menos tiene un módem con conexión WIFI. La señal desde y hacia el módem puede ser de forma alámbrica o inalámbrica.

9. De aquellos hogares que no accedían alrededor de un 35 % (equivalente a más de 500 mil) se explicaba por desinterés. El 65 % restante, por diversas razones, donde la incapacidad de pago era la más prevalente. En efecto, el 38,9 % afirmaba que no accedía por no poder pagar el servicio, seguido por la falta de conocimiento u habilidades que permitieran utilizarlo (28,9 %) –Ver Figura 6.2–.

Figura 6.2: Razones de no acceso de hogares interesados

Razón	Nº de Hogares	% del total que no accede a internet, pero que presenta interés en hacerlo
Alto costo del servicio de internet	343,462	38,9
Ningún miembro del hogar sabría utilizarla	255,062	28,9
Alto costo del equipo o terminal	145,465	16,5
Por privacidad o seguridad	53,043	6

⁶⁰⁴ Pese a existir versiones de la encuesta más actualizadas, el periodo seleccionado es el último en contar con preguntas acerca del acceso a internet. Además, a diferencia de otras bases de datos, contiene tanto información de capacidad de pago como tipo de acceso simultáneamente.

⁶⁰⁵ La pregunta acerca de internet en el hogar considera 4 posibilidades de acceso: (1) Banda ancha fija, (2) Banda ancha móvil, (3) Teléfono móvil con plan de datos que permite conexión a internet y (4) Tablet o dispositivo con plan de datos que permite conexión a internet.

No existe servicio donde vive	52,043	5,9
Porque accede gratis a través de WIFI u otro sistema	34,925	4

Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN (2017).

Nota: Informantes responden la pregunta: ¿Cuál es la razón principal por la que no tiene conexión pagada a Internet?

10. La alta prevalencia de barreras para el financiamiento del internet es una problemática mundial. La literatura ha estudiado ampliamente el fenómeno, presentando las razones que explican por qué la disposición a pagar se ubica bajo el precio de lista de los planes (CEPAL et al, [2011](#); Chaudhuri et al, [2005](#); Correa et al, [2017](#); Martínez-Domínguez et al, [2020](#); Michailidis et al, [2011](#); Salemink et al, [2017](#); Gwaka et al, [2018](#)).⁶⁰⁶ De forma sintética es posible señalar que los hogares que presentan interés en el acceso, pero tienen más barreras para financiarlo están vinculados a factores como la presencia de menores en el hogar,⁶⁰⁷ ubicación geográfica rural de la vivienda,⁶⁰⁸ niveles educativos más bajos y menores ingresos.⁶⁰⁹

11. A continuación, se abordan los motivos de no acceso en los hogares nacionales según las características relevadas en la literatura y se cuantifican empleando para ello información de CASEN 2017 (Ver Figura 6.3):

⁶⁰⁶ Los estudios citados realizan estimaciones logarítmicas para determinar las variables que tienen mayor efecto en la probabilidad de acceso a internet.

⁶⁰⁷ En el contexto actual, el acceso a Internet es esencial para los menores de edad. La falta de conectividad no solo limita la capacidad de los niños y jóvenes para conectarse en línea, sino que también elimina cualquier posibilidad que puedan tener de participar en la economía moderna (UNICEF, 2020). Además, en caso de cierres de escuelas como los sufridos en la pandemia debido al COVID-19 puede llevar a la pérdida de educación (Ídem).

⁶⁰⁸ A nivel mundial, se estima que el porcentaje de usuarios de Internet es dos veces mayor en las zonas urbanas que en las zonas rurales en 2020 (IICA, 2022). La menor adopción en entornos rurales se atribuye en parte a las limitaciones en infraestructura, así como a factores como ingresos más bajos, niveles educativos más limitados y menor familiaridad con las TIC, aspectos que están inversamente correlacionados con el uso de Internet (Ídem).

⁶⁰⁹ Cabe destacar que, aun cuando las variables de ruralidad y bajo nivel educativo presentan una alta correlación con los ingresos de los hogares, la literatura las incorpora de forma separada, para comprender con mayor profundidad fenómenos como la alfabetización digital, el potencial de generación de ingresos vía internet, entre otros factores.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Figura 6.3: No acceso según características del hogar

Razones de no acceso a internet		Menores de Edad		Zona Geográfica		Educación Superior	
		Sin	Con	Urbano	Rural	No	Sí
Total de Hogares sin acceso		34,0%	13,5%	21,8%	48,1%	37,9%	9,7%
Razón de no acceso	Alto costo del servicio de internet	31,4%	55,3%	42,3%	28,2%	39,0%	34,8%
	Alto costo del equipo o terminal	13,7%	22,4%	17,1%	14,6%	16,2%	23,2%
	Ningún miembro del hogar sabría utilizarla	41,1%	2,0%	27,6%	32,8%	29,4%	13,7%
	No existe servicio donde vive	5,0%	7,8%	2,3%	16,9%	5,8%	8,1%
	Por seguridad o privacidad	6,4%	5,1%	6,2%	5,3%	5,9%	7,8%
	Porque accede gratis a través de WIFI u otro sistema	2,4%	7,4%	4,5%	2,3%	3,6%	12,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN (2017)

Notas: (1) Los porcentajes corresponden a la proporción del total de hogares de cada columna. (2) Porcentajes son computados con respecto a los hogares que no acceden a banda ancha, pero que presentan interés en hacerlo.

a. Hogares con menores: en 2017, cerca de un 13,5 % de los hogares con menores de edad declaró no acceder a internet. Es decir, la tasa de acceso ascendía a 86,5 % (10 puntos porcentuales por sobre el universo de hogares). En este subgrupo (que no tenían acceso), el 55,3 % indicó que la razón principal era el alto costo del servicio; mientras que el 22,4 %, el alto costo de los computadores.

b. Según nivel educacional:⁶¹⁰ en los hogares con miembros con educación superior completa, solo el 9,7 % no tenía acceso a internet pagado. En tanto, en hogares sin miembros con este grado, el porcentaje de no acceso alcanzaba 37,9 %. Complementariamente, es posible señalar que, en el grupo de mayor educación si bien disminuía la prevalencia de razones económicas para el acceso, aumentaba la de problemas de privacidad en la red y a la posibilidad de acceder en otras locaciones más allá del hogar. Por otro lado, en el grupo de menor nivel de educación la falta de alfabetización digital adquiría mayor relevancia.

c. Según zonas geográficas: cerca del 78 % de los hogares urbanos contaba con una conexión pagada a internet, mientras que en los rurales la cifra disminuía a un 52 % (estos últimos presentaban una tasa de conexión de más de 20 puntos porcentuales menor que el universo de hogares). Al comparar las razones de no acceso entre los hogares de

⁶¹⁰ Siguiendo la especificación de Martin (2019), se considera como hogar de alto nivel educacional a aquel que presenta al menos un integrante con educación superior.

ambos sectores, el principal motivo entre urbanos era el alto costo; mientras que en los rurales, la falta de alfabetización digital (Ver Figura 6.3). Resulta relevante mencionar que, entre los grupos analizados, los hogares rurales presentaban la mayor prevalencia en falta de cobertura.

d. Ingresos del hogar: al analizar los resultados según deciles de ingresos, se observa una relación inversa entre la vulnerabilidad económica y el acceso a internet. En efecto, tal como se aprecia en la Figura 6.4 en el decil de menor nivel de ingresos, el 59,7 % de los hogares no contaba con acceso; mientras que, en el tramo de mayores ingresos, este porcentaje se reducía a un 1,3 %.

Figura 6.4: Acceso

Decil de ingresos	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%	Nº de Hogares	%
Sin Acceso	Nº de Hogares	345,879	292,402	231,297	188,015	134,942	109,126	76,32	45,948	21,586	7,778									
	%	59,7	50,5	40,0	31,7	23,9	18,9	13,2	7,9	3,8	1,3									
Con Acceso	Nº de Hogares	233,181	286,23	347,88	404,711	430,019	469,871	502,991	532,934	557,554	571,526									
	%	40,3	49,5	60	68,3	76,1	81,1	86,8	92,1	96,2	98,7									
Total de Hogares	579,06		578,632		579,177		592,726		564,961		578,997		579,311		578,882		579,14		579,304	

Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN (2017)

Nota: Los deciles de ingresos fueron contruidos con base en los ingresos totales del hogar.

En tanto, al profundizar en las razones de no acceso, entre los hogares de menores ingresos, el alto costo del servicio era el motivo más prevalente para no acceder al servicio (ver Figura 6.5).

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Figura 6.5: Razones de no acceso, según decil de ingresos totales del hogar

Razón de No Acceso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Por seguridad o privacidad	5,8%	5,4%	6,0%	4,9%	5,4%	6,8%	8,2%	7,6%	9,5%	24,9%
Ningún miembro del hogar sabría utilizarla	32,7%	33,4%	28,2%	29,6%	25,9%	23,8%	21,4%	15,0%	14,7%	9,7%
No existe servicio donde vive	5,1%	4,9%	6,4%	7,4%	4,4%	5,7%	6,7%	8,8%	10,9%	16,4%
Alto costo del equipo o terminal	16,2%	15,0%	16,8%	18,0%	16,9%	14,7%	17,4%	19,0%	22,6%	9,3%
Alto costo del servicio de internet	38,2%	37,8%	38,0%	37,3%	42,2%	43,4%	40,0%	42,9%	33,7%	23,2%
Porque accede gratis a través de WIFI u otro sistema	2,1%	3,5%	4,5%	2,9%	5,2%	5,6%	6,2%	6,6%	8,7%	16,5%

Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN (2017)

Nota: Los deciles de ingresos fueron construidos con base en los ingresos totales del hogar.

Hallazgo 6.1 Las cifras más actualizadas (a 2017) dan cuenta de que 1 de cada 4 hogares chilenos no accedía a internet de Banda Ancha bajo ningún medio o tecnología. De los hogares sin servicio, cerca de un 65 % declaró estar interesado en su contratación, siendo el costo del internet la barrera más predominante. Este impedimento se acrecienta al considerar a los hogares con menores de edad.

Asequibilidad de banda ancha

13. Tal como se ha mencionado, la capacidad de pago de banda ancha es la razón más preponderante para no acceder al servicio, afectando a 4 de cada 10 hogares sin acceso. Esto no es particular a Chile. Organismos internacionales documentan que más de la mitad de los países tendrían problemas de asequibilidad en sus conexiones de banda ancha (A4AI, 2020).

14. La capacidad de pago de internet ha sido relevada para cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (Broadband Commission, 2022). Siguiendo a OCDE (2021), el avance de las tecnologías de acceso al internet y sus impactos en calidad de

las conexiones (velocidad y capacidad) son indiferentes para un grupo relevante de la población si los hogares no pueden costear el acceso a sus servicios.

15. Instituciones de renombre a nivel mundial que examinan la problemática han conformado la Alliance for Affordable Internet (ONU, Microsoft y otros) y Broadband Commission (UIT y UNESCO). Desde 2018 estas han definido como meta de asequibilidad que las conexiones de banda ancha no superen el 2 % del PIB per cápita de los países.⁶¹¹ Las particularidades de las definiciones de ambas organizaciones se muestran en la Figura 6.6.

Figura 6.6: Metas de asequibilidad de banda ancha

Organización	Dependencia	Ratio asequibilidad	Meta ratio asequibilidad	Capacidad del plan según tipo de conexión	Año de cumplimiento
Alliance for Affordable Internet (A4AI)	Tripartita: destacan ONU, BM, Microsoft, Google y gobiernos de distintos países.	Costo plan representativo/ PIB per cápita.	2%	5 GB, fijo o móvil	2026
Broadband Commission	UIT y UNESCO.	Costo plan representativo/ PIB per cápita.	2%	"5 GB para fijo 2 GB para móvil"	2025

Fuente: Elaboración propia a partir de A4AI (2021); UIT (2022).

16. Considerando la meta más estricta (A4AI),⁶¹² Chile tiene un cumplimiento asimétrico en cuanto a sus conexiones fijas y móviles. El detalle se expone a continuación.

17. A nivel nacional, el plan de datos móviles de referencia⁶¹³ tiene un costo de USD 6,99⁶¹⁴ equivalente al 0,6 % del PIB per cápita. Al comparar dicho ratio con el resto de países OCDE, Chile se encuentra en la medianía de la distribución (ver Figura 6.7), estando en línea con lo exhibido por Reino Unido (0,6 % del PIB para un plan con las mismas características) y registrando un ratio menor que países como Estados Unidos (0,7 %), Nueva Zelanda (0,7 %), Bélgica (0,8 %) y Portugal (0,9 %). En tanto, países de LAC presentan uno mayor. Colombia registra un ratio de 1,8 %; Costa Rica, de 2,07 % y México, de 2,08 %.

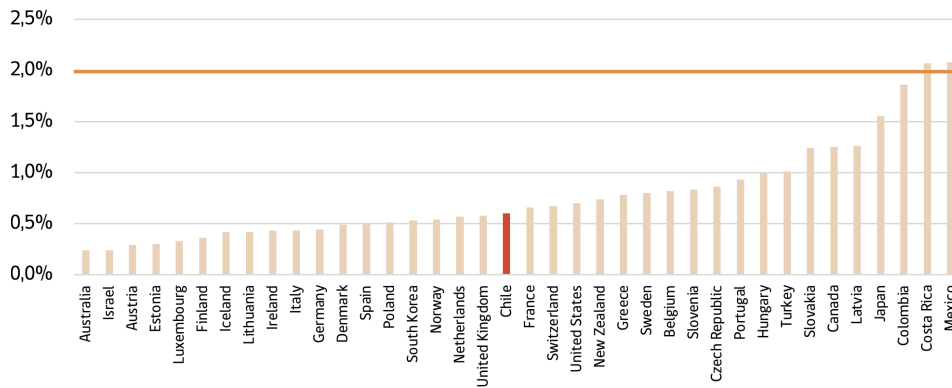
⁶¹¹ Previamente la meta era un 5 % del PIB per cápita de los países.

⁶¹² La meta de esta institución es más estricta pues considera una mayor capacidad en planes móviles.

⁶¹³ Plan de datos móviles prepago más barato que ofrece al menos 5 GB de datos de alta velocidad (mayor o igual a 256 Kbps) durante un período de 30 días (o cuatro semanas) del operador con mayor participación de mercado en cada economía (A4AI, s.f.).

⁶¹⁴ El precio del Valor a 2021 según ITU (s.f.).

Figura 6.7: Ratio de asequibilidad plan de datos móvil países OCDE



Fuente: Elaboración propia a partir de A411 y UIT (2021)

Nota: Computado con base en costo de plan móvil de referencia de capacidad 5GB sobre el PIB per cápita de cada país.

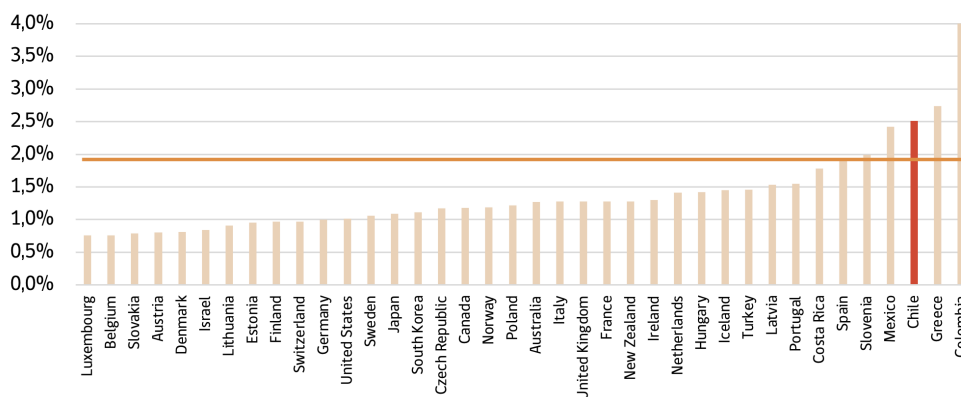
18. En la generalidad de los países, el ratio de asequibilidad de banda ancha fija es superior al de banda ancha móvil, Chile no es la excepción. En efecto, la banda ancha fija referencial⁶¹⁵ tiene un costo de USD 29, con lo cual el ratio de asequibilidad de dicho tipo de conexión asciende a 2,5 % del PIB per cápita.⁶¹⁶

19. De tal modo, en conexión fija, el país se ubica entre las tres naciones con el mayor ratio dentro del grupo OCDE, superando el registro de países latinos como Costa Rica (1,8 %) y México (2,4 %). A su vez, Chile pertenece a los 4 países OCDE con un ratio de asequibilidad superior a la meta de 2 % (ver Figura 6.8).

⁶¹⁵ El precio del plan de banda ancha fija referencial corresponde al plan más barato que ofrece al menos 5 GB de datos de alta velocidad (mayor o igual a 256 Kbit/s) del operador con mayor participación de mercado en cada economía (A4AI, s.f). Cabe destacar que dichas características nacen a partir de la definición de la UIT para efectos de comparabilidad (UIT, 2022).

⁶¹⁶ Ídem.

Figura 6.8: Ratio de asequibilidad banda ancha fija países OCDE



Fuente: Elaboración propia a partir de A411 y UIT (2021)

Nota: Computado con base en costo de plan fijo referencial de capacidad de 5GB, sobre el PIB per cápita de cada país.

20. En síntesis, el país presenta un ratio de asequibilidad de conexiones móviles que cumple ampliamente la meta sugerida por las organizaciones internacionales, mientras que en conexiones fijas, la excede.

21. Dicha situación presenta matices cuando son analizados los ingresos de los hogares de los distintos estratos socioeconómicos. Según la OCDE (2021), esta distinción de mayor granularidad es necesaria atendiendo a disparidades de ingresos dentro de los países.

22. La Figura 6.9 muestra el ratio de asequibilidad de conexiones fijas y móviles según decil de ingreso per cápita del hogar.⁶¹⁷ Como se observa, para las conexiones móviles la meta de accesibilidad no es cumplida en el 40 % de los hogares con menor nivel de ingreso. Mientras que en las fijas el umbral alcanza el 60 %.

23. Como detalla el Banco Mundial (2022), la delicada situación sobre la asequibilidad de banda ancha en Chile es compartida por el resto de los países de la región. Las políticas que promueven la competencia son esenciales para alcanzar este objetivo, pero no suficientes para otorgarle acceso a los segmentos de la población marginados (Ibid.).

⁶¹⁷ Fuente encuesta CASEN en Pandemia (2020).

Figura 6.9: Asequibilidad banda ancha fija y móvil según decil de ingresos

Decil Ingreso per cápita del Hogar	Ratio asequibilidad móvil	Ratio asequibilidad fijo
1	5,9%	6,5%
2	3,3%	3,7%
3	2,5%	3,1%
4	2,1%	2,7%
5	1,7%	2,5%
6	1,4%	2,3%
7	1,2%	2,0%
8	0,9%	1,6%
9	0,6%	1,2%
10	0,3%	0,5%
Total	1,0%	1,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de A41I y UIT (2021) y CASEN en Pandemia (2020)

Notas: (1) Computado con base en costo de plan móvil de capacidad 5GB sobre el PIB per cápita de cada país. (2) El costo de plan asciende a USD 6,99 y USD 29 para banda ancha móvil y fija respectivamente (A4AI y UIT, 2021). Para convertir los montos a CLP se utiliza la media del dólar observado a abril de 2021, equivalente a 750 pesos. (3) Los promedios de ingresos per cápita por decil fueron ajustados por inflación, considerando la tasa de variación del índice de Precios al Consumidor entre enero 2020 y abril 2021 equivalente a un 4,1 %. (4) Los ratios de acceso consideran una conexión móvil por integrante del hogar, o una conexión fija compartida entre los integrantes del hogar.

24. En consecuencia, la entidad (Ibid.) sugiere el desarrollo de planes de financiamiento que apoyen a la población vulnerable, destacando la generación de subsidios a la demanda de banda ancha para incrementar el acceso. Estos corresponden a aportes estatales directos para apoyar a los hogares en la contratación de internet. La literatura sustenta la elaboración de este tipo de subsidios.

Subsidio a la demanda en el mundo

25. Tal como se ha relevado, el precio de los servicios de banda ancha es un factor crucial para que los hogares accedan a la red. La implementación de subsidios a la demanda es una medida que se ha utilizado con éxito alrededor del mundo. Estos esquemas se enfocan principalmente en abordar el desafío de la inclusión social en el acceso a la red (ITU, 2012).

26. Habitualmente, se destina este tipo de subsidio a hogares económicamente desfavorecidos (ITU, 2012). Dicha priorización sobre grupos específicos es considerada como

una ventaja para el erario en comparación a un subsidio a la oferta, ya que favorece un gasto más eficiente de los recursos del Estado (Políticas Públicas UC, [2008](#)).

27. A diferencia de subsidiar a la oferta de telecomunicaciones, un subsidio a la demanda es un beneficio más directo, transparente⁶¹⁸ y explícito para los usuarios. Este tipo de subsidios se materializa en ventajas tangibles para quienes consumen los servicios, como descuento de impuestos, reembolsos o de reducciones directas en el pago por el servicio (BCN, [2023](#); Banco Mundial et al, [2010](#)). En efecto, las ventajas de este tipo de subsidio están relacionadas con mayor equidad, mayor libertad de elección, mayor calidad a menores precios, entre otros aspectos (Políticas Públicas UC, [2008](#)).

28. Por otro lado, para los proveedores de banda ancha, la existencia de este tipo de subsidio también podría representar una ventaja, dando garantías de mayor demanda y fomentando un incremento en sus ingresos (ITU, [2021](#)).

29. Estos esquemas no solo son benéficos para operadores en sectores de alta viabilidad comercial como zonas urbanas, sino que también en zonas desabastecidas o sub-abastecidas. Esto, pues la literatura ha demostrado que esquemas de subsidio a los hogares empujan la demanda de los servicios en aquellas zonas no cubiertas, aumentando la rentabilidad esperada del despliegue de la red e incentivando la inversión (Jeanjean, [2020](#)).

30. En la práctica, numerosos países referentes han implementado subsidios a la demanda de banda ancha. La Figura 6.10 presenta una comparación de los diseños llevados a cabo internacionalmente, donde se observa que:

- a. Los esquemas son medianamente recientes. Estados Unidos fue el primer país en el mundo en implementar subsidios a la demanda de telecomunicaciones en los 80s (servicios de voz), sin embargo, recién incorporó el apoyo para el pago de banda ancha en 2016.
- b. La duración de los programas es mayor a un año. Ello podría apelar a que el impulso a la disposición a pagar por banda ancha tiene efectos en el mediano y largo plazo luego de haber accedido al servicio subsidiado. En efecto, este proceso es complejo e incluye factores como la internalización de los beneficios de la conexión y la calidad de la red disponible. Cabe destacar que, ningún programa identificado en los referentes cuenta con una duración de un año (o menos).
- c. Comúnmente estos se enfocan en los hogares de mayor vulnerabilidad socioeconómica, en particular ciertos grupos prioritarios.

⁶¹⁸ Según informe de Apoyo Consultoría ([2010](#)) para el Banco Mundial y FITEL.

- d. Existe una heterogeneidad en cuanto al tipo y monto del subsidio. Algunos países, como Estados Unidos, utilizan un sistema de voucher o vales, que corresponde a un descuento sobre la elección del beneficiario en cuanto a plan de banda ancha y operador. Se identifican vouchers de entre 9 y 30 dólares; y tarifas de entre 2 y 20 dólares.⁶¹⁹ Por otro lado, países como Colombia utilizan un esquema de tarifa descontada, en el cual los beneficiarios tienen a disposición un plan y compañía específica a la que pueden acceder bajo un monto determinado. Pese a que en este caso la oferta de banda ancha subsidiable queda acotada a planes y operadores específicos, este mismo hecho puja los precios a la baja, toda vez que asegura a operadores determinados una cantidad de demandantes del servicio.
- e. Respecto a las tecnologías a subsidiar, no existe una regla clara y varía caso a caso en consideración a los precios relativos de los servicios, cobertura y otros factores.
- f. Algunos programas incluyen subsidios a equipos tecnológicos (notebooks y tablets) a modo de impulsar el uso del servicio subsidiado.

⁶¹⁹ La heterogeneidad de los montos puede ser explicado por las diferencias en población elegible, calidad y tecnología del servicio, entre otros.

Figura 6.10: Esquemas de subsidio a la demanda en países referentes

País	Nombre Programa	Año Inicio programa	Duración del beneficio	Elegibilidad	Tipo de subsidio	Mon-to mensual voucher (USD)	Mon-to mensual tarifa (USD)	Tecno-logías subsidiadas	Subsi-dio de equi-pos
Estados Unidos	Lifeline	2016*	Indefinida con renovación anual	Hogares bajo el 135% de la línea de pobreza. Hogares participantes de ciertos programas de salud, de vivienda, de pueblos originarios.	Voucher	9,25	N/A	Fija y Móvil de operadores validados	No
	Affordable Connectivity Program	2021	5 años	Hogares bajo el 200% de la línea de pobreza. Hogares participantes de ciertos programas de salud, de vivienda, de pueblos originarios.	Voucher	30	N/A	Fija y Móvil de operadores validados	Sí. USD 100
España	Único-Bono Social	2021	3 años	Hogares que participan en programas de ingresos y pensiones mínimas.	Voucher	22	N/A	Sólo fija de operadores validados	No
Colombia	Hogares Contecados	2016	Depende de la fase del programa. Entre 30 y 40 meses	Hogares que pertenecen a los niveles socioeconómicos bajos, según caracterización nacional.	Tarifa Descontada	N/A	2 a 4, según nivel socioeconómico	Sólo fija de operadores ganadores de licitación	No

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Costa Rica	Hogares Conectados	2017	3 años	Hogares de los 3 primeros quintiles, según clasificación de la autoridad.	Tarifa Descontada	N/A	De 7 a 20, según nivel socioeconómico**	Sólo fija de operadores validados	Si. 100% del costo
Italia	Broadband Voucher	2020	20 meses***	Hogares que pertenecen a los niveles socioeconómicos bajos, según caracterización nacional.	Voucher	11***	N/A	Sólo fija de operadores validados	Si. EUR 300
Grecia	Fiber-to-the-Home	2018	2 años	Hogares que pertenecen a los niveles socioeconómicos bajos, según caracterización nacional.	Voucher	14	N/A	Sólo fija de operadores validados	Si. EUR 48
Singapur	DigitalAccess@Home	2023	3 años	Hogares de niveles socioeconómicos bajos que participen en programas de vivienda.	Tarifa Descontada	N/A	De 4 a 15, según nivel socioeconómico y velocidad de plan**	Sólo fija de operadores validados	Si, tarifado entre 60 dólares (tablet básico) a 540 (PC de mayor capacidad)
Australia	Free home internet access for students	2023	Indefinida con renovación anual	Hogares sin acceso a banda ancha con estudiantes.	Tarifa Descontada	N/A	Gratis	Sólo móvil	No

Fuente: Elaboración propia.

Notas: * Año en que el programa comenzó a entregar subsidios de banda ancha. Anteriormente solo Telefónico.

** Estados Unidos implementó este segundo beneficio de forma complementaria al programa Lifeline para apoyar a los hogares en Pandemia por COVID-19.

*** Descuento de 80 %, 60 % o 40 %, para el quintil 1, 2 y 3, respectivamente.

**** Voucher corresponde a EUR 200. Operadores mensualizan el voucher. Por ejemplo, en el caso de TIM Italia, el operador ofrece EUR 10 (USD 11) de descuento por 20 meses

31. A continuación, se analiza en detalle el diseño operativo de estos esquemas en Estados Unidos por ser la nación con mayor experiencia en cuanto a la entrega de subsidios a la

demanda de telecomunicaciones, siendo pionero en el año 1985 (Ver Recuadro 6.1). En Anexos se muestran los casos de España y Colombia.⁶²⁰

Recuadro 6.1: Modelo de Subsidios a la demanda de banda ancha en Estados Unidos

En 1985, Estados Unidos implementó el subsidio a la demanda en el mercado de las telecomunicaciones mediante el programa Lifeline con objeto de que todos los ciudadanos tuvieran la oportunidad de poseer una línea telefónica, transformándose en el primer país en llevar a cabo una política de este tipo.

En el año 2016 Lifeline fue reformado para incluir dentro de su cobertura, a servicios de banda ancha. En este caso, entrega USD 9,25^a por mes para que los hogares estadounidenses con ingresos iguales o inferiores al 135 % de la línea de pobreza^b pudiesen acceder a conexiones fijas o móviles.^c

Los proveedores de servicios de banda ancha que deseen participar en el programa deben ser aprobados por FCC cumpliendo una serie de requisitos entre los que destacan: requerimientos de transparencia en los planes ofrecidos,^d revalidación anual de beneficiarios^e y cumplimiento de estándares de calidad mínimos en cuanto a la velocidad y capacidad de los planes.

Adicionalmente, en la reforma del año 2016 se creó un portal para que los potenciales beneficiarios y oferentes pudiesen verificar la elegibilidad de los hogares (control que anteriormente ocurría de forma reactiva por parte de la autoridad, es decir, los hogares postulaban desconociendo su condición de elegibles). De tal modo la relación con los beneficiarios es llevada directa y completamente por los proveedores autorizados. Estos validan la sujeción de los clientes a las condiciones de elegibilidad del programa, mensualmente entregan el servicio y solicitan el reembolso correspondiente a través de una plataforma web dispuesta por la compañía que administra el fondo universal (USAC).^f

⁶²⁰ España es seleccionado como representante de Europa con su programa de subsidios apoyado por la UE. Colombia, por ser referente latinoamericano en la promoción del sector de telecomunicaciones, como ha sido estipulado en distintas secciones del presente informe.

Vale la pena relevar que para 2020, el costo del programa ascendió a más de USD 2 billones. Según los últimos datos disponibles a abril de 2023, serían más de 7 millones los beneficiarios del programa.

Por su parte, en vista de la necesidad de mayor accesibilidad a servicios de internet, durante el último trimestre del año 2021, el FCC lanzó el Programa de Conectividad Asequible (ACP, por sus siglas en inglés). A diferencia del programa Lifeline, ACP tiene una duración acotada a 5 años, buscando ser un apoyo para los hogares en contexto de la pandemia por COVID-19. Este opera otorgando a los hogares beneficiarios un descuento mensual de USD 30 en las conexiones de banda ancha fijas y móviles.^g Además, ofrece un descuento por una vez de USD 100 para la adquisición de un laptop, computador de escritorio o tablet por hogar, el cual se adquiere con los proveedores de banda ancha participantes del programa.^h

De tal modo, ACP amplía la cobertura de beneficiarios de Lifelineⁱ, abarcando a hogares de hasta el 200 % de la línea de pobreza federal.^j A junio de 2023 son cerca de 19 millones de hogares estadounidenses los beneficiados por ACP. Por su parte, el programa es administrado por USAC, no obstante, la fuente de financiamiento dista con respecto a Lifeline –recaudación desde operadores–, siendo en este caso transitorio mediante asignación del Congreso.^k

Una crítica que se ha levantado en cuanto a la operación de ambos programas es la prevalencia del fraude, derivado de la relación directa entre los beneficiarios y los prestadores de banda ancha (quienes tienen incentivos a la inscripción de la mayor cantidad de clientes bajo estos marcos). En efecto, el órgano contralor de Estados Unidos (Government Accountability Office, GAO) identificó debilidades en los controles del administrador del programa, incluidos posibles beneficiarios duplicados, clientes que supuestamente reciben banda ancha fija en direcciones de buzones comerciales y suscriptores con ubicaciones de proveedores de banda ancha como su dirección principal (GAO, 2017; GAO, 2023).

^a Monto se entrega por hogar.

^b Pobreza es calculada según las guías de cada Estado federado.

^c También son elegibles aquellos hogares beneficiarios de algunos programas de salud, de vivienda, de pueblos originarios (cabe destacar que, el beneficio asciende a USD 34,25 por mes para Tribal lands. Estos corresponden a pueblos,

colonias o reservas en propiedad o fidecomiso de pueblos originarios), entre otros.

^d Limitaciones del servicio, cargos asociados, entre otros.

^e Es responsabilidad de los proveedores el validar anualmente si la condición de beneficiario es válida, mediante plataforma dispuesta por la autoridad.

^f El proceso de entrega del beneficio se resume en la Figura 6.13 del Anexo.

^g Para el caso de hogares situados en sectores geográficos calificados como Tribal lands, el beneficio asciende a USD 75 (ACP, s.f.).

^h Para esto último, se exige un copago de entre USD 10 y 50 por hogar beneficiario. Se permite participación conjunta en ambos programas.

ⁱ En este caso también son elegibles aquellos hogares beneficiarios de ciertos programas de salud, de vivienda, de pueblos originarios, entre otros.

^k Dicho paquete fue asignado por el Congreso y contempló USD 14 billones a ser entregados durante un período de 5 años. No obstante expertos proyectan que, a mediados del 2024, el presupuesto del programa se agote. La autoridad no ha emitido un pronunciamiento sobre su continuidad (Fierce, [2023](#)).

Subsidio a la demanda en Chile

32. SUBTEL ha analizado desde hace más de 15 años la idea de instaurar un subsidio general a la demanda de banda ancha en Chile (Políticas Públicas UC, [2008](#)), medida que aún no se ha materializado. En el intertanto se han desarrollado diversos planes y programas que han recogido el espíritu de este tipo de subsidios. En 2011 SUBTEL lanzó el Plan Todo Chile Comunicado, el cual consistió en subsidios a la oferta para cubrir zonas rurales, incluyendo una tarificación de los servicios para mejorar el acceso de los hogares vulnerables por 10 años.

33. Posteriormente, durante la pandemia por COVID-19, se lanzó el Plan Solidario de Conectividad en el que los operadores junto al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones acordaron la provisión gratuita de banda ancha por tres meses para aquellos hogares con problemas en pagar sus cuentas de internet (ChileTelcos, [2021](#)). Otro caso se produjo en 2023 cuando se anunció el subsidio a jefas de hogar por parte de SUBTEL, el cual busca disminuir las brechas de género detectadas en el acceso a banda ancha (SUBTEL, [2023](#)).

34. Un nuevo impulso a la idea de instalar un subsidio a la demanda ha sido dado por el Proyecto de Ley Internet como Servicio Público (Cámara de Diputados, [2018](#)), donde se estipula: "(...) anualmente, el Presidente de la República, durante la discusión del proyecto de ley de Presupuestos del Sector Público y a través de la presentación de la respectiva glosa presupuestaria, podrá habilitar a que, con cargo a los recursos del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones, se disponga de un subsidio para el pago de las cuentas de servicios de Internet de un determinado porcentaje de los usuarios más

vulnerables de nuestro país, de acuerdo a lo consignado en el Registro Social de Hogares u otro instrumento idóneo que al efecto establezca”.

35. Una dificultad en su tramitación ocurrió cuando la Comisión de Hacienda de la Cámara buscó infructuosamente computar el cargo al erario fiscal que representa el proyecto, remitiéndolo sin tramitar y argumentando que la tarea no era posible pues, el proyecto no estima los recursos comprometidos y no identifica montos asociados (Cámara de Diputados, [2023](#)).

36. A continuación, se proyecta el cargo fiscal asociado al diseño de un subsidio a la demanda de banda ancha en el país, empleando como base para ello los parámetros observados en la experiencia internacional y la literatura. En este sentido, resulta relevante destacar que este es un ejercicio de aproximación, pudiendo variar su costo dependiendo de cómo se construya el instrumento previo a su aplicación.

37. Para comenzar con la proyección del costo de un subsidio a la demanda de banda ancha en Chile se definen los siguientes lineamientos, supuestos y parámetros iniciales:

- a. Objetivo del Subsidio: siguiendo las metas de asequibilidad presentadas con anterioridad, el subsidio busca que el universo de hogares de Chile no destine más del 2 % de sus ingresos per cápita al acceso a la banda ancha.
- b. Plan a subsidiar: el plan a subsidiar corresponde al plan de banda ancha fijo representativo del país. Siguiendo metodología ITU (ITU, [s.f.](#)), el costo de dicho plan se obtiene con el precio de lista del plan base del operador con mayor participación de mercado.⁶²¹ En el caso de Chile, ello corresponde a MCLP \$19,3 + IVA a mayo de 2023.⁶²² Al respecto vale la pena destacar que:
 - Para el cálculo se seleccionaron planes fijos por representar estos una cota superior.
 - El costo del plan fijo por hogar es prorrateado entre sus habitantes.
- c. Elegibilidad: el subsidio cubre a todos aquellos hogares que dedican o dedicarían más del 2 % de sus ingresos per cápita a acceder a internet.⁶²³ Atendiendo lo señalado en el PdL de Internet como Servicio Público, para el cómputo de elegibilidad se emplearán para el cálculo las cifras del Registro Social de Hogares.⁶²⁴

⁶²¹ Sujeto a una capacidad superior a 5GB, restricción que se encuentra actualmente inactiva, puesto que los planes fijos en Chile consideran una capacidad ilimitada.

⁶²² Precio de lista asciende a \$22.990 IVA incluido.

⁶²³ Se considera un acceso fijo por hogar. En tanto, su costo es prorrateado entre los integrantes del hogar para obtener el ratio sobre el ingreso per cápita.

⁶²⁴ Los datos de cantidad de hogares por tramo fueron obtenidos de la plataforma Data Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia actualizados a junio del 2023. Por otro lado, los datos no disponibles en línea, específicamente los ingresos por tramo, fueron facilitados por dicho Ministerio.

- d. Copago: el copago es equivalente al 2 % de los ingresos per cápita del hogar de modo de procurar que todos los hogares tengan un desembolso que no supere la meta de asequibilidad.
- e. Monto a subsidiar: corresponde a la diferencia entre el copago y el costo del plan representativo. En consecuencia, varía según tramo de clasificación socioeconómica, disminuyendo a medida que aumentan los ingresos. Por disponibilidad de datos, esto es computado a nivel de tramos, pese a que en la práctica ocurriría una diferenciación a nivel de hogares.
- f. Tipo de subsidio: como se mencionó anteriormente, los tipos de subsidio en referentes varían entre vouchers y tarifas descontadas. Por simplicidad para los cálculos se utilizará la primera de estas opciones, es decir, un monto destinado para que los hogares elijan en qué plan y con qué proveedor utilizarlo.
- g. Tasa de participación de beneficiarios: en la práctica, los subsidios para una amplia gama de servicios no son tomados por la totalidad de los hogares elegibles. Según entrevistas realizadas a personal del MDSF, ello se relaciona íntimamente con el diseño de la operación de los mecanismos. En efecto, cuando existe una nómina inicial de beneficiarios se facilita la participación de estos.⁶²⁵ Ahora bien, cuando los hogares deben postular previamente al beneficio, se genera una fricción mayor en la adjudicación. Ello sucede por ejemplo, en el diseño del Subsidio al Agua Potable en Chile, en el que la participación es menor al 40 % (DIPRES, [2017](#)).

Para emular la entrega de beneficios mediante una nómina de beneficiarios se utiliza una tasa de participación del 90,6 % que corresponde a la proporción de hogares que acceden o que quieren acceder a banda ancha, existiendo cobertura de los servicios (CASEN 2017). Para efectos del presente cálculo, hemos denominado este escenario cota superior. Por otro lado, para simular un mecanismo que incluya postulación al beneficio, se utiliza una cota inferior equivalente al 32 % en la participación del subsidio, lo que corresponde a la adhesión del Subsidio al Agua Potable en Chile. Dicha cifra está en línea con lo observado en el programa ACP en Estados Unidos.⁶²⁶

38. Como primera aproximación, se computa un subsidio universal a la demanda de banda ancha, bajo los supuestos previamente detallados. De tal forma se estima que un apoyo universal a la banda ancha como el estructurado podría beneficiar hasta 7 millones de

⁶²⁵ En casos avanzados y dependiendo de la naturaleza de los beneficios, los subsidios pueden ser entregados hasta al 100 % de los hogares elegibles. Por ejemplo, en el país esto sucedió con la automatización del Ingreso Familiar de Emergencia en 2020 (MSDF).

⁶²⁶ A febrero del 2023 este programa tiene una cobertura cercana al 35 % de los hogares elegibles.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

hogares y podría representar un costo de entre MMUSD 363 y 1028, equivalentes a 0,1 % y 0,3 % del PIB (ver Figura 6.11).

39. En cualquiera de los casos (cota inferior y superior), el costo agregado es alto en términos relativos. En efecto, equivale al menos a 3,4 veces el costo anual del Subsidio al Agua Potable (DIPRES, 2021)⁶²⁷ o, alternativamente, a 7 veces el presupuesto del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones para el año 2023.

Figura 6.11: Proyección de costo de Subsidio Universal a la Demanda de banda ancha

Tramo	Hogares por tramo	Ratio asequibilidad fijo	Copago Máximo por hogar (MCLP)	Subsidio Mensual Hogar (MCLP)	Subsidio anual por Tramo (MMCLP)	Proyección participación Inferior (MMCLP)	Proyección participación Superior (MMCLP)
0-40%	4.248.593	8,0%	4,8	14,5	737.789	236.093	668.437
41-50%	667.999	3,5%	11,0	8,3	66.377	21.241	60.137
51-60%	681.152	3,0%	13,1	6,3	51.207	16.386	46.394
61-70%	647.056	2,6%	14,9	4,4	34.152	10.929	30.942
71-80%	782.139	2,2%	17,4	1,9	17.839	5.709	16.163
81-90%	1.304.024	1,7%	No elegible	No elegible	No elegible	No elegible	No elegible
91-100%	587.647	0,9%	No elegible	No elegible	No elegible	No elegible	No elegible
Subsidio Total (MMCLP)					907.364	290.357	822.072
Subsidio Total (MMUSD)					1.134	363	1028
Subsidio Total (% PIB)					0,3%	0,1%	0,3%

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Para los cálculos fueron considerados ingresos laborales, pensiones e ingresos de capital.

40. En vista de la abultada carga fiscal que significaría implementar un subsidio como el expuesto, de forma complementaria, se estima el costo si se priorizara el subsidio en algunos grupos. Estos (ordenados según número de hogares elegibles) son:

⁶²⁷ Subsidio que desde 1989 cubre a aquellas personas u hogares que destinan el 5 % y más de los ingresos mensuales de su grupo familiar para el pago del servicio por consumo de agua potable y alcantarillado de aguas servidas. El programa tiene un costo levemente superior a los MM USD 106 anual (DIPRES, 2021)

- a. Tramo 0-40 % RSH: recomendaciones internacionales han sugerido que los hogares en el 40 % más vulnerable de la población deben recibir especial atención en cuanto a la accesibilidad al servicio de banda ancha (UIT, [2022](#)). Este punto ha sido relevado en el país por parlamentarios, quienes han sugerido indicaciones para que el subsidio a la demanda propuesto en el PdL Internet como Servicio Público de modo que este considere, al menos, al 40 % más vulnerable (Cámara de Diputados, [2022](#)). En este caso los hogares beneficiarios alcanzarían 4,2 millones, lo que representa una reducción cercana a 3 millones de hogares en comparación con el esquema universal expuesto en la Figura 6.12.
- b. Tramo 0-40 % RSH con menores en el hogar: como fue expuesto previamente, en Chile, el grupo de hogares con menores presenta una mayor proporción de no acceso por razones económicas. Este nivel de priorización fomenta la eficiencia económica del subsidio, toda vez que la literatura demuestra que el acceso a internet en niños, niñas y adolescentes tiene un fuerte impacto positivo en sus resultados educativos (Amponsah et al, [2022](#)). Además, el desarrollo de competencias digitales por parte de los niños es beneficioso para el porvenir de la sociedad, ya que proporciona las herramientas necesarias para discernir entre oportunidades y riesgos en el entorno digital, marcando así el rumbo hacia un futuro más productivo (UNICEF, [2017](#)). Estos hogares representan cerca de un 35 % del universo del Tramo 0-40 %, alcanzando casi 1,5 millones de hogares.
- c. Beneficiarios Chile Seguridades y Oportunidades: este es un subsistema que forma parte del Sistema de Protección Social del Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Su objetivo es promover que las familias mejoren sus condiciones de vida a través de la superación de la pobreza extrema y vulnerabilidades sociales. Sus beneficiarios representan al grupo de mayor vulnerabilidad socioeconómica del Tramo 0-40 % del Registro Social de Hogares.⁶²⁸ Los beneficiarios de Chile Seguridades y Oportunidades forman parte de un programa integral y la implementación del subsidio al acceso a banda ancha sería una parte más de este programa. Esta focalización en el subsistema se observa en otros subsidios, como en el Subsidio al Agua Potable, donde se consideran condiciones especiales para los hogares que lo conforman, como la financiación total de los servicios. Bajo este escenario, para fines del cálculo realizado por la CNEP, el esquema se

⁶²⁸

Chile Seguridades y Oportunidades cuenta con 4 programas según las distintas vulnerabilidades que enfrentan las familias y personas. En caso de requerir mayor focalización, se sugiere dar prioridad a las familias de los programas en el siguiente orden: (1) Familias, (2) Abriendo Caminos, (3) Vínculos y (4) Calle.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

reduce a 145.934 hogares.⁶²⁹ Cabe destacar que para estos hogares se simula un acceso sin copago, dado su grado de vulnerabilidad.

41. Los resultados de estos 3 ejercicios se muestran en la Figura 6.12, donde se observa que la media del subsidio por hogar alcanza su máximo valor en el grupo más desventajado (Subsistema Seguridades y Oportunidades) y el mínimo en el esquema Universal.

42. Al priorizar considerando a todo el Tramo 0-40% del RSH se obtiene una reducción del costo de un 18,7% con respecto al esquema universal.⁶³⁰ Por otro lado, al acotar dicho grupo a los hogares con menores, el costo disminuye en un 71,6%. Finalmente, un ahorro de un 95,5% se produce al priorizar solo a los beneficiarios del subsistema SS y OO, pese a que en este último caso se considera una financiación total del acceso.

43. Atendiendo los casos construidos, el costo que podría implicar la política en términos presupuestarios presenta un rango que va desde MMMCLP 13 a MMMCLP 822 anuales, según grupo priorizado y tasa de participación esperada.

44. Vale la pena relevar que los casos de priorización expuestos podrían ser utilizados como guía para una implementación gradual de un esquema de subsidio a la demanda en Chile.

Figura 6.12: Proyección de costo de subsidio universal a la demanda de banda ancha

Beneficiarios	Hogares	Media de Subsidio por hogar (MCLP)	Monto Anual Potencial (MMCLP)	Proyección Take Up Inferior (MMCLP)	Proyección Take Up Superior (MMCLP)	Proyección participación Superior (MMCLP)	
Universal	7.026.939	10,8	907,364	290,356	822,072	668.437	
Grupo priorizado	Tramo 0-40% RSH	4.248.593	14,5	737,789	236,092	668,437	60.137
		1.482.759	14,5	257,488	82,396	233,284	46.394
	SSyOO	145,934	19,3	41,106	13,154	37,242	30.942

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Para los cálculos fueron considerados ingresos laborales, pensiones e ingresos de capital.

⁶²⁹ Este es el número de familias pertenecientes al Subsistema Chile Seguridades y Oportunidades que recibieron bonos el año 2022.

⁶³⁰ Como se observa en la Figura 6.12, la disminución en la cantidad de tramos beneficiarios (pasando de 5 a 1) solo disminuye en un 19 % los costos de la iniciativa. Ello se explica por dos razones: por un lado, el monto a subsidiar es ampliamente mayor en el tramo 0-40 %; y por otro, a que dicho segmento presenta una cantidad de hogares que supera el total de los demás tramos en su conjunto.

Hallazgo 6.2 En el año 2023, la Comisión de Hacienda de la Cámara buscó infructuosamente computar el cargo al erario fiscal que representa el PdL Internet como Servicio Público, el cual propone para un esquema de subsidio a la demanda de banda ancha en Chile. El presente estudio busca esclarecer dicha estimación. Considerando un esquema de subsidio universal a la banda ancha, este alcanzaría un costo de entre MMMCLP 290 y MMMCLP 822 por año. Estos costos podrían ser reducidos mediante la priorización por grupos de beneficiarios.

Conclusión

45. En vista de las experiencias en los países referentes, el subsidio a la demanda de banda ancha es un instrumento altamente deseable a la hora de aumentar el acceso a internet de calidad y disminuir la brecha digital. Esto es relevante para Chile, donde las cifras más actualizadas dan cuenta de que 1 de cada 4 hogares no accede a los servicios de banda ancha. Lo anterior, es principalmente explicado por restricciones presupuestarias de los hogares. Este fenómeno es motivado por la posición del país como Top 3 en el grupo OCDE con accesos fijos más costosos en relación con los ingresos de la población.

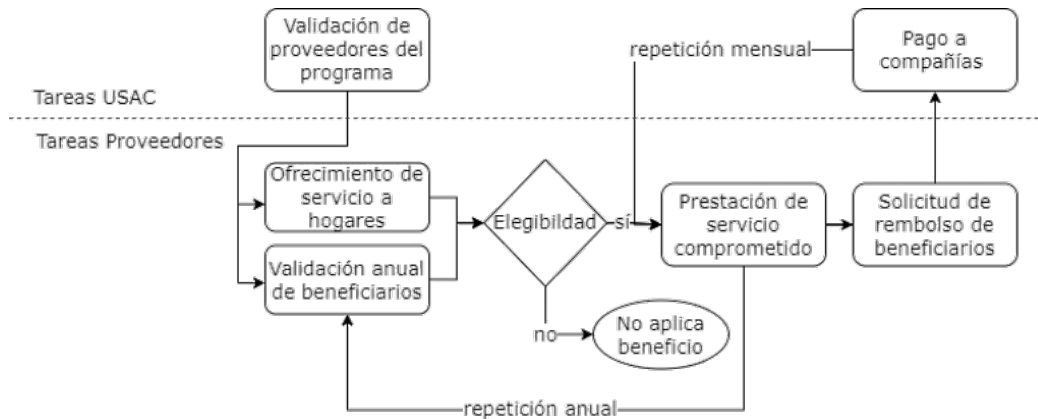
46. En este contexto, la implementación de un esquema de apoyo a la demanda se discute desde hace más de 10 años en el país, más aún, este ha tomado fuerza en el último tiempo a raíz de lo formulado en el PdL Internet como Servicio Público. El presente capítulo se constituye como el primer esfuerzo público en Chile para estimar el costo monetario de la implementación de un subsidio a la demanda de banda ancha en el país siguiendo lo propuesto en la discusión parlamentaria actual.

47. Tomando como objetivo las metas de accesibilidad propuestas por organizaciones internacionales, las estimaciones dan cuenta de un elevado costo relativo de un subsidio al acceso a la banda ancha universal, equivalente, al menos, a 3,4 veces el costo anual del Subsidio al Agua Potable, o a 7 veces el presupuesto del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones para el año 2023. Se muestra que el costo del subsidio puede ser drásticamente reducido mediante su focalización en grupos prioritarios, como aquellos hogares con presencia de menores o aquellos participantes del Subsistema Seguridad y Oportunidades, llegando incluso a valores menores a la mitad del costo del Subsidio al Agua Potable.

Anexos

Figuras complementarias

Figura 6.13: Operación de programa Lifeline en Estados Unidos



Fuente: Elaboración propia.

Subsidios a la banda ancha en España y Colombia: diseño y operación

Subsidio a la banda ancha en España

Mientras Estados Unidos comenzaba a entregar subsidios para el acceso a internet a la población vulnerable en 2016, la situación era muy distinta en España. En efecto, ningún programa estatal subvencionaba el Internet de los hogares y las ayudas directas a las familias se remitían a casos aislados, como en la comunidad autónoma de Galicia (El País, 2016). Esta falencia fue recogida por el Programa de Universalización de Infraestructuras Digitales para la Cohesión (UNICO).⁶³¹ En efecto, una de las vertientes del programa es el UNICO-Bono Social, que corresponde a una ayuda anual de 240 euros, repartidos en 12 descuentos mensuales de 20 euros en la boleta de conexiones fijas⁶³² de mínimo 30 Mbps para hogares en situación de vulnerabilidad económica que participen en programas de ingresos mínimos y pensiones sociales.

Los bonos son financiados en su totalidad por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Unión Europea (Parlamento Europeo; 2021), cuyo presupuesto total para

⁶³¹ UNICO cuenta con una serie de medidas para garantizar conexiones ultrarrápidas y universales a toda la población. En efecto, objetivo final del programa es lograr una cobertura del 100 % de la población mediante banda ancha superior a 100 Mbps.

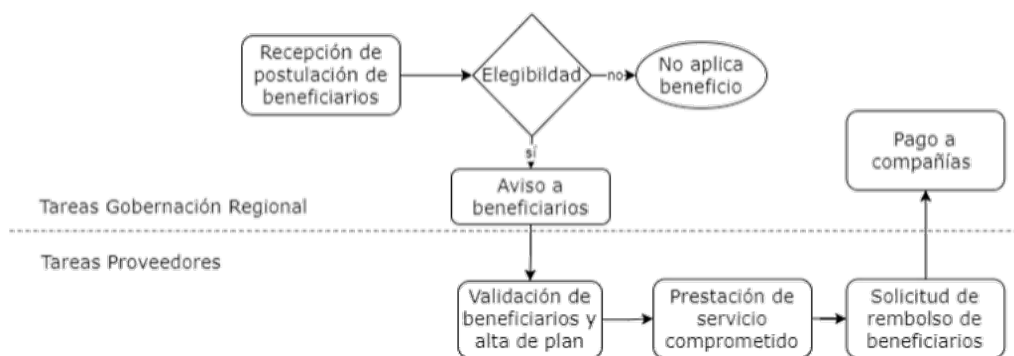
⁶³² Otros productos del operador (telefonía móvil, televisión, etc) no son susceptibles a la aplicación del bono.

estos esquemas es de EUR 30 millones,⁶³³ de los cuales fue comprometido el desembolso de EUR 10 millones⁶³⁴ por año a partir de 2021.

La entrega de las ayudas está a cargo de cada Comunidad Autónoma, por lo que cada Gobierno regional cuenta con procesos distintos para su adjudicación, distando en los plazos de implementación, en los formularios para la postulación, requisitos a operadores y otros. Asimismo, cada Comunidad cuenta con una línea de financiamiento particular para el programa. Así como sucede en otros referentes, los prestadores que pretendan participar en el programa deben estar previamente validados. En este caso, mediante procedimientos dependientes de cada gobernación (Boletín Oficial del Estado; [2021](#)).

Tomando como ejemplo a la Comunidad de Madrid, los operadores deben realizar una solicitud vía internet para validar condiciones de velocidad mínima, de tratamiento de datos personales, entre otros (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid; [2023](#)). Los beneficiarios deben postular al beneficio de forma convencional (en papel) o mediante medios electrónicos dispuestos por el Gobierno regional. Luego de comprobada la elegibilidad de la unidad familiar, el beneficiario recibe un SMS con un código seguro para presentarlo ante el operador de su elección, quien con dicho código accede a la resolución de concesión del bono, debiendo comprobar la identidad del solicitante y la dirección de prestación. De forma automática los beneficiarios reciben el descuento y los operadores mensualmente solicitan el reembolso a la gobernación. El proceso de entrega del beneficio se resume en la Figura 6.14.

Figura 6.14: Operación de programa UNICO-Bono Social en España



Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Nota: Procesos varían entre Comunidades Autónomas. Gráfico basado en la Comunidad de Madrid.

⁶³³ Equivalente a 33 millones de dólares a 2023.

⁶³⁴ Equivalente a 11 millones de dólares a 2023.

Subsidio a la banda ancha en Colombia

El año 2020 Colombia se sumó al grupo de países con políticas de subsidio a la demanda de banda ancha mediante el programa Hogares Conectados. Su objetivo es brindar acceso a Internet fija de alta velocidad y dispositivos digitales a hogares de bajos ingresos que aún no han accedido a estos servicios.

Los beneficiarios corresponden a los dos estratos socioeconómicos más vulnerables⁶³⁵ –los estratos de nivel bajo–,⁶³⁶ quienes acceden a tarifas mensuales de servicios fijos de 2 dólares (estrato más vulnerable) y de 4 dólares (segundo más vulnerable), con una duración de entre 30 y 42 meses, dependiendo de la fase del programa.

Para acceder al beneficio los hogares deben solicitarlo en la página del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones dando cuenta del cumplimiento de las condiciones de elegibilidad. Luego de ser aceptada, los beneficiarios deben contactarse con los operadores validados según sector geográfico para la instalación, recibiendo mensualmente el descuento en la boleta.⁶³⁷

El programa de subsidio a la demanda de banda ancha en Colombia tiene diferencias relevantes frente a los casos de España y EE.UU.

- a. Son elegibles solo los hogares que no hayan contado con banda ancha fija en los últimos seis meses.⁶³⁸
- b. El beneficio sigue un esquema de tarifa descontada. Esto se materializa en que mientras, en los referentes previos los beneficiarios reciben un vale o voucher para ser gastado en el operador y servicio de su preferencia, bajo determinadas condicionantes, en el caso de Colombia existe solo un plan sujeto al beneficio (5mbps), el que cuenta con una tarifa fija.
- c. El servicio es concesionado a un operador, en contraposición de los programas anteriores donde existía un conjunto de operadores participantes. El acotamiento de proveedores tiene el beneficio de poder acceder a costos más reducidos, pero a costa de una menor cobertura, sobre todo en consideración de que el programa solo ofrece conexiones fijas. En suma, los beneficiarios se han concentrado en zonas urbanas.

⁶³⁵ De un total de seis.

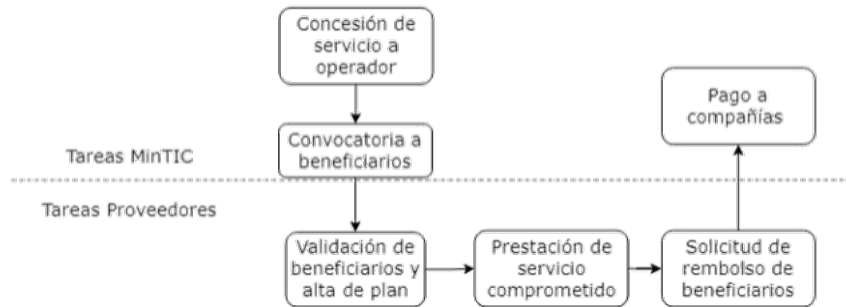
⁶³⁶ Estos estratos presentan un ingreso per cápita inferior a MMCLP 140.

⁶³⁷ En efecto, para acceder al beneficio los hogares deben contactarse directamente con el operador ejecutor del programa en su ciudad, debiendo presentar los documentos que acrediten su estrato socioeconómico y la declaración juramentada sobre no haber tenido servicio de internet en los últimos 6 meses, entre otros certificados.

⁶³⁸ Esta condición es cotejada mediante declaración jurada de los beneficiarios y datos de los operadores.

El programa ha abierto cupos progresivamente para aumentar la participación. En su primera fase fueron 210 mil hogares los hogares beneficiados, mientras que, en la última convocatoria, al fines de 2022, la cifra alcanzó casi 350 mil (MinTic, [s.f.](#)). El proceso de entrega de operación se resume en la Figura 6.15.

Figura 6.15: Operación de programa Hogares Conectados en Colombia



Fuente: Elaboración propia.

Referencias

- [1] A4AI. A4AI's new affordability target: the Journey from 1 to 5. en-US. 2021. URL: <https://a4ai.org/news/a4ais-new-affordability-target-the-journey-from-1-to-5/> (visitado 30-06-2023).
- [2] A4AI. The Affordability Report 2020. 2020.
- [3] A4AI e ITU. Data-Only Mobile-Broadband. 2021.
- [4] ACP. Enhanced Tribal Benefit. en. URL: <https://www.affordableconnectivity.gov/do-i-qualify/enhanced-tribal-benefit/> (visitado 30-06-2023).
- [5] Kwaku Darko Amponsah et al. "The Impact of Internet Usage on Students' Success in Selected Senior High Schools in Cape Coast Metropolis, Ghana". en. En: European Journal of Educational Sciences 9.2 (2022). Publisher: European Scientific Institute ERIC Number: EJ1353463, págs. 1-18.
- [6] Banco Mundial. Universal, affordable, and reliable Internet connectivity is a key ingredient for inclusive recovery. en. 2022. URL: <https://blogs.worldbank.org/latinamerica/universalaffordable-and-reliable-internet-connectivity-key-ingredient-inclusive> (visitado 30-06-2023).
- [7] Banco Mundial, FIDEL y Apoyo Consultoría. Planeamiento estratégico del fondo de inversión en telecomunicaciones: FIDEL. en. Inf. téc. 2010. URL: <https://documents.banquemondiale.org/fr/publication/documents-reports/documentdetail>.
- [8] BCN. Subsidios a la demanda para despliegue de conectividad digital, experiencia española y de otros países. 2023.
- [9] Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid. Boletín 65. 2023.
- [10] Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 989. 2021.
- [11] Broadband Commission for Sustainable Development, UNESCO e ITU. The State of Broadband 2022: Accelerating broadband for new realities. en-US. Inf. téc. 2022. URL: <https://www.itu.int/hub/publication/s-pol-broadband-26-2022/>.
- [12] Cámara de Diputados. Comparado: Proyecto de Ley que para Reconocer el Acceso a Internet como un Servicio Público de Telecomunicaciones. Boletín 11.632-15. 2022.
- [13] Cámara de Diputados. Oficio N°627-5-2023. 2023. URL: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=31673&prmTIPO=OFICIOPLEY>.
- [14] CEPAL, OSILAC y Comisión Europea. "ICT in Latin America: a microdata analysis". en. En: (2011). Accepted: 2014-01-03T01:04:00Z Publisher: ECLAC.
- [15] Anindya Chaudhuri, Kenneth S. Flamm y John Horrigan. "An analysis of the determinants of internet access". en. En: Telecommunications Policy. A selection of papers from the 32nd Annual Telecommunications Policy Research Conference 29.9 (2005), págs. 731-755. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2005.07.001](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2005.07.001).

- [16] ChileTelcos. Plan Solidario de Conectividad: Conoce quiénes pueden obtener Internet gratis por tres meses. es. 2021. URL: <https://chiletelcos.cl/noticia/plan-solidario-de-conectividadconoce- quienes-pueden-obtener-internet-gratis-por-tres-meses/>.
- [17] Teresa Correa, Isabel Pavez y Javier Contreras. "Beyond access: A relational and resource-based model of household Internet adoption in isolated communities". en. En: Telecommunications Policy 41.9 (2017), págs. 757-768. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2017.03.008](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2017.03.008).
- [18] Jesús Cortés Vera. "¿Qué es la brecha digital?: una introducción al nuevo rostro de la desigualdad". es. En: Investigación bibliotecológica 23.48 (2009). Publisher: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, págs. 233-239. ISSN: 0187-358X.
- [19] DIPRES. Evaluación de Impacto del Subsidio al pago de Agua Potable y Servicio de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas. 2017. URL: https://www.dipres.gob.cl/597/articulos-163133_r_ejecutivo_institucional.pdf#page=14.
- [20] DIPRES. Monitoreo y Seguimiento Oferta Pública 2021: Subsidio al Pago del Consumo de Agua Potable y Servicio de Alcantarillado de Aguas Servidas. 2021.
- [21] Ramón El País y Reuters. "EE UU subvencionará el acceso a Internet con 8,4 euros al mes". es. En: El País (2016). ISSN: 1134-6582. URL: https://elpais.com/economia/2016/03/09/actualidad/1457511226_473287.html.
- [22] Fierce. Why the USF is a ticking time bomb - analyst. en. Section: Fierce Telecom Homepage. 2023. URL: <https://www.fiercetelecom.com/telecom/why-usf-ticking-time-bomb-analyst> (visitado 30-06-2023).
- [23] GAO. Affordable Broadband: FCC Could Improve Performance Goals and Measures, Consumer Outreach, and Fraud Risk Management. en. 2023. URL: <https://www.gao.gov/products/gao-23-105399> (visitado 30-06-2023).
- [24] GAO. Telecommunications: Additional Action Needed to Address Significant Risks in FCC's Lifeline Program. en. 2017. URL: <https://www.gao.gov/products/gao-17-538> (visitado 30-06-2023).
- [25] Leon Tinashe Gwaka, Julian May y William Tucker. "Towards low-cost community networks in rural communities: The impact of context using the case study of Beitbridge, Zimbabwe". en. En: The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries 84.3 (2018). _eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/isd2.12029>. ISSN: 1681-4835. DOI: [10.1002/isd2.12029](https://doi.org/10.1002/isd2.12029).
- [26] IICA. "Conectividad rural en América Latina y el Caribe". En: (2022).
- [27] ITU. Broadband Series: Impact of Broadband on the Economy. en-US. Inf. téc. 2012.
- [28] ITU. Financing universal access to digital technologies and services. 2021.

- [29] ITU. ICT services become more affordable worldwide in 2022. en. 2022. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2022/11/24/ff22-affordability-of-ict-services> (visitado 30-06-2023).
- [30] ITU. ITU DataHub. (Visitado 30-06-2023).
- [31] François Jeanjean. "Subsidising the next generation infrastructures. Consumer-side or Supplierside?" En: (2010). DOI: [10.1108/14636691011086071](https://doi.org/10.1108/14636691011086071).
- [32] Michael Martin. Deconstructing the Digital Divide: Identifying the Supply and Demand Factors That Drive Internet Subscription Rates. Section: Government. 2019. URL: <https://www.census.gov/library/working-papers/2019/demo/SEHSD-WP2019-15.html>.
- [33] Marlen Martínez-Domínguez y Jorge Mora-Rivera. "Internet adoption and usage patterns in rural Mexico". en. En: Technology in Society 60 (2020). ISSN: 0160-791X. DOI: [10.1016/j.techsoc.2019.101226](https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101226).
- [34] Samara Mendez, Gabor Molnar y Scott J. Savage. "The Impacts of the Lifeline Subsidy on High-Speed Internet Access". en. En: The Journal of Law and Economics 64.4 (2021), págs. 745-782. ISSN: 0022-2186, 1537-5285. DOI: [10.1086/714504](https://doi.org/10.1086/714504). URL: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/714504> (visitado 19-12-2023).
- [35] Anastasios Michailidis et al. "Who goes online? Evidence of internet use patterns from rural Greece". en. En: Telecommunications Policy 35.4 (2011), págs. 333-343. ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2011.02.006](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.02.006).
- [36] Ministerio de Desarrollo Social y Familia. CASEN 2017: Encuesta de caracterización socioeconómica nacional. 2017. URL: <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2017>.
- [37] Ministerio de Desarrollo Social y Familia. CASEN 2020 en Pandemia: Encuesta de caracterización socioeconómica nacional. 2020.
- [38] Ministerio de Desarrollo Social y Familia. Este miércoles 7 de octubre vence plazo para postular a quinto pago del Ingreso Familiar de Emergencia. es. 2020. URL: <https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/noticias/este-miercoles-7-de-octubre-vence-plazo-para-postular-a-quinto-pago-del-ingreso-familiar-de-emergenc> (visitado 30-06-2023).
- [39] Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Proyecto de Ley: Para reconocer el acceso a internet como un servicio público de telecomunicaciones. es-CL. 2018. URL: <https://www.camara.cl/>.
- [40] MinTIC. Hogares conectados. URL: <https://www.mintic.gov.co/micrositios/hogares-conectados/744/w3-channel.html> (visitado 30-06-2023).
- [41] OECD. Development Co-operation Report 2021: Shaping a Just Digital Transformation. en. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2021.
- [42] Parlamento Europeo. Reglamento UE 241. 2021.

[43] Políticas Públicas UC. Asesoría en el Diseño de un Subsidio a la Demanda por Servicios de Telecomunicaciones en Chile. Inf. téc. 2008. URL: https://www.SUBTEL.gob.cl/images/stories/articles/SUBTEL/asocfile/081120_informe_SUBTEL.pdf.

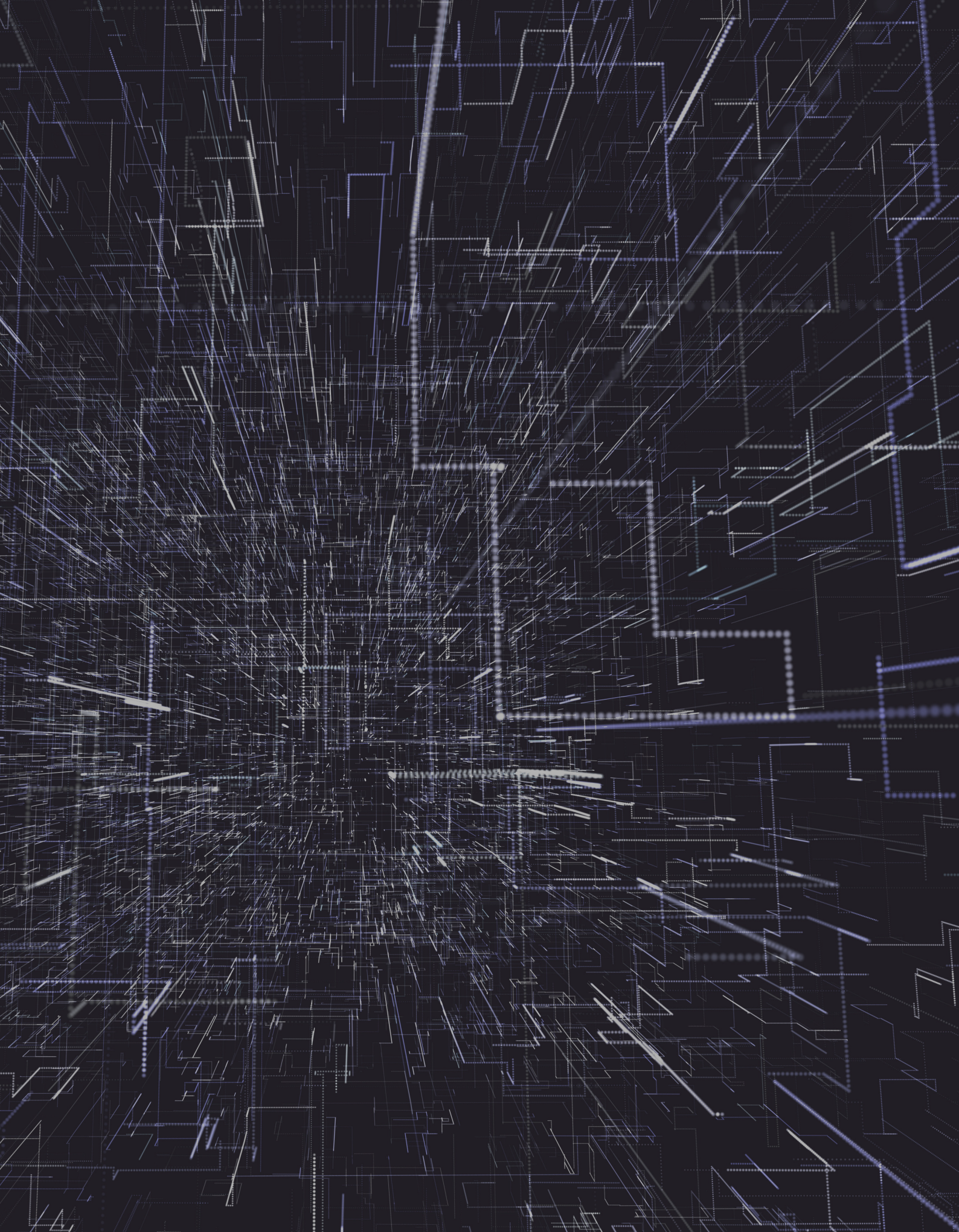
[44] Koen Salemink, Dirk Strijker y Gary Bosworth. "Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas". en. En: Journal of Rural Studies 54 (2017), págs. 360-371. ISSN: 0743-0167. DOI: [10.1016/j.jrurstud.2015.09.001](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.001).

[45] SUBTEL. SUBTEL entregará subsidio a jefas de hogar para garantizar la conectividad digital. Section: Noticias. 2023. URL: <https://www.SUBTEL.gob.cl/SUBTEL-entregara-subsidio-a-jefasde-hogar-para-garantizar-la-conectividad-digital/> (visitado 30-06-2023).

[46] UNICEF. "How many children and young people have internet access at home?" En: (2020).

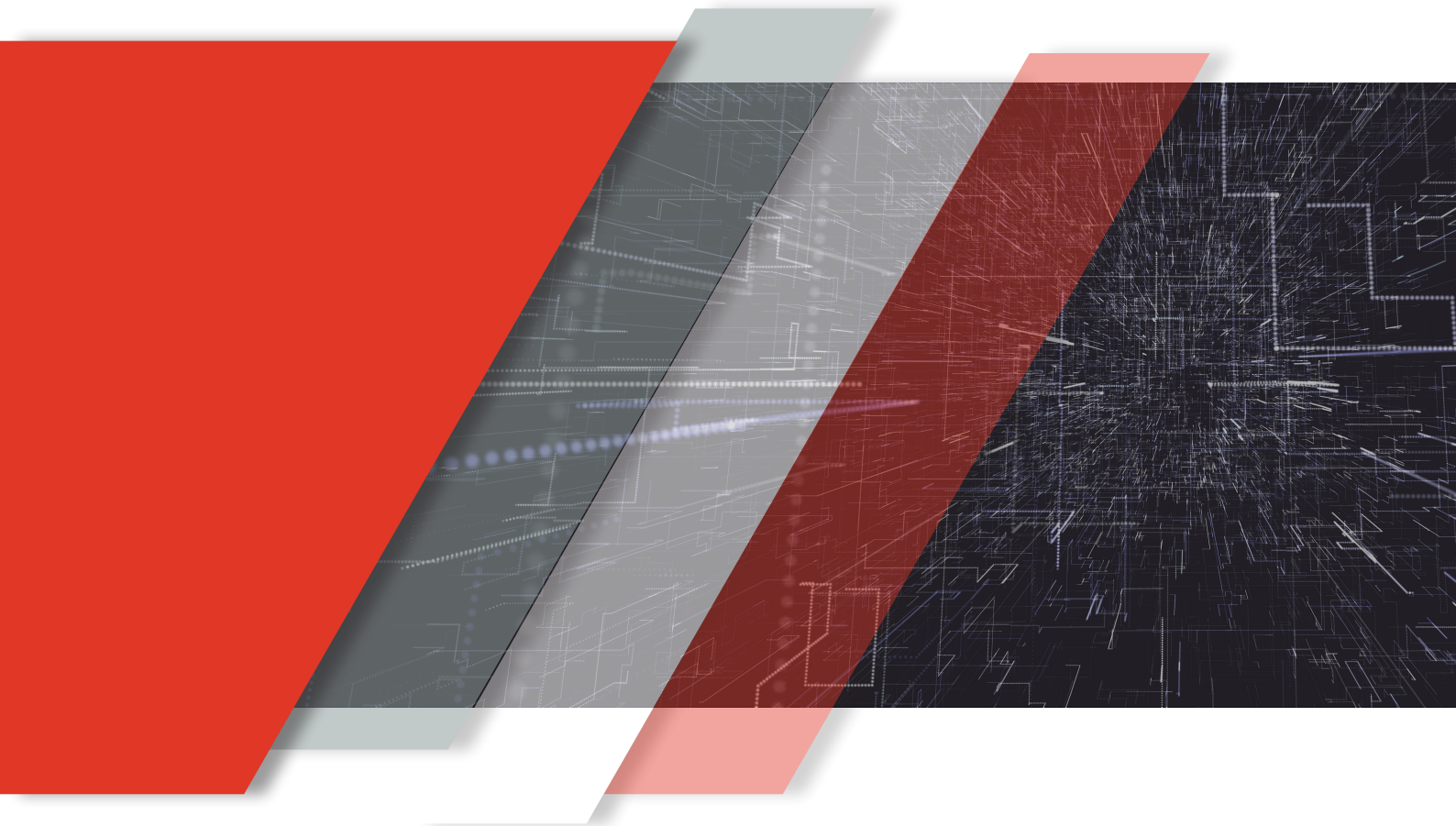
[47] UNICEF. "Niños en un mundo digital". En: ().

[48] Javier Valentín-Sívico et al. "Evaluating the impact of broadband access and internet use in a small underserved rural community". en. En: Telecommunications Policy 47.4 (2023). ISSN: 0308-5961. DOI: [10.1016/j.telpol.2023.102499](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102499).



Capítulo 7

Brecha de uso



Síntesis

La brecha de uso en tecnologías digitales y de información y comunicación, notablemente el internet, se define por la variación en la frecuencia y tipos de uso del internet, con una parte significativa de su uso siendo recreativo a pesar de altas tasas de participación de la población. Chile enfrenta un déficit de habilidades digitales, obstaculizando el uso avanzado de internet entre individuos y empresas, con un porcentaje notable de la población en edad de trabajar necesitando más formación digital. Las deficiencias del sistema educativo en integrar una formación completa en habilidades digitales, junto con una oferta limitada de formación continua que carece de un plan de desarrollo cohesivo, exacerban este problema. Además, el marco institucional para la transformación digital del estado es defectuoso, careciendo de poder regulatorio para establecer normas y garantizar el cumplimiento, sufriendo una alta rotación de liderazgo y faltando una directriz clara para el desarrollo de plataformas cruzadas, lo cual impide colectivamente el progreso en áreas clave como la interoperabilidad, la ciberseguridad y la identidad digital.

Abstract

The usage gap in digital and information communication technologies, notably the internet, is defined by the variance in frequency and types of internet usage, with a significant portion of its use being recreational despite high engagement rates among the population. Chile faces a digital skills deficit, hindering advanced internet usage across individuals and businesses, with a notable percentage of the working-age population needing more digital training. The educational system's shortcomings in integrating comprehensive digital skills training, along with a limited continuous training offer that lacks a cohesive development plan, exacerbate this issue. Additionally, the institutional framework for digital state transformation is flawed, lacking regulatory power for standard setting and compliance, suffering from high leadership turnover, and missing a clear directive for cross-platform development, which collectively impedes progress in key areas such as interoperability, cybersecurity, and digital identity.

Puntos Claves

- Aunque Chile lidera en uso de internet en América Latina, su aplicación con fines productivos es limitada en comparación con los países de la OCDE, concentrándose más en comunicación y entretenimiento.
- La CNEP indica que el uso de internet se asocia a un incremento del 5,6% en la productividad laboral de las micro y pequeñas empresas (MIPES).
- Las principales barreras para el uso efectivo de internet en Chile se relacionan con el capital humano, destacando una brecha anual de casi 5.000 profesionales en TIC y un 40% de la población ocupada señalando la necesidad de mayor capacitación.
- Se requerirían aproximadamente 48 años para satisfacer las necesidades actuales de formación en habilidades digitales, según las demandas declaradas en 2022.
- El currículo escolar chileno no aborda explícitamente el desarrollo de habilidades TIC intermedias o avanzadas, y solo existe un profesor de tecnología o computación por cada 204 establecimientos educativos.
- Pese a la alta tasa de uso de internet, Chile muestra rezago en la penetración de usos productivos del internet en comparación con un país promedio de la OCDE, especialmente en e-banking, interacción con el Estado y búsqueda de información.
- La brecha de profesionales en TI y la necesidad de mayor capacitación en habilidades digitales limitan el uso avanzado de internet, agravado por un sistema educativo que no integra de manera explícita el desarrollo de estas competencias.
- Existe un desajuste entre la demanda y oferta de capacitación en habilidades digitales, con un ritmo de formación que requeriría décadas para cubrir las necesidades actuales.
- Se recomienda la creación de una institución de Gobierno Digital con potestades reguladoras y supervisoras, en línea con recomendaciones de la OCDE, para superar las limitaciones institucionales actuales y promover un uso más estratégico de las TIC en el Estado.

Introducción

1. Las tecnologías digitales y de la información y comunicación (TIC) –en particular, el internet y sus derivados– facilitan la comunicación, almacenamiento y procesamiento de información.⁶³⁹ Múltiples estudios han dado cuenta que su acceso y uso permite aumentar el bienestar de la sociedad⁶⁴⁰ (Castellacci & Tveito, 2018), la productividad de las empresas⁶⁴¹ (Bertschek & Niebel, 2013; Banco Mundial, 2022; Grimes et al., 2012), así como también fomentar una mayor eficiencia y eficacia del Estado⁶⁴² (CEPAL, 2023; OCDE, 2020).

2. En efecto, como se muestra en la Figura 7.1 es posible diferenciar el impacto del desarrollo digital en tres ámbitos (CEPAL, 2023). Por un lado, las TIC permiten nuevos modelos de comunicación y consumo que aumentan el bienestar de las personas. Para el sector productivo, promueven nuevos modelos de negocios, así como también innovaciones en la gestión y producción que impulsan la productividad. Mientras que para el Estado, el establecimiento de un gobierno digital fomenta una mayor participación ciudadana, así como también impulsa una mayor eficiencia y eficacia de los servicios y políticas públicas (CEPAL, 2023).

⁶³⁹ Lo que permite reducir costos relevantes en la búsqueda, replicación, transporte, seguimiento y verificación de información (Banco Mundial, 2022).

⁶⁴⁰ Los mecanismos por donde el internet afecta el bienestar de las personas son varios. Primero, permite realizar tareas de manera más eficiente, lo que se traduce en ahorros de tiempo. Segundo, aumenta las posibilidades de perseguir crecimiento personal y profesional. Tercero, crea nuevos productos y actividades que satisfacen necesidades explícitas de las personas. Cuarto, permite recolectar, almacenar organizar y archivar información de forma más sencilla. Quinto, aumenta significativamente las posibilidades de comunicación e interacción social (Castellacci & Tveito, 2018)

⁶⁴¹ Pues aumenta las posibilidades de venta (OCDE, 2020) y fomenta una mayor eficiencia de recursos (Grimes et al., 2012).

⁶⁴² Transitar hacia un gobierno digital permite fomentar la eficiencia y efectividad en del diseño e implementación de políticas (OCDE, 2020). Las tecnologías digitales pueden tener un impacto significativo en la capacidad del gobierno para diseñar e implementar políticas de manera efectiva, transparente y eficiente. De esta forma, no solo permiten aumentar la productividad de los servicios públicos, sino también cambiar la forma en que los gobiernos entregan servicios, facilitando su acceso y adaptándolos a las necesidades de los usuarios (OCDE, 2020).

Figura 7.1: Ámbitos de impacto del desarrollo digital



Fuente: Elaboración propia con base en Medición de la economía de Internet en América Latina, CEPAL (2023).

3. De hecho, el uso de tecnologías se identifica como un ingrediente crucial para la transformación y el crecimiento económico (Banco Mundial, 2022). En este sentido, comprender los impulsores y barreras para la adopción y uso de tecnologías digitales es fundamental para el diseño de políticas que busquen fomentar el bienestar y desarrollo económico en un contexto crecientemente digital.

4. En concreto, estimaciones en el marco de este estudio dan cuenta que el acceso y uso de internet en micro y pequeñas empresas (MyPEs) se asocia a mejoras de cerca de 5,6 % en la productividad laboral.⁶⁴³ Asimismo, el acceso y uso de internet de alta velocidad aumenta la entrada de empresas y el nivel de exportaciones (Hjort & Pulsen, 2019). Para el Estado, triplicar la facilidad de acceso a los servicios del Estado en Chile puede significar ahorros en torno a USD 1.000 millones anuales⁶⁴⁴ (Barros et al., 2016).

Uso de internet en la economía

Uso de internet entre las personas

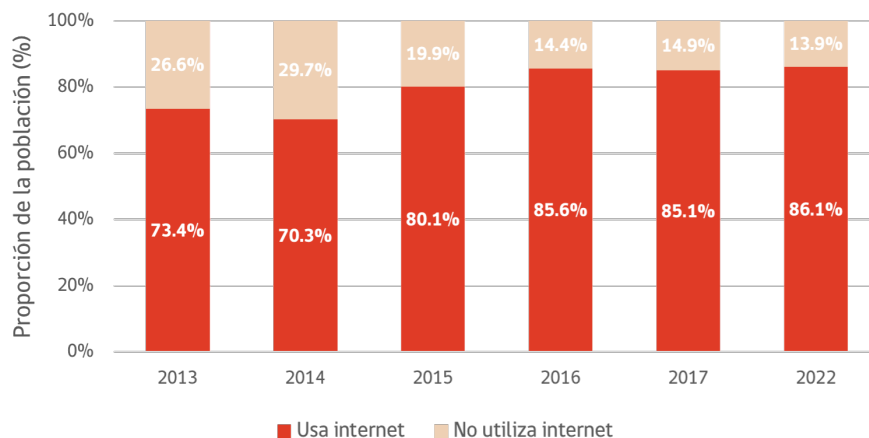
5. En el contexto nacional, durante 2022, el uso de internet entre los individuos fue amplio. Un 86,1 % de los chilenos mayores a 16 años declaraba haber utilizado internet

⁶⁴³ Para la estimación se considera como productividad laboral a las ventas por trabajados. En concreto, se estima que el acceso y uso a internet genera un aumento conjunto en el empleo y las ventas. Así, al ser mayor en magnitud el efecto para las ventas crece la productividad laboral medida como las ventas por trabajador. Para más detalles de la estimación consultar el anexo Metodología para la estimación del impacto del acceso y uso de internet en la productividad laboral.

⁶⁴⁴ Producto de la liberación de horas laborables y menores costos de transacción.

en los 12 meses anteriores,⁶⁴⁵ mostrando importantes avances respecto de los últimos años. En efecto, la proporción de uso aumentó 15,8 puntos porcentuales desde el 2014 (ver Figura 7.2).

Figura 7.2: Proporción de personas mayores a 16 años que utilizan internet en Chile



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta Acceso y Usos de Internet (2018), CAS-SEN (2015, 2017) y Encuesta UC (2022)

Nota: Proporción de uso de internet en 2022 con base en datos de Encuesta UC (2022) considerando la proporción de la población que usa internet condicional a tener acceso según lo observado en CASEN 2015 y 2017.

6. Sin embargo, es importante notar que, los beneficios obtenidos del uso del internet dependen de la actividad que se realice, de forma que ciertas actividades son más productivas para los usuarios que otras. Así es el caso, por ejemplo, de aquellas que permiten tener más oportunidades y recursos para mejorar su educación, trabajo, vida profesional y posicionamiento social en comparación con otras actividades que solo ofrecen entretenimiento (van Deursen & van Dijk, 2017; Zillien & Hargittai, 2009). En este sentido, se identifican 2 grandes grupos de usos de internet:

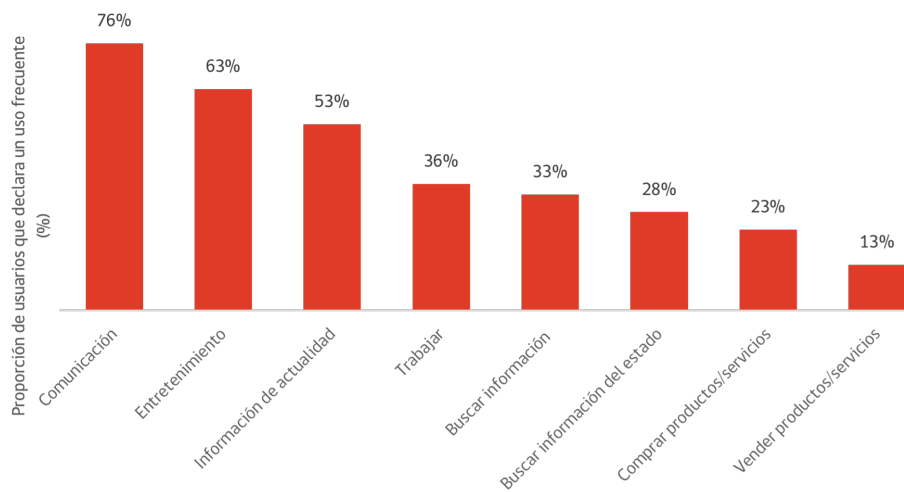
- d. Usos recreativos: que ofrecen como principal retorno el entretenimiento (entre ellos se incluye escuchar música, ver películas y jugar videojuegos).

⁶⁴⁵ A su vez, en la población, se observan distintos patrones en la intensidad de uso. Esta es mayor en la población joven, de mayores ingresos, con más años de educación formal y que vive en una zona urbana (BID, 2020; Fundación País Digital, 2020).

- e. Usos productivos: que permiten aumentar la eficiencia al realizar trámites y actividades educativas y laborales (contempla, por ejemplo, la obtención de información a través de buscadores, la compra y venta de artículos y servicios, operaciones de banca electrónica, actividades de educación en línea y trámites virtuales con instituciones públicas).

7. En efecto, según la Encuesta de Acceso y Uso del Internet desarrollada por el Centro UC en 2022, el principal uso que se le da al internet está ligado a la comunicación y el entretenimiento con un 76 y 63 % respectivamente.

Figura 7.3: Proporción de usuarios que declara un uso frecuente de internet, según tipo de uso

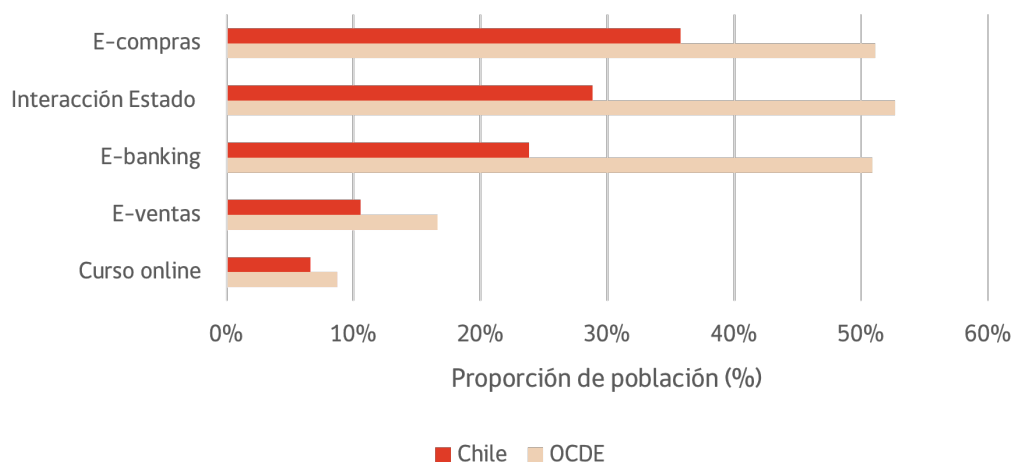


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Centro UC (2022).

8. Al comparar con OCDE, se evidencia una brecha en el uso de internet con fines productivos (ver Figura 7.4).⁶⁴⁶ La mayor brecha se encuentra en e-banking, en donde, el país OCDE promedio cuenta con más del doble de penetración de interacción con la banca. Similares patrones se observan en el uso de internet para buscar información e interactuar con el Estado, en donde los países OCDE tienen una penetración cercana al doble que Chile.

⁶⁴⁶ Ante esto es relevante mencionar que el acceso al internet por parte de los hogares en Chile es similar, e incluso ligeramente por sobre, del promedio de los países OCDE. De esta forma, es posible señalar que la brecha observada va más allá del acceso a internet (OCDE, 2017).

Figura 7.4: Proporción de población que utiliza internet según uso; contraste con países OCDE



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OCDE (2017)

Notas: (1) Para búsqueda de información, e-banking, e-ventas y cursos online, las cifras representan la proporción de población que declara utilizar el internet en los últimos 3 meses. (2) Para e-compras e interacción con el estado las cifras representan la proporción de población que declara utilizar el internet en los últimos 12 meses. (3) Promedio OCDE contempla solo a aquellos países que cuentan con información de uso para el año 2017.

Hallazgo 7.1 El uso de internet en la población chilena es alto. Un 86 % de las personas mayores a 16 años, utilizan internet de forma regular. Sin embargo, se emplea, principalmente, para fines recreativos. En efecto, según la Encuesta de Acceso y Uso del Internet desarrollada por el Centro UC en 2022, el principal uso que se le da al internet está ligado a la comunicación y el entretenimiento con un 76 % y 63 % respectivamente.

Al comparar con países OCDE, Chile se encuentra rezagado en la proporción de uso de internet en usos productivos. En particular en e-banking, interacción con el Estado y búsqueda de información.

Uso de internet en las empresas

9. La adopción de tecnología en las empresas puede mejorar la economía. Afecta directamente a los trabajadores y se relaciona con ganancias en productividad, crecimiento y resiliencia de las empresas ante crisis económicas (Banco Mundial, 2022). Las TIC no son la excepción, de hecho, el acceso y uso de internet de alta velocidad aumenta la entrada de empresas, el nivel de exportaciones (Hjort & Pulsen, 2019) y se asocia con incrementos de la productividad (Adalet McGowan et al., 2017; Andrews et al., 2016).

10. Dentro de las TIC, existen tecnologías digitales de uso generalizado entre sectores productivos, es decir, que no responden a tareas particulares de una industria, sino a labores que en general todas las empresas deben realizar (Banco Mundial, 2022). Entre ellos se encuentra, por ejemplo, las ventas por canales digitales, el desarrollo de páginas web, sistemas automatizados de inspección, sistemas de planificación de recursos empresariales, Big Data, entre otros.

11. Así, las empresas pueden elegir entre una amplia gama de tecnologías disponibles- Ver Figura 7.5 para más detalle-, dentro de los cuales los sitios web son los más difundidos (OCDE, 2020). Por otra parte, usos como cloud computing, ERP, e-compras y Big Data tienen una menor penetración, en particular entre las firmas de menor tamaño (OCDE, 2020).

12. Aunque la mayoría de las empresas están conectadas, las tasas de adopción tienden a disminuir a medida que las tecnologías se vuelven más sofisticadas (OCDE, 2019), siendo este patrón más marcado entre empresas pequeñas. Esto se debe a que, en general, el salto hacia tecnologías más sofisticadas (por ejemplo, ERP) se da cuando el tamaño de la empresa supera un umbral que hace necesario dar el paso ante la creciente complejidad y exigencia de tiempo y recursos financieros (Andrews, Nicoletti & Timiliotis, 2018).

13. En el contexto nacional, el acceso a internet entre las empresas muestra una tendencia al alza. En efecto, como se muestra en la Figura 7.6, el número de contratos comerciales por empresa ha aumentado significativamente desde el 2010 tanto para la red móvil como fija. Así, a 2022 se estima que existen 0,4 y 2,2 contratos de internet comerciales por empresa para la red fija y móvil, respectivamente.

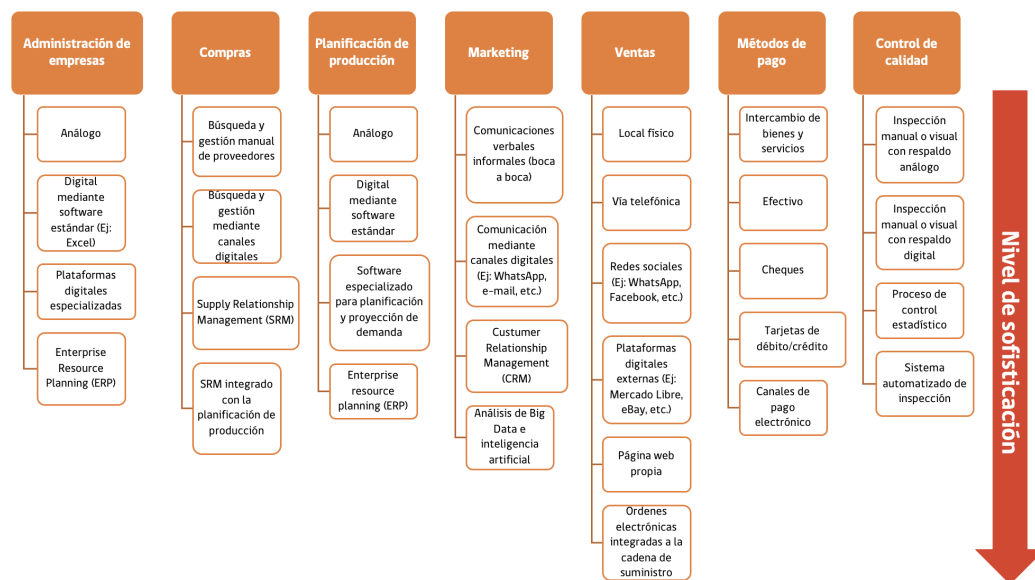
14. La mayor penetración de internet en empresas se ha traducido en una mayor proporción de uso del servicio, en particular en las grandes.⁶⁴⁷ En concreto, el 90 % de estas últimas que acceden a internet contratan servicios profesionales asociados a este,⁶⁴⁸ como hospedaje y tratamiento de datos, desarrollo de páginas web y canales de ventas digitales,

⁶⁴⁷ Según definición del SII, se considera a una empresa como grande si sus ventas anuales superan las 100.000 UF.

⁶⁴⁸ Según transacciones reportadas en los documentos tributarios electrónicos del SII: boleta electrónica. Así, sólo se pueden identificar los usos formales de servicios asociados al internet.

entre otros.⁶⁴⁹ Sin embargo, las MIPYMES⁶⁵⁰ están más rezagadas. Así da cuenta la Figura 7.7, en donde tan solo el 40 % de las microempresas⁶⁵¹ y el 59 % de las pequeñas⁶⁵² que tienen acceso a internet contrata servicios asociados a este.

Figura 7.5: Funciones generales de empresas y sus niveles de sofisticación de tecnología asociados (Elaboración propia con base en Banco Mundial 2022)



15. Como se mencionó anteriormente, la adopción de herramientas TIC se asocia a ganancias en productividad (Bertschek & Niebel, 2013; Banco Mundial, 2022; Grimes et al., 2012), las que se dan principalmente por dos vías. Por un lado, se asocia a menores costos,⁶⁵³ dado que las tecnologías digitales facilitan el almacenamiento y procesamiento de información (Banco Mundial, 2022). Por otra parte, se relaciona con el dinamismo empresarial, lo que implica que ciertas empresas son exitosas en adoptar las nuevas

⁶⁴⁹ Se identifica el uso con base en las transacciones de boleta electrónica. Así, si una empresa realiza una compra a un proveedor de alguno de los servicios ligados al internet (procesamiento y almacenamiento de datos, e-ventas, desarrollo de páginas web o contrata servicios informáticos) se asume que utiliza el internet para esos fines.

⁶⁵⁰ Micro, pequeña y mediana empresa.

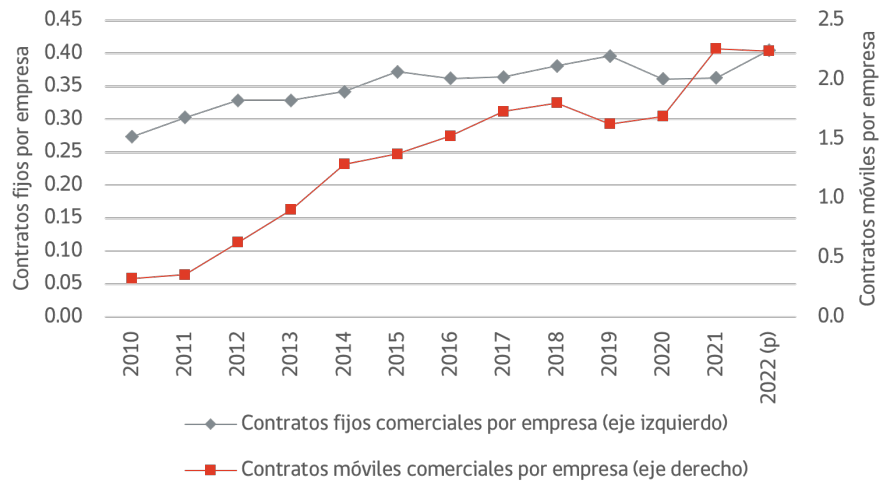
⁶⁵¹ Según definición del SII, se considera una firma como microempresa si sus ventas anuales no superan las 2.400 UF.

⁶⁵² Según definición del SII, se considera una empresa como pequeña si sus ventas anuales están entre 2.400 y 25.000 UF.

⁶⁵³ En concreto, permite reducir costos relevantes en cinco dimensiones: 1) costo de búsqueda; 2) costo de replicación; 3) costo de transporte; 4) costo de seguimiento; 5) costo de verificación (Banco Mundial, 2022)

tecnologías y crecer, mientras que otras que no lo logran disminuyen su tamaño y en el extremo salen del mercado (Andrews & Criscuolo, 2013). Este proceso fomenta una distribución eficiente de los recursos en aquellas empresas con mayor potencial dada su adopción de nuevas tecnologías.

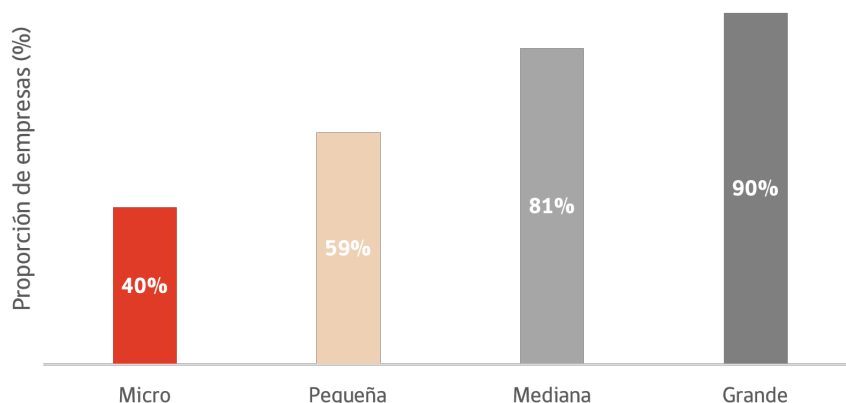
Figura 7.6: Contratos comerciales por empresa según tipo de servicio de internet



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SUBTEL y SII (2022).

Nota: Para 2022 se proyecta el número de empresas con base en la tasa de crecimiento promedio observada en los últimos 10 años.

Figura 7.7: Proporción de empresas que contratan servicios asociados al internet según tamaño condicional a que contratan internet



Fuente: Elaboración propia con base en datos de las Factura Electrónica (SII, 2021).

Notas: (1) Se identifica el uso con base en las transacciones de boleta electrónica. Así, si una empresa realiza una compra a un proveedor de alguno de los servicios ligados al internet (procesamiento y almacenamiento de datos, e-ventas, desarrollo de páginas web, entre otros) se asume que utiliza el internet para esos fines. (2) Proporción con base en el total de empresas que contratan internet según boleta electrónica. (3) Tamaño de empresa con base en definición del SII según volumen de ventas. Así se clasifica como microempresa a toda aquella empresa que tiene hasta 2.400 UF al año, como pequeña empresa a las que venden entre 2.400 y 25.000 UF al año, para las medianas entre 25.000 y 100.000 y finalmente, se considera una empresa grande si vende por sobre las 100.000 UF al año. (4) Se considera que emplea al menos algún uso si contrata servicios de procesamiento o almacenamiento de datos, ventas por canales digitales, servicios informáticos y el desarrollo de páginas web.

16. Es más, si bien la literatura ha documentado una desaceleración significativa en el crecimiento de la productividad en las últimas décadas (Andrews et al., 2016; Gordon 2012), esto no es cierto para todas las empresas. El principal motivo detrás de esto es la baja difusión de tecnología (principalmente de tecnologías digitales) entre las empresas fuera de la frontera tecnológica (Banco Mundial, 2022). De hecho, las empresas que han adoptado las nuevas tecnologías digitales han mantenido el crecimiento de productividad (Adalet McGowan et al., 2017; Andrews et al., 2016).

17. En este sentido, el uso efectivo de herramientas digitales es esencial para que las empresas que están retrasadas (que son principalmente MYPES) puedan mejorar los procesos de negocio, aumentar su productividad y crecer.

18. Sin ir más lejos, estimaciones para Chile en el marco de este estudio, con datos del SII entre 2016 y 2021,⁶⁵⁴ dan cuenta del impacto que tienen las tecnologías digitales en MYPES. En específico, el uso de internet⁶⁵⁵ se asocia a mejoras, en promedio, de cerca de 5,6 % en la productividad laboral,⁶⁵⁶ siendo este aumento explicado por una expansión mayor de las ventas en relación con el empleo. Así, al ser mayor en magnitud el efecto para las ventas crece la productividad laboral medida como las ventas por trabajador. En otras palabras, la evidencia sugiere que el uso de internet en las micro y pequeñas empresas genera que estas aumenten sus ventas y contraten a más trabajadores, sin embargo, las ventas aumentan más de lo que lo hacen los trabajadores, lo que se traduce en un incremento en las ventas por trabajador.

19. Asimismo, es importante recalcar que, los resultados de la estimación dan cuenta que el premio por adoptar internet está dado por su uso. Es decir, no es la conexión a internet lo importante, sino el uso efectivo de dicha conexión.

Hallazgo 7.2 Estimaciones en el marco de este estudio con datos del SII entre 2016 y 2021 dan cuenta que para las micro y pequeñas empresas chilenas, existe un premio por adoptar y utilizar internet. Es decir, no solo es relevante la conexión a internet, sino más importante es el uso efectivo de dicha conexión.

En específico, el uso de internet se asocia a mejoras, en promedio, de cerca de 5,6 % en la productividad laboral, siendo este aumento explicado por una expansión mayor de las ventas en relación con el empleo.

20. La literatura identifica barreras que restringen un mayor uso de las tecnologías TIC entre las empresas de menor tamaño. Entre ellas se encuentra: la falta de conciencia

⁶⁵⁴ Se escoge esta ventana de tiempo para el análisis debido a la disponibilidad de información. En concreto, se contaba con información de las velocidades de descargas a nivel regional a partir del 2016, mientras que la última información disponible a la hora de realizar el convenio con el SII era para el 2021. Para mayor detalles consultar la Nota Técnica disponible en anexos.

⁶⁵⁵ Medido mediante el respaldo de transacciones en documentos tributarios electrónicos que dan cuenta de la contratación de servicios asociados a internet como hospedaje y procesamiento de datos, desarrollo de páginas web, servicios informáticos y ventas por canales digitales.

⁶⁵⁶ Para la estimación se considera como productividad laboral a las ventas por trabajador. Para más detalles de la estimación consultar el anexo Metodología para la estimación del impacto del acceso y uso de internet en la productividad laboral.

respecto de los beneficios de las TIC; garantías limitadas para asumir riesgos y acceder a financiación para invertir; y la falta de recursos humanos y capacidades (OECD, 2019). Del listado anterior, la barrera más relevante ha sido la limitación de capital humano (Bloom et al., 2012; Pellegrino & Zingales, 2017), en consecuencia, hacer frente a este cuello de botella podría generar un significativo impulso al crecimiento de la productividad y el bienestar de la sociedad.

Hacia una población con mejores habilidades digitales

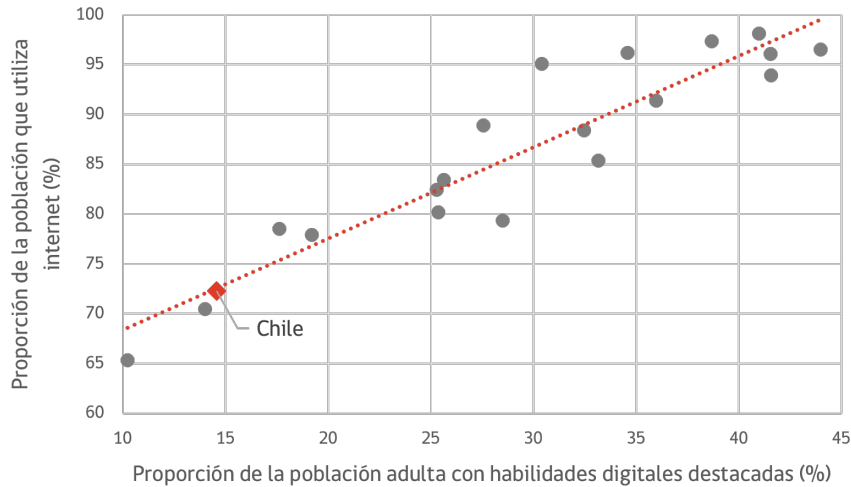
21. El uso de internet en Chile ha mostrado importantes avances en los últimos años tanto para el uso particular como entre empresas. Tal como se mencionó anteriormente, a 2022 un 86 % de la población mayor a 16 años utiliza internet. Sin embargo, los individuos tienden a utilizarlo con fines recreativos por sobre aquellos usos productivos.

22. Diversos estudios argumentan que las diferencias en el uso del internet son atribuibles a diferencias en el nivel de habilidades. En efecto, las habilidades básicas⁶⁵⁷ y digitales juegan un rol fundamental, pues sirven como habilitador de la adopción de las nuevas tecnologías digitales, (Hargittai, 2002; Zillien & Hargittai, 2009) tanto para las personas (Penard et al., 2012; Puspitasari & Ishii, 2016), las empresas (Nicoletti et al., 2020; Pellegrino & Zingales, 2017) y el Estado (Carnerio et al., 2022). De hecho, como se observa en la Figura 7.8, los países OCDE que cuentan con una mayor proporción de población adulta con habilidades digitales destacadas⁶⁵⁸ tienden a tener una mayor proporción de la población utilizando recurrentemente internet. Así, la difusión y uso efectivo de las TIC dependen de manera crucial de las habilidades de la población (Andrews, Nicoletti & Timiliotis, 2018).

⁶⁵⁷ Se considera como habilidades básicas cruciales para el desarrollo de competencias digitales principalmente a habilidades de lectoescritura y resolución de problemas aritméticos.

⁶⁵⁸ Se considera la proporción de población adulta con habilidades digitales destacadas con base en los resultados de la prueba PIAAC en su evaluación en torno a la resolución de problemas en ambientes tecnológicos. Así quienes alcanzaron nivel 3 (nivel más alto para esta evaluación) se consideran como adultos con habilidades digitales destacadas.

Figura 7.8: Relación entre la proporción de uso de internet y el nivel de habilidades digitales en países OCDE



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CASEN (2017), OCDE (2017) y Survey of Adult Skills (PIAAC) (2015, 2018).

23. Adicionalmente, el nivel de habilidades digitales tiende a estar condicionado por diferencias de edad y nivel educacional. En este sentido, la brecha digital es una expresión de la desigualdad (De la Selva, 2015), e incluso es capaz de profundizarlas (Selwyn, 2004).

24. Existen múltiples definiciones de habilidades digitales,⁶⁵⁹ sin embargo, una de las más claras es la entregada por la ITU, que define las habilidades digitales como el conjunto de habilidades necesarias para la inclusión social en un contexto digital (ITU, 2018). Estas se pueden separar en 3 niveles (ver Figura 7.9):

- a. Básicas: estas incluyen las habilidades fundacionales que permiten la participación de los individuos en el ecosistema digital (ITU, 2018), esto es, para interactuar con otros y acceder a servicios comerciales y gubernamentales mediante canales virtuales (Claro et al., 2017).
- b. Intermedias: donde se incorporan aquellas competencias requeridas en una amplia gama de empleos (ITU, 2018). Estas se enfocan en la capacidad de utilizar las TIC para efectuar tareas en el contexto laboral (Hakizimana, 2021).
- c. Avanzadas: son las competencias necesarias para investigar, diseñar desarrollar, producir, manejar y mantener softwares y sistemas TIC (ITU, 2018). Aquí se

⁶⁵⁹ Véase por ejemplo la definición de [OCDE](#) o de la [Unión Europea](#).

incluyen habilidades de programación, diseño de páginas web y aplicaciones, entre otras competencias (OCDE, 2016).

Figura 7.9: Clasificación de habilidades digitales según ITU

Básicas	Intermedias	Avanzadas
<ul style="list-style-type: none"> Operar computador o teléfono Navegar y buscar de información en línea Comunicación mediante canales digitales Realizar transacciones en línea 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar softwares de procesamiento de texto y datos Crear visualizaciones gráficas Filtrar y ordenar información 	<ul style="list-style-type: none"> Escribir códigos Diseñar páginas web y aplicaciones Desarrollo de software

Fuente: Elaboración propia con base en ITU (2018) y Hakizimana (2021).

25. Si bien, los trabajos difieren en la intensidad de uso de TIC,⁶⁶⁰ esto es, en la frecuencia y profundidad con la que se utilizan estas tecnologías. Existe una clara tendencia en torno a una mayor penetración de estas tecnologías en los entornos. Así lo refleja un estudio desarrollado por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) durante 2022, donde se constata que un 70 % de las empresas planeaba contratar trabajadores TI en los siguientes 12 meses, para potenciar el uso de estas tecnologías en su entorno laboral, sugiriendo una alta demanda.

26. De hecho, la literatura destaca que, en buena parte, han sido las limitaciones de capital humano las que han restringido la difusión de las TIC en las empresas (Bloom et al., 2012; Pellegrino & Zingales, 2017), lo que ha estancado el crecimiento de la productividad laboral (Banco Mundial, 2022). En consecuencia, hacer frente a este cuello de botella podría generar un impulso al crecimiento de la productividad.

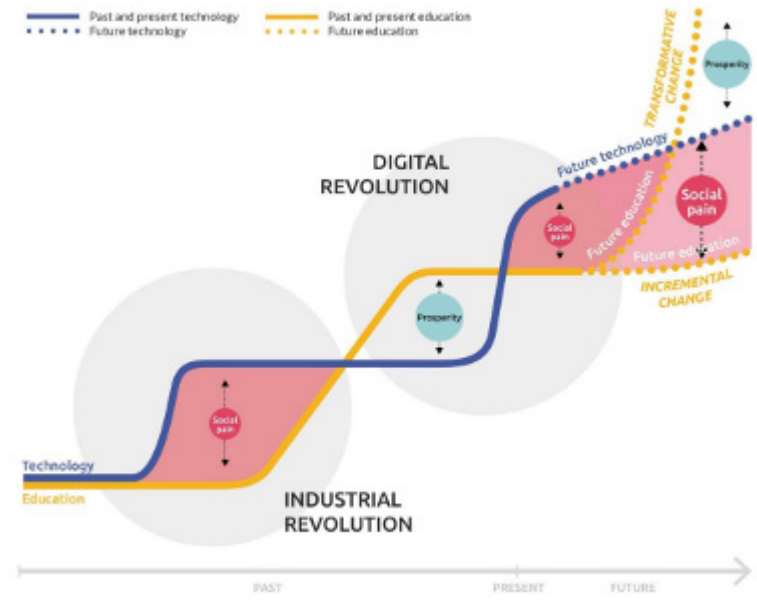
27. Es importante mencionar que una brecha de habilidades no es mala de por sí, de hecho, en principio la brecha de habilidades podría ser síntoma de una economía dinámica que genera demanda por habilidades nuevas como consecuencia de la adopción de los avances tecnológicos. En otras palabras, las brechas de habilidades son inevitables y son propias del proceso de adopción de nuevas tecnologías -Ver Figura 7.10-.

28. No obstante, las brechas de habilidades persistentes y amplias pueden tener efectos económicos significativos. Por ejemplo, a nivel de individuos, afecta la satisfacción laboral y el nivel de salarios. De cara a las empresas, afecta la tasa de rotación y puede reducir la productividad. Mientras que, a nivel agregado, aumenta el desempleo y reduce

⁶⁶⁰ Así, por ejemplo, empleos del área como finanzas, marketing, desarrollo de software y ventas tienden a ser labores más intensas en TIC. Mientras que trabajos en áreas de turismo, salud y trabajo social tienden a tener una menor intensidad de uso de TIC.

el crecimiento del PIB mediante una asignación subóptima del capital humano y una reducción de la productividad (Adalet McGowan & Andrews, 2015).

Figura 7.10: Dinámica entre las nuevas tecnologías y la educación



Fuente: Banco Mundial (2022) inspirada en "La carrera entre la tecnología y la educación" (Goldin & Katz, 2010).

29. En definitiva, los individuos requieren de un correcto set de habilidades para prosperar en un entorno crecientemente digitalizado, en particular ante los cambios en el mundo laboral. Existe consenso respecto a que contar con un conjunto de habilidades transversales⁶⁶¹ y digitales es crítico.

Necesidad de habilidades digitales en el entorno laboral

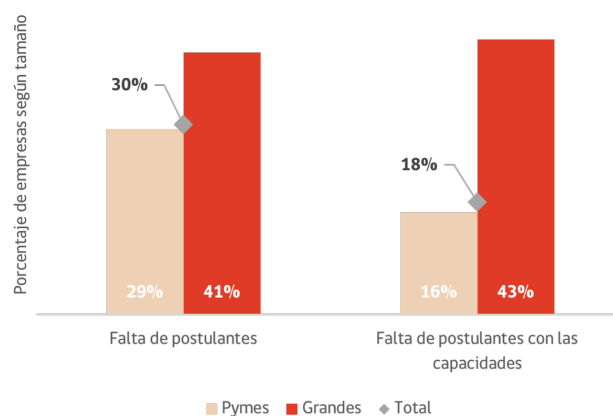
30. Múltiples estudios han dado cuenta que en América Latina y el Caribe, una importante proporción de las empresas tienen dificultad para encontrar trabajadores que cuenten con las habilidades necesarias requeridas para llenar las vacantes disponibles (Valerio et al., 2016; Bassi et al., 2012; Novella, Tosas-Shady & Alvarado, 2019).

⁶⁶¹ Habilidades de lectura y escritura, pensamiento crítico y creativo, así como la toma de decisiones informadas y resolución de problemas utilizando tecnología (OCDE, 2016)

31. En el caso de Chile, la evidencia sugiere que existe un déficit de especialistas TIC. De hecho, se estima que la brecha de profesionales en TI es de cerca de 5.000 personas por año (ACTI, 2021), en especial en áreas como ciberseguridad, desarrollo de páginas web, herramientas de uso diario en la oficina y softwares de colaboración (OCDE, 2023). Esta situación se agrava si se considera que, solo el 3,7 % de los graduados universitarios en 2021⁶⁶² lo hicieron en el área de las TIC, siendo una de las proporciones más bajas entre los países OCDE (OCDE, 2021).

32. Así pues, ya desde 2017 las empresas declaraban tener dificultad para llenar sus vacantes de especialistas TIC (Encuesta TIC, 2018). Como se muestra en la Figura 7.11, un 30 % de las empresas tenía dificultades debido a falta de postulantes (siendo dicha proporción mayor para empresas grandes que pequeñas y medianas) y un 18 % declaraba que los postulantes no contaban con las capacidades suficientes para el cargo.

Figura 7.11: Motivos de dificultad para llenar vacantes de especialistas TIC



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta TIC (2018) y SII (2018)

Nota: Porcentaje sobre el total de empresas por tamaño según listado de empresas del SII.

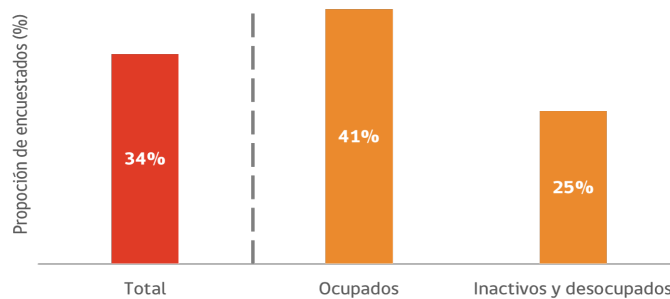
33. Asimismo, encuestas realizadas en 2022 revelan que los chilenos perciben un déficit de competencias digitales para completar sus tareas en el trabajo, sugiriendo una importante brecha de habilidades digitales. Como se muestra en la Figura 7.12, cerca de un 34 % de las personas en edad de trabajar⁶⁶³ (PET) declara que necesita una mayor

⁶⁶² Para 2021, un 4,1 % de los egresados de carreras universitarias profesionales de 4 años o más se titulan en el área de tecnologías de la información y comunicación. Mientras que un 3,0 % de los técnicos profesionales lo hacen en esta área (OCDE, 2021).

⁶⁶³ Se considera como Persona en Edad de Trabajar (PET) a toda aquella Persona mayor a 15 años, según definición del Instituto de Nacional de Estadísticas en su Encuesta Nacional del Empleo.

capacitación o formación en habilidades digitales (equivalente a cerca de 5 millones y medio de personas). Esta proporción es incluso mayor si se considera solo a la población ocupada,⁶⁶⁴ entre quienes un 41 % declara que requiere de mayores habilidades digitales (Encuesta Empleo-UC, 2022).

Figura 7.12: Percepción de necesidad de mayor capacitación o formación en habilidades digitales



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta Empleo-UC (2022) y Encuesta Nacional de Empleo (2023)

Nota: Proporción del total se imputa según el número de individuos ocupados, desocupados e inactivos según resultados disponibles de la Encuesta Nacional de Empleo a febrero de 2023.

Hallazgo 7.3 Existe un déficit de competencias digitales intermedias^a y avanzadas^b en la población chilena.

En cuanto a las competencias digitales intermedias, encuestas revelan que los chilenos perciben una brecha de competencias digitales para completar sus tareas en el trabajo. Más aun, un 34 % de la población en edad de trabajar declara que necesita de mayor capacitación o formación en habilidades digitales, equivalentes a cerca de 5 millones y medio de personas.

En cuanto a las competencias digitales avanzadas, estimaciones de OCDE (2023) dan cuenta que existe un déficit en la materia. Específicamente en áreas como ciberseguridad, desarrollo de páginas web, servidores y tecnologías de nube; herramientas de uso diario en la oficina y softwares de colaboración. Ello repercute en mayores

⁶⁶⁴

Incluye a toda aquella persona en edad de trabajar que se encuentra trabajando al momento de la encuesta.

dificultades para llenar las vacantes de las empresas. De hecho, en 2017, cerca de un 30 % registraba un déficit de especialistas TIC (Encuesta TIC, 2018). En esta misma línea, ACTI (2021) estimó el déficit de especialistas por año en torno a 5.000 personas.

^a Habilidades digitales intermedias incorporan aquellas competencias requeridas en una amplia gama de empleos (ITU, 2018). Así, las habilidades intermedias tienen un foco en la capacidad de utilizar las TIC para efectuar tareas laborales (Hakizimana, 2021).

^b Habilidades digitales avanzadas son las competencias necesarias para investigar, diseñar, desarrollar, producir, manejar y mantener softwares y sistemas TIC (ITU, 2018). Incluyen habilidades de programación, diseño de páginas web y aplicaciones, entre otras competencias (OCDE, 2016).

34. En general, la existencia de brechas de habilidades amplias y persistentes es síntoma de deficiencias en los sistemas educativos y de formación profesionales, toda vez que estos no son capaces de dotar a los individuos con las habilidades requeridas por el mercado laboral (CEPAL, 2021). Ante esto, se vuelve fundamental contar un sistema de educación y formación profesional dinámico, capaz de adaptarse y proporcionar las habilidades demandadas.

35. Por consiguiente, numerosos países han desplegado políticas para la promoción del uso de las TIC con foco en aumentar las habilidades y competencias digitales, las que incluyen la modificación de los currículos escolares, entrenamiento en competencias TIC a profesores y programas de capacitación a adultos (OCDE, 2020).

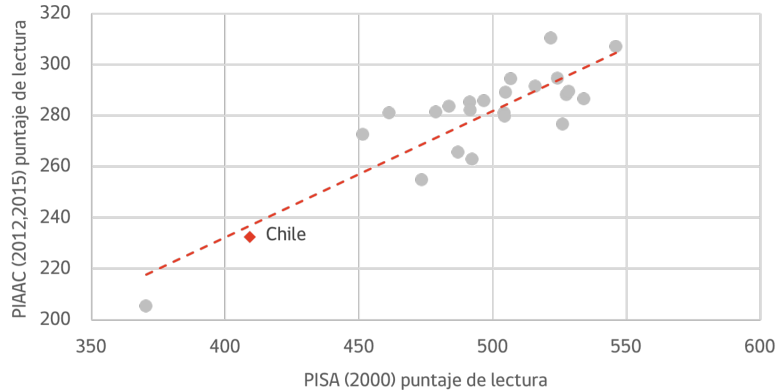
Fomento de habilidades digitales en edad escolar

36. Existe una fuerte correlación entre las habilidades en la etapa escolar y las habilidades como adulto⁶⁶⁵ (Montt y Granados, 2016). La Figura 7.13 muestra como los países que cuentan con mayores habilidades de lectoescritura en la prueba escolar,⁶⁶⁶ 15 años después tienden a tener mayores puntajes en la evaluación de las mismas competencias, patrón que se observa también para otras habilidades (Montt & Granados, 2016).

⁶⁶⁵ Con el objetivo de intentar seguir a la misma cohorte de personas, se correlaciona el rendimiento en la prueba de habilidades en la etapa escolar (PISA) con la prueba de adultos PIAAC con 12 o 15 años de diferencia.

⁶⁶⁶ Variable estrechamente relacionada con las habilidades digitales (Enlaces, 2014).

Figura 7.13: Comparación de habilidades en lectura en pruebas PISA y PIAAC



Fuente: Elaboración propia con base en Montt y Granados (2016)

37. En este sentido, es de esperar un comportamiento similar en cuanto al desarrollo de habilidades digitales⁶⁶⁷ y, por ende, es relevante analizar cómo la formación curricular en la enseñanza básica y media se hace cargo del desarrollo de habilidades digitales.

38. En el contexto chileno, las habilidades digitales están integradas en el currículo escolar⁶⁶⁸ desde 1998,⁶⁶⁹ momento en el cual las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se establecieron dentro de los ejes formativos. Sin embargo, tiene un foco en habilidades básicas, es decir, en la navegación y búsqueda de información en línea, comunicación mediante canales digitales, entre otros.

39. Por otro lado, si bien el programa curricular de la educación general incorpora, entre primero básico y segundo medio, la asignatura de tecnología, esta se focaliza en el amplio sentido de tecnología⁶⁷⁰ y no ahonda en tópicos digitales.

40. En este sentido, el desarrollo de las habilidades intermedias (como la utilización de softwares de manejo de datos y texto); y el de competencias avanzadas (como la creación de algoritmos y evaluar o escribir códigos) no está contemplado de forma explícita en el currículo escolar, lo que podría dificultar el desarrollo de estas habilidades pues, se diluye la responsabilidad de desarrollo de estas competencias.

⁶⁶⁷ En particular dado que, las habilidades de lectoescritura están fuertemente correlacionadas con las habilidades digitales (Enlaces, 2014)

⁶⁶⁸ El currículo escolar corresponde a aquel conjunto de directrices oficiales establecidas por la autoridad educativa, donde se especifican los programas, contenidos, objetivos de aprendizaje, lineamientos educativos, entre otros (Comisión Europea, 2019).

⁶⁶⁹ Mediante los objetivos fundamentales transversales (MINEDUC, 2009).

⁶⁷⁰ Esto es, el sentido en que el desarrollo de tecnologías como herramientas para solucionar problemas lo que incluye aspectos más allá de las tecnologías digitales.

41. Esto contrasta con países referentes,⁶⁷¹ quienes tienden incluso a incorporar habilidades avanzadas en su malla curricular de alguna forma -Ver Figura 7.14- (Frailon et al., 2018). Así, a pesar de que exista un ramo de tecnología, el desarrollo de habilidades digitales en Chile se encuentra desatendido.

Figura 7.14: Desarrollo de competencias técnicas de TIC en el currículo escolar, lista de países

País	Creación de algoritmos	Escribir códigos, programas o macros	Evaluar códigos, programas o macros	Desarrollo de aplicaciones digitales	Ramo específico: Tecnología
Chile	X	X	X	X	✓
Uruguay	X	X	X	X	X
EE.UU.	✓	✓	No explícito	No explícito	Depende de cada estado
Alemania	No explícito	✓	X	X	X
Francia	✓	✓	✓	✓	X
Corea	✓	✓	✓	✓	X

Fuente: Elaboración propia con base en Frailon et al. International Computer and Information Literacy Study International Report (2018)

42. Asimismo, el internet habilita nuevas formas de aprendizaje, toda vez que dispone de un amplio stock de información⁶⁷² así como también facilita la comunicación efectiva y la colaboración. De hecho, el uso generalizado de las tecnologías digitales ha permitido que los cursos en línea sean una herramienta popular, especialmente entre los más jóvenes para aprender nuevas competencias (Music, 2016).

43. Sin embargo, para poder aprovechar estas oportunidades de aprendizaje las personas deben contar con un correcto set de habilidades (Enlaces, 2015; OCDE, 2017). En otras palabras, son relevantes no solo los conocimientos, habilidades y competencias técnicas para el uso efectivo de las TIC, sino también la habilidad de aprender mediante el uso de estas tecnologías, es decir, aprender a aprender⁶⁷³ (OCDE, 2017).

⁶⁷¹ Se considera como países referentes a Estados Unidos, Alemania, Francia y Corea del Sur con base en la clasificación realizada por IEA en 2018.

⁶⁷² Alojado en páginas web como enciclopedias virtuales, instituciones gubernamentales, revistas académicas, entre otras.

⁶⁷³ Así pues, y reconociendo la importancia de las habilidades TIC para el aprendizaje, es que en 2013 el Ministerio de Educación publicó la Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje. Sin embargo, dicha matriz no ha sido actualizada desde entonces, corriendo el riesgo de estar desactualizada.

Hallazgo 7.4 El desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias intermedias (como la utilización de softwares de manejo de datos y texto); y el de conocimientos, habilidades y competencias avanzadas (como la creación de algoritmos y evaluar o escribir códigos) no está contemplado de forma explícita en el currículo escolar. Esto contrasta con países referentes quienes tienden a incorporarlo de forma explícita en su malla curricular (Frailon et al., 2018).

Así, a pesar de que exista un ramo de tecnología, el desarrollo de habilidades digitales específicas no se aloja en un ramo en particular, lo que podría dificultar el desarrollo de estas habilidades pues se diluye la responsabilidad de desarrollo de estas competencias.

44. En vista de los antecedentes expuestos, el Consejo de la CNEP propone a la Presidencia de la República, modificar el currículo nacional de forma que incorpore explícitamente, el desarrollo de habilidades digitales o TIC. Esto, con el objetivo de garantizar al aprendizaje de habilidades intermedias y avanzadas durante la etapa escolar, dotar de mayores conocimientos, habilidades y competencias a la futura fuerza laboral y así fomentar usos más productivos del internet.

Recomendación 7.1 Solicitar al Ministerio de Educación realizar un estudio para determinar el conjunto de conocimientos, habilidades y competencias requeridas acorde al contexto tecnológico vigente, de forma de alcanzar un nivel de alfabetización digital conforme, al menos, al promedio OCDE.

Dicho estudio deberá ser actualizado periódicamente teniendo en cuenta el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías digitales. Sus resultados deberán ser utilizados para nutrir el currículo nacional; en particular para el plan de desarrollo del ramo de tecnología, de forma que incorpore explícitamente, el desarrollo de habilidades digitales o TIC de acuerdo con los lineamientos vigentes de organismos internacionales tales como OCDE, ITU, entre otros.

45. Un componente trascendental para promover el desarrollo de las habilidades TIC en los estudiantes guarda relación con la disponibilidad de profesores capacitados para formar estas competencias.⁶⁷⁴ Sin embargo, de los profesores activos a julio 2022, solo

⁶⁷⁴

En este sentido, la inclusión en 2018, del desarrollo de habilidades TIC en los estándares pedagógicos y disciplinarios en la formación docente (CPEIP, 2021) ha sido un avance importante en

el 0,5 %⁶⁷⁵ contaba con especialidad o mención en tecnología o computación (Cargos Docentes, 2022). Así, existe un profesor especializado o con mención de tecnología o computación cada 204 establecimientos en Chile.

46. De tal modo, el déficit de profesores especializados en estos tópicos restringe la capacidad de modificar el currículo hacia temáticas TIC más avanzadas. Considerando que la formación de profesores especializados requiere de un horizonte de tiempo significativo, debido a que deben ingresar y egresar de la universidad,⁶⁷⁶ una estrategia de menor plazo de implementación que podría incrementar sus competencias es la entrega de capacitaciones mediante programas de desarrollo profesional docente y su conjunta certificación. En efecto, de acuerdo con la literatura, este tipo de programas tiene efectos positivos sobre las competencias generales de los docentes (Kahmann et al, 2022) y sobre el desempeño estudiantil (Blank & de las Alas, 2009; Mendive et al., 2015).

47. En esta misma línea, también es relevante considerar las trayectorias laborales de los docentes que han ejercido en tópicos TIC mediante la certificación de sus competencias para así asegurar un estándar común y reconocer el desarrollo de competencias informales. Sin embargo, tanto la entrega de capacitaciones como de certificaciones requiere de un marco de cualificaciones bien definido⁶⁷⁷ que aseguren que los conocimientos, habilidades y competencias incorporados logren alcanzar las necesidades del país (Tuck, 2007), además, debe ser validado por actores relevantes (Solís et al., 2013), como autoridades educativas, profesores y expertos.

48. Por otro lado y de forma complementaria, una alternativa que se ha utilizado en Chile ha sido la recepción de apoyo por parte de la Fundación Enseña Chile,⁶⁷⁸ cuyo modelo se basa en el reclutamiento de egresados de las mejores universidades del país para que,

la materia, al sentar un estándar mínimo de manejo de estas habilidades entre los profesores. No obstante, vale la pena relevar que dichos estándares solo involucran a profesores nuevos y contempla el aprendizaje de habilidades básicas, no aquellas intermedias y avanzadas que tienden a ser requeridas en el contexto laboral.

⁶⁷⁵ Equivalentes a 1.341 profesionales.

⁶⁷⁶ Lo que en Chile en general tarda entre 9 y 10 semestres.

⁶⁷⁷ La urgencia y relevancia del desarrollo de un marco de cualificaciones fue estudiado por la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad en el estudio de [Formación de Competencias para el Trabajo en Chile](#).

⁶⁷⁸ Cuyo modelo se basa en el modelo de Teach for America que comenzó en 1989 en Estados Unidos. Tiene como misión introducir a individuos de alto nivel de capital humano para resolver problemas sistemáticos de inequidad en el sistema educativo público.

después de ser capacitados,⁶⁷⁹ enseñen durante, al menos, dos años en colegios vulnerables.⁶⁸⁰ Los resultados preliminares de este programa han sido positivos.⁶⁸¹

49. En este sentido, modelos como el de Enseña Chile permiten aumentar la dotación de profesores obteniendo resultados positivos en el desempeño escolar (Backes & Hansen, 2023; Lovison, 2022) y se muestran como una alternativa complementaria para contar profesores especializados en tecnología y computación (si se buscan egresados de carreras TIC).

50. Entendiendo que avanzar en la promoción de habilidades digitales avanzadas entre el profesorado es un desafío urgente, se recomienda emplear mecanismos que faciliten la transición como la entrega de capacitaciones y certificados, así como la incorporación de voluntarios expertos en el tema mediante modelos como el de Enseña Chile.⁶⁸²

Hallazgo 7.5 El desarrollo de habilidades TIC en la etapa escolar requiere de profesores que cuenten con una base sólida en estas competencias. Sin embargo, a julio 2022, solo el 0,5 % de los profesores activos contaba con especialidad o mención en tecnología o computación. De esta forma, contemplando todos los centros educacionales, existe solo un profesor especializado cada 204 establecimientos.

Recomendación 7.2 Solicitar al Ministerio de Educación fomentar la formación de profesores especialistas en TIC acorde a la malla curricular. Para esto podrá considerar la entrega de certificaciones, la incorporación de profesionales voluntarios provenientes de fundaciones como Enseña Chile y el fomento de la formación de nuevos profesores especializados en computación y tecnología.

⁶⁷⁹ Entrenamiento de 4 semanas previo al comienzo de las labores que incluye el desarrollo de competencias como planificación y manejo de clase, liderazgo, comunicación efectiva entre otras. Asimismo, la fundación entrega tutorías y mentorías durante el ejercicio de los participantes (Enseña Chile, s/f).

⁶⁸⁰ Desde sus inicios en 2008, han ingresado 1.025 personas al programa, alcanzando por sobre 225 mil estudiantes a lo largo de 63 comunas del país (Enseña Chile, 2022).

⁶⁸¹ En efecto, los colegios que recibieron el apoyo de profesores de Enseña Chile tienden a obtener mejores resultados en evaluaciones estandarizadas de matemáticas y lenguaje (BID, 2010), así como también se observan mejoras en habilidades no cognitivas como autoestima y habilidades sociales (Alfonso, Bassi & Borja, 2012).

⁶⁸² Fundaciones sin fines de lucro como Enseña Chile proveen de profesores a escuelas que no necesariamente tienen un título de profesor pero que desean desempeñarse como profesor a tiempo completo. En este sentido, permite que egresados de carreras STEM u otras carreras afines con una sólida formación en habilidades digitales puedan ejercer labores docentes.

51. Por otra parte, ante la necesidad de informar y formular políticas públicas que fomenten el desarrollo de habilidades digitales, se hace necesario disponer de una medición estandarizada para ello.

52. No obstante, a mayo de 2023, no existen mecanismos implementados de manera sistemática que tengan por objeto monitorear el estado de avance de las habilidades digitales en el país. La última medición masiva fue implementada por el MINEDUC en 2013 (MINEDUC, 2014),⁶⁸³ en lo que se conoció como SIMCE TIC.⁶⁸⁴ En aquel entonces, los resultados mostraron que cerca de la mitad de los estudiantes tenía un nivel básico de habilidades TIC (necesarias para dar usos básicos del internet como comunicarse y buscar información). Mientras que solo un 2 % contaba con habilidades avanzadas.⁶⁸⁵ En otras palabras, solo una minoría contaba con habilidades suficientes para usos más complejos (Enlaces, 2014).

53. La ausencia de una evaluación TIC en Chile contrasta con lo observado en países líderes en la materia como Estados Unidos y Corea del Sur (Fraillon et al., 2018). En efecto, ambos cuentan con una evaluación nacional para realizar un diagnóstico en cuanto al manejo de habilidades digitales en la etapa escolar.

Hallazgo 7.6 Las habilidades desarrolladas en la etapa escolar explican en gran medida las competencias al momento de ingresar a la fuerza laboral. Sin embargo, no existen mediciones estandarizadas que se realicen de forma sistemática para monitorear el estado de avance de las habilidades digitales en la etapa escolar, lo que reduce la capacidad de evaluar la efectividad de las políticas educativas e identificar brechas.

La última medición masiva de las habilidades digitales fue implementada por el MINEDUC en 2013 (MINEDUC, 2014), a través de la cual se constató un bajo nivel de desarrollo en una proporción importante de los jóvenes (Enlaces, 2014). En efecto, cerca del 50 % de los estudiantes tenía un nivel básico y solo un 2 % contaba con habilidades avanzadas que permitieran evaluar información obtenida en el internet y sus riesgos.

⁶⁸³ La que tuvo una medición precursora en 2011.

⁶⁸⁴ El cual evaluó desempeño de competencias digitales en alumnos de segundo medio, es decir, estudiantes de entre 14 y 15 años, en promedio.

⁶⁸⁵ Habilidades que permitían evaluar información obtenida en internet y conocer sus riesgos (Enlaces, 2014).

Recomendación 7.3 Solicitar al Ministerio de Educación realizar periódicamente una evaluación del nivel de habilidades digitales en los escolares, que considere contenidos teóricos y prácticos del uso de TIC acorde a lo establecido en el currículo nacional.

Por lo que se refiere al diseño y ejecución de la evaluación, deberá tomar en consideración las recomendaciones vigentes de organismos internacionales referentes como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otras. Así como también la experiencia de evaluaciones de este tipo en Chile, tales como el SIMCE TIC 2011 y 2013.

Fomento de habilidades digitales dentro del aprendizaje continuo

54. Está ampliamente documentado que la digitalización va a cambiar el set de habilidades requeridas en el entorno laboral para muchas industrias (World Economic Forum, 2020). A nivel nacional se observa una mayor demanda por recursos humanos con una base sólida en materia digital como análisis de datos, programación, entre otros (DIPRES, 2021).

55. A pesar de la importancia del desarrollo de habilidades digitales, el principal método de aprendizaje para el uso de internet y TIC son los canales informales. Así da cuenta la Encuesta del Centro UC (2022) en donde, un 53 % de los encuestados reportó haber aprendido a utilizar el internet de forma autodidacta, mientras que un 42 % lo hizo con el apoyo de amigos o familiares. En tanto, métodos de aprendizaje formales como cursos, han sido menos utilizados.

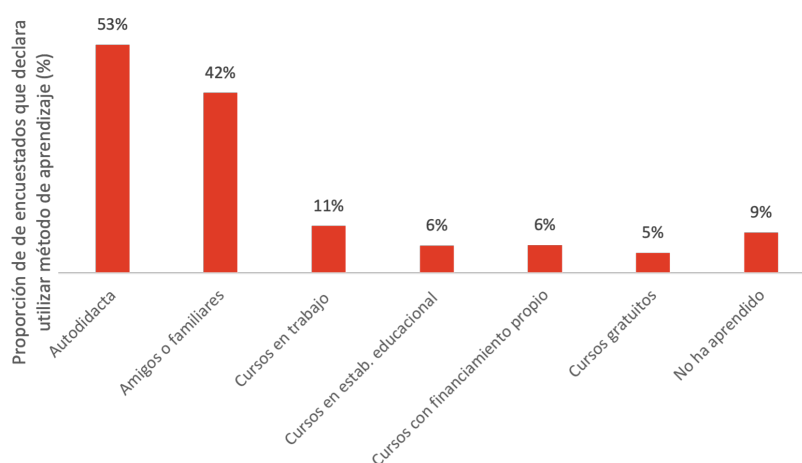
56. Es importante mencionar que, si bien los mecanismos de aprendizaje informales permiten, en general, una mayor flexibilidad en el proceso de aprendizaje, son altamente sensibles al contexto (Colley et al., 2003) y corren el riesgo de omitir tópicos relevantes para el desarrollo de habilidades llegando a resultados subóptimos (Johnson & Majewska, 2022), pues no es posible monitorear la calidad del aprendizaje (Powdyel, 2016).

57. En este sentido, la baja penetración de los canales formales de educación de adultos representa un desafío, pues no permite alcanzar sus beneficios. Sin ir más lejos, una de las principales ventajas de la educación formal es que generalmente, como resultado de haber completado exitosamente el programa,⁶⁸⁶ incluye la entrega de un certificado

⁶⁸⁶ A diferencia de mecanismos informales los mecanismos de enseñanza formales tienden a exigir requisitos mínimos para su aprobación tales como asistencia y resultado en evaluaciones (Moldovan & Bocos-Bintintan, 2015).

o reconocimiento que sirve para dar fe de que el individuo adquirió exitosamente un set de habilidades (Ivanova, 2016; Pienimäki et al., 2021) lo que es valorado por los empleadores. Más aún, permiten al responsable de la educación⁶⁸⁷ focalizar el desarrollo de ciertas habilidades consideradas claves (Aycicek, 2021), así como estandarizar prácticas y competencias a lo largo del sistema, fomentando una mayor eficiencia (Cain & Chapman, 2014). Así pues, tener un sistema formal, efectivo e inclusivo de aprendizaje continuo es un elemento necesario para el desarrollo económico individual y colectivo, en particular frente a las dificultades asociadas a las actividades de aprendizaje (OCDE, 2003).

Figura 7.15: Métodos de aprendizaje de internet y nuevas tecnologías de la información



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta UC (2022).

Hallazgo 7.7 El principal método de aprendizaje para el uso de internet y TIC es mediante canales informales. Las principales formas de aprender son el aprendizaje autodidacta (53 %), seguido por el realizado con el apoyo de amigos o familiares (42 %) (Encuesta Empleo-UC, 2022). En tanto, los métodos formales tienden a ser menos utilizados.

⁶⁸⁷ En el caso de la educación en el contexto laboral: SENCE.

58. Para la fuerza laboral,⁶⁸⁸ la capacitación es una forma crucial de incrementar las habilidades de las personas. Es por ello que múltiples gobiernos pertenecientes a la OCDE han impulsado programas de este tipo a fin de promover el desarrollo de habilidades digitales (OCDE, 2020).

59. No obstante, la evidencia sugiere que, en Chile, la oferta de capacitación está desacomodada de la demanda (Álvarez & de Groot, 2021). El Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) –el principal oferente de capacitaciones del Estado (CNEP, 2017)–, beneficia anualmente, en promedio, a cerca de 76.840 personas⁶⁸⁹ en el área de computación e informática (representando, en promedio, el 8 % del total de las capacitaciones dictadas por la entidad). Sin embargo, a 2022 un 41 % de los ocupados (equivalente a en torno a 3.7 millones de personas) declara la necesidad de mayor capacitación o formación en habilidades digitales. En este sentido, con el nivel de oferta actual de SENCE, se lograría cubrir⁶⁹⁰ la necesidad de capacitación de 2022 en cerca de 48 años.

Hallazgo 7.8 Existe un descalce entre la potencial demanda por el desarrollo de habilidades digitales y la oferta de capacitaciones. Mientras que, cerca del 40 % de la población ocupada (equivalente a casi 3,7 millones de personas) declara que necesita una mayor capacitación o formación en habilidades digitales; se capacitan, en promedio cerca de 76.840 personas al año mediante SENCE (la principal herramienta de capacitaciones públicas). De esta forma, se requerirían cerca de 48 años solo para cubrir la población que declara mayores necesidades de capacitación o formación en habilidades digitales en 2022.

60. Entrevistas revelan que no existe un plan de desarrollo o ruta formativa de habilidades digitales en SENCE y que los esfuerzos por fomentar las competencias de este tipo responden a iniciativas y programas aislados. Dentro de la oferta disponible actualmente en SENCE⁶⁹¹ destaca, por ejemplo, la Iniciativa Talento Digital (ITD)⁶⁹² la que ha obtenido

⁶⁸⁸ Según la definición del Instituto Nacional de Estadísticas, la fuerza laboral es un subconjunto de la Población en Edad de Trabajar (PET), que incluye a todas aquellas personas mayores a 15 años que están interesadas en trabajar. Este grupo incluye a las personas que están trabajando, es decir, están ocupadas y también a aquellas que no están trabajando, pero desean hacerlo (desocupados).

⁶⁸⁹ Promedio de beneficiarios de programas SENCE en área de computación e informática entre 2020 y 2022 según cifras reportadas por el mismo organismo.

⁶⁹⁰ Independiente de la duración, nivel de exigencia o calidad del curso de capacitación.

⁶⁹¹ En materia de competencias digitales.

⁶⁹² Iniciativa público-privada que, desde su creación en 2019, hasta enero de 2023, ha entregado más de 14.900 becas. Una de las principales características de ITD es que emplea la metodología de

resultados positivos en empleabilidad.⁶⁹³ Sin embargo, es un claro ejemplo de los problemas de gobernanza que existen en torno al desarrollo de competencias digitales a nivel nacional. Ello pues se basa en un acuerdo voluntario (por ende, no vinculante) entre instituciones públicas y privadas con la finalidad de disminuir la brecha digital (Álvarez & de Groot, 2021).⁶⁹⁴

61. Si bien el estado carece de esfuerzos estructurales para impulsar el aprendizaje continuo de habilidades digitales, durante los últimos años se han desarrollado modelos para mejorar la empleabilidad y productividad mediante la definición de competencias, habilidades y conocimientos requeridos por el mundo laboral. Tal es el caso del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional (MCTP) de Chile,⁶⁹⁵ el cual organiza los conocimientos, habilidades y competencias en 5 niveles de acuerdo con el nivel de sofisticación de los aprendizajes adquiridos (MINEDUC, 2021) y tiene como objetivo fortalecer y potenciar el puente entre el mundo laboral y el mundo formativo (MCTP, s/f).

62. En pocas palabras, un marco de cualificaciones sirve como un instrumento orientador que permite organizar y reconocer aprendizajes distribuidos en una estructura gradual de niveles (MCTP, s/f). De esta forma, las instituciones formativas⁶⁹⁶ que se suscriben a él tienen la oportunidad de actualizar, reorientar y crear nuevos currículos acorde a las necesidades del mercado del trabajo. Facilita la entrega de capacitaciones y credenciales alineadas con los niveles del marco. Mientras que a las personas, les otorga claridad sobre las trayectorias formativas y laborales que se pueden seguir, toda vez que entrega mayor claridad del perfil laboral al que pueden aspirar con su conjunto de conocimientos, habilidades y competencias (MINEDUC, 2021).

63. El establecimiento de un marco de cualificaciones enfocado en mejorar la calidad y pertinencia de la oferta formativa es utilizado con éxito en otros países, destacando las

bootcamp (Metodología activa que se caracteriza por el aprendizaje mediante la resolución de casos reales, esto es, con un foco de “aprender haciendo”), la cual ha tenido buenos resultados para disminuir el costo y tiempo de capacitación en la formación digital, manteniendo un alto estándar de calidad (Álvarez & de Groot, 2021).

⁶⁹³ El impacto inicial de la ITD y su metodología ha mostrado resultados alentadores, así da cuenta la evaluación que realizó el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2021. En concreto, del total de egresados del programa un 59 % de los alumnos, consiguió un empleo, inició un emprendimiento o continuó sus estudios (Álvarez & de Groot, 2021).

⁶⁹⁴ Así, el compromiso no cuenta con el respaldo de un reglamento, decreto o contrato que establezca con precisión las funciones y responsabilidades de cada una de las instituciones, lo que podría atentar contra la continuidad de la iniciativa y su escalamiento.

⁶⁹⁵ El Marco de Cualificaciones Técnico Profesional cuenta con el respaldo de la Ley 21.091 sobre educación superior que, entre otras cosas, instruye al Ministerio de Educación la generación de un marco de cualificaciones.

⁶⁹⁶ Estas incluyen Organismos Técnicos de Capacitación (OTEC), Instituciones de Educación Superior Técnico Profesional, Liceos Técnico Profesionales y Centros de Formación Técnica.

experiencias de Reino Unido, Australia, Nueva Zelanda, Singapur, entre otros (Cedefop, 2019). Dentro de los efectos positivos del uso de marco de cualificaciones está el mayor entendimiento de las habilidades requeridas dentro del país y sector⁶⁹⁷ y con ello, una respuesta más coherente en la oferta formativa (Allais, 2017; MINEDUC, 2021).

64. En el caso chileno, el MCTP cuenta con la definición de cualificaciones específicas, así como también una ruta formativa específica, para 7 sectores económicos,⁶⁹⁸ dentro de los que se incluye desde 2017 el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINEDUC, 2021).⁶⁹⁹ A junio de 2023, solo se han implementado pilotos de los MCTP,⁷⁰⁰ obteniendo una alta adhesión y convergencia de los contenidos por parte de las instituciones de formación (MINEDUC, 2021) y la entrega de certificaciones oficiales para el 61 % de los inscritos en los planes. Así, a junio de 2023, el marco específico para las TIC no ha sido implementado y, por ende, no se ha coordinado la formación y capacitación de habilidades digitales en torno a él, así como tampoco ha podido ser evaluado.

65. De esta forma, ante la creciente demanda por habilidades digitales en el mundo laboral, la Recomendación 7.4 busca potenciar la oferta de formación y capacitaciones de profesionales y técnicos en conocimientos, habilidades y competencias mediante la implementación del Marco de Cualidades Técnico Profesional y su ruta formativa y laboral. Con esto se espera entregar a las personas mayor claridad para su formación continua; a los empleadores, mayores certezas respecto a las competencias disponibles y al estado, focalizar la inversión en capacitación en ámbitos específicos, facilitando el monitoreo de su efectividad. Sin embargo, el Consejo destaca la importancia no solo de implementar los marcos de cualidades, sino también de evaluar ex-post la efectividad de los marcos de cualificaciones, de forma de asegurar la efectividad de la política a lo largo del tiempo.

Recomendación 7.4 Solicitar al Ministerio de Educación otorgarle celeridad a la implementación del Marco de Cualidades Técnico Profesionales para el sector de Tecnología de la Información y Comunicaciones. Para esto, deberá tomar en consideración, al menos, la experiencia del proyecto piloto de Marco de Cualificaciones asociado a la Formación Técnico Profesional y la experiencia internacional.

⁶⁹⁷ En particular, en Francia el estudio ILO de 2010 da cuenta que el marco de cualificación contribuyó a generar mayor coherencia y mayor entendimiento de las cualificaciones requeridas en el país y sector (Allais, 2017).

⁶⁹⁸ Los que incluyen logística, construcción, tecnologías de la información, minería, energía, turismo y el sector agrícola y ganadero.

⁶⁹⁹ Para más detalle consultar la página del [Marco de Cualificaciones Técnico profesional para el sector de Tecnología de la Información y Comunicaciones](#).

⁷⁰⁰ En concreto para los sectores de minería y turismo. Así como también para el multisector de Mantenimiento 4.0.

Asimismo y en línea con los estándares de evaluación, dicho Marco de Cualidades Técnico Profesional deberá ser evaluado ex-post para garantizar la efectividad de la política.

Hacia un Estado más moderno y digitalizado

66. El liderazgo del gobierno en el uso estratégico de datos y tecnología es fundamental para que los países alcancen los beneficios de la revolución digital y con ello mejorar el bienestar social. En particular dado que, si no lo hacen, podrían correr el riesgo de incurrir en errores en el diseño de políticas o de brindar servicios obsoletos que no respondan a necesidades ciudadanas (OCDE, 2016). En este sentido, se entiende por Gobierno Digital a “el uso de las tecnologías digitales como parte integral de las estrategias de modernización de los gobiernos con el fin de crear valor público” (OCDE, 2014).

67. La transición hacia un gobierno digital se asocia a mejoras en la eficiencia y efectividad del diseño e implementación de políticas (OCDE, 2020). Las tecnologías digitales facultan, por ejemplo, el procesamiento de grandes volúmenes de información, teniendo un impacto significativo en la generación de políticas públicas, aumentando su efectividad, eficiencia y transparencia. A su vez, permiten cambiar la forma en que los gobiernos entregan servicios, facilitando su acceso (OCDE, 2020).

68. Por otra parte, la digitalización podría disminuir costos de transacción y promover un mayor acceso a servicios públicos e intangibles.⁷⁰¹ Se estima que, triplicar la facilidad de acceso a los servicios del Estado en Chile puede significar ahorros en torno a USD1.000 millones anuales⁷⁰² (Barros et al., 2016).

69. Asimismo, la digitalización de servicios del Estado permite contar con una mayor resiliencia y continuidad frente a potenciales complicaciones provocadas por desastres naturales, huelgas, pandemias, etc. (CEPAL, 2020).

70. Existen ciertos componentes que son considerados estructurales y necesarios para instalar un gobierno digital, es decir, son habilitantes para la transformación digital del estado pues, su desarrollo permite cumplir con las condiciones necesarias para la entrega de servicios virtuales (CEPAL, s/f). Así, su creación, implementación, escalamiento y monitoreo deben ser prioritarias (OCDE, 2020). Dentro de dichos componentes destacan: 1) identidad digital, 2) interoperabilidad gubernamental, 3) ciberseguridad (CEPAL, s/f).

71. La OCDE recomienda que el desarrollo de estos componentes se realice mediante un enfoque de plataforma común o transversal, priorizando el desarrollo de una identidad digital y de plataformas de interoperabilidad de los datos (OCDE, 2020), pues con ello se

⁷⁰¹ Tales como mayor confianza, ejercicio de sus derechos o participación.

⁷⁰² Producto de la liberación de horas laborables y menores costos de transacción.

evita la duplicidad de esfuerzos, se fomentan las economías de escala y se homogeniza la entrega de servicios.

Recuadro 7.1: Ejemplo de un herramienta transversal de identidad digital – Clave Única

En Chile, el principal mecanismo de autenticación de identidad digital es la Clave Única, la cual fue desarrollada por la División de Gobierno Digital (DGD) como plataforma común. Desde entonces, su uso es generalizado para la interacción con el Estado. El uso de Clave Única como mecanismo de autenticación cuenta con el respaldo de un instructivo presidencial que establece que se debe converger a que sea el único mecanismo de identificación digital.

A diciembre de 2022, más de 14 millones de personas (87,9 % de la población mayor a 14 años) tenía Clave Única. De hecho, durante 2022 se realizaron más de 44 millones de accesos válidos mensuales, acumulando cerca de 460 millones de transacciones (División de Gobierno Digital, 2023).

Sin embargo, a pesar del avance en su uso, a 2022, un 21 % de los trámites del gobierno central aún utilizaban mecanismos de autenticación propios. Esto no es sorprendente dado que, como la identidad digital es un habilitador crítico de la transformación digital, es esperable que, ante la ausencia de una directriz sólida (mayor a lo que permite un instructivo presidencial) cada institución desarrolle e implemente su propia identificación digital (OCDE, 2019).

El impacto del desarrollo de una identidad digital robusta es importante. De hecho, según McKinsey Global Institute, “si se diseñan correctamente, las identidades digitales pueden proporcionar a los países un valor económico equivalente al 13 % de su PIB”,^a toda vez que permite ahorrar horas de trabajo gubernamental,^b aumentar la cobertura de los servicios estatales y reducir los costos para las personas y empresas (WEF, 2022).

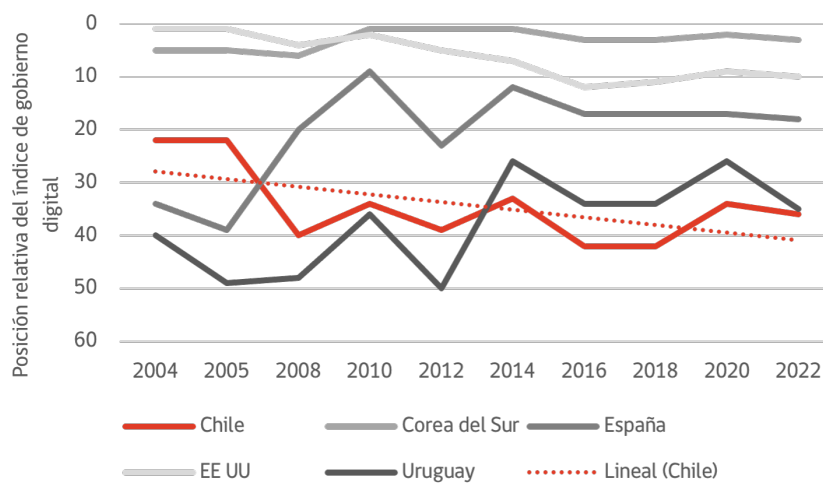
^a McKinsey Global Institute estima que la entrega de identidades digitales robustas tiene el potencial de entregar un valor agregado económico a 2030 equivalente al 13 % del PIB

^b Se estima una reducción potencial de hasta 110 mil millones de horas acumuladas para 2030.

72. El desempeño de Chile en materia de gobierno digital ha tenido períodos álgidos y otros de menor dinamismo. Hacia comienzos del siglo XXI, en 2005, la CEPAL consideraba a Chile como el líder indiscutido en la materia dentro de LATAM⁷⁰³ (CEPAL, 2005). Esta condición, a su vez, ubicaba al país en el puesto 21 del ranking de gobiernos digitales de las Naciones Unidas (cabe destacar que, la calificación de Chile obedecía a la implementación de proyectos insignes, como la declaración de renta del SII).

73. Sin embargo, entre 2006 y 2016 el país fue perdiendo dinamismo en la transformación digital (ver Figura 7.16). Durante esta época hubo un escaso éxito de los proyectos tecnológicos de las agendas digitales, siendo implementados solo cerca del 30 % de estos (Barros et al., 2016).⁷⁰⁴

Figura 7.16: Ranking de gobierno digital de Naciones Unidas



Fuente: Elaboración propia con base en E-gov de la ONU (2022).

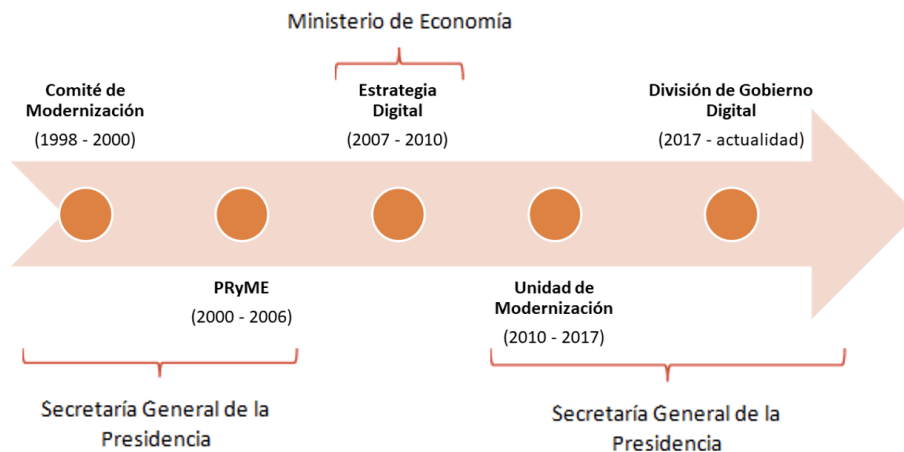
Notas: (1) Ranking de gobierno digital de las Naciones Unidas contempla a 194 países. (2) Índice incorpora componentes de disponibilidad de entrega de servicios estatales online, tasa de participación en contextos virtuales, capital humano y el nivel de infraestructura de telecomunicaciones. (3) Primeras posiciones representan un mayor desarrollo de gobierno digital. Así, los países con un mayor desarrollo de gobierno digital se ubican en los primeros lugares del ranking.

⁷⁰³ CEPAL destaca que Chile aparece en los 12 índices, ocupando el primer lugar en la región en siete ocasiones y nunca aparece por debajo de la cuarta posición. Evaluation of e-Readiness Indices in Latin America and the Caribbean CEPAL (2005).

⁷⁰⁴ En parte esto se debió a que durante estos años no existía una unidad con un claro mandato para fomentar el gobierno digital, sino más bien la responsabilidad estaba diluida.

74. A su vez, en dicho decenio, la unidad encargada de fomentar el gobierno digital fue mutando en el tiempo, sin tener un claro mandato y migrando entre las carteras de SEGPRES y Economía (para mayor detalle, ver Figura 7.17).

Figura 7.17: Línea de tiempo de unidad encargada de gobierno digital entre 1998 y 2023



Fuente: Elaboración propia a partir de Barros et al. (2016) y Ley 21.050 (2017).

75. Así pues, en 2016 la OCDE identificó que Chile no contaba con una institucionalidad clara en términos de gobierno digital, destacando la necesidad de contar con una estructura institucional que estableciera responsabilidades y herramientas que permitieran ejercer los mandatos requeridos para la transformación digital. Más aún, atribuyó la inconsistencia del proceso de transformación digital exhibida desde comienzos de la década del 2010, a 4 causas:

- Ciclos políticos cortos.
- Ausencia de continuidad en proyectos y políticas transversales.
- Desarrollo desigual de la adopción y madurez en el uso de TIC entre instituciones del estado.
- Duplicación de inversión y gasto en proyectos TIC.

76. Ante esta situación y, en favor de darle mayor robustez a la política de transformación digital, se creó en 2017 la División de Gobierno Digital (DGD) dentro del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).

77. La DGD (a diferencia de sus homólogos predecesores) fue creada por ley y tiene el mandato de “coordinar, asesorar y apoyar en el uso estratégico de tecnologías digitales,

datos e información pública para mejorar la gestión de los órganos de la Administración del Estado y la entrega de servicios”, así como también le corresponde “proponer al ministro de SEGPRES la estrategia de Gobierno Digital y coordinar su implementación” (Ley 21.050, 2017).

78. Continuando el avance en la línea temporal, en 2019 ocurrieron dos hitos claves para la digitalización del estado. En primer lugar, se emitió un instructivo presidencial sobre Transformación Digital en los órganos de la Administración del Estado⁷⁰⁵ que estableció: una política de cero filas (que involucró la digitalización de trámites), la no petición de antecedentes en poder del Estado, el uso de Clave Única como mecanismo predilecto de identificación y la obligación de que cada órgano nombrara un coordinador institucional de transformación digital.

79. En segundo lugar, se aprobó la Ley de Transformación Digital del Estado (Ley 21.180), mandando a las agencias públicas (tanto a nivel central como local) a tramitar de forma electrónica todos los actos administrativos del Estado. Para ello, se estipuló una implementación gradual, definiendo como término el año 2027⁷⁰⁶ (BNC, 2022).

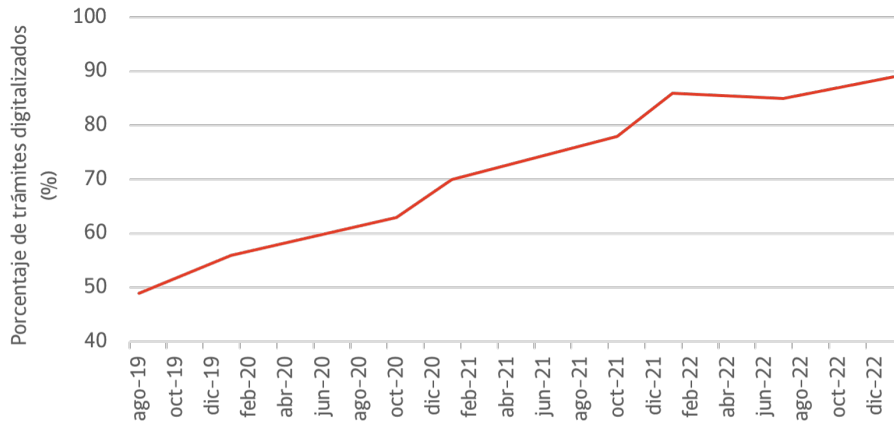
80. La instalación de una institucionalidad más robusta, el mandato presidencial y la promulgación de la Ley de Transformación Digital del Estado han tenido un impacto significativo en la digitalización a nivel central. Así da cuenta la Figura 7.18, en donde se observa que en agosto de 2019 solo el 49 % de los trámites del gobierno central (reportados en el Registro Nacional de Trámites)⁷⁰⁷ se podía realizar por medios virtuales, mientras que, a finales de 2022, el 89 % se podía realizar de forma completamente virtual (y el 9 % de ellos de forma parcial).

⁷⁰⁵ Para más detalle consultar el [instructivo presidencial N° 1](#) emitido el 24 de enero de 2019.

⁷⁰⁶ La incorporación de los órganos del Estado se realiza en grupos y de forma gradual según lo definido en el decreto con fuerza de ley. Así el primer grupo, que incorpora a los ministerios, servicios públicos, la Contraloría General de la República, las fuerzas armadas, las fuerzas de orden y seguridad pública y las delegaciones presidenciales regionales y provinciales deberán cumplir con todos los requisitos de la Ley para 2026, mientras que los grupos B y C, conformados por municipios deberán hacerlo para 2027. Para más detalle consultar el [DFL N° 1](#).

⁷⁰⁷ Corresponde a la nómina oficial de trámites de las instituciones públicas del gobierno central (División de Gobierno Digital, s/f)

Figura 7.18: Evolución del número de trámites digitalizados en el gobierno central

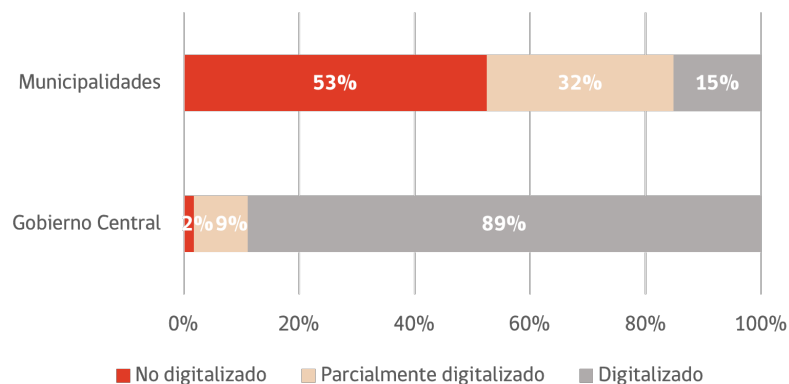


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Registro Nacional de Trámites (2023).

Notas: (1) Porcentaje de trámites digitalizados se calcula con base en el total de trámites reportados en el Registro Nacional de Trámites en cada período. (2) El Registro Nacional de Trámites se construye a partir de los trámites reportados por las instituciones del gobierno central.

81. Dicha incidencia no se ha dado en gobiernos locales. Así da cuenta el estudio para el levantamiento de información de trámites municipales donde se constata que, solo un 15 % de los trámites se puede realizar completamente virtual (ver Figura 7.19). En tanto, un 53 % no está digitalizado (para ellos no se dispone siquiera de información en los canales virtuales).

Figura 7.19: Digitalización de trámites del estado a 2021, según entidad a cargo



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Registro Nacional de Trámites (2022) y Estudio para el Levantamiento de Información de Trámites Municipales (2022).

Notas: (1) Resultados con base en escala que describe la disposición en el canal digital. No digitalizado: No se dispone de información respecto al trámite en el canal digital. Parcialmente digitalizado: Se dispone de información del trámite en los canales digitales, pero no puede ser realizado por completo por medios digitales, aun cuando podría ser digitalizado. Nivel 4: El trámite puede ser realizado completamente a través del canal digital. Se incluyen también aquellos trámites en que se puede realizar todo el proceso salvo una etapa que necesariamente debe ser presencial por la característica del trámite. (2) Datos de municipalidades con base en el catastro levantado de 14 municipalidades.

82. La creciente oferta de trámites digitales ha permitido que una mayor proporción de individuos interactúen con el gobierno utilizando internet. En efecto, en 2022 un 81 % de la población declaró postular a bonos, subsidios o programas del Estado por tal vía (Encuesta Empleo-UC, 2022), cifra significativamente mayor a lo observado en 2017, cuando solo un 40,9 % lo hacía (CASEN, 2017). Más aún, un 63 % de las personas declara estar satisfecha⁷⁰⁸ con los servicios del Estado según la última Medición de Satisfacción Usuaría (MESU) en 2022 (MESU, 2022).

Hallazgo 7.9 A diciembre de 2022, el 89 % de los trámites del gobierno central se pueden realizar de forma completamente virtual. Lo que representa un importante avance considerando que, a agosto de 2019, solo el 49 % de los trámites del gobierno central se podían realizar por medios virtuales. Así, la mayor oferta de trámites ha

⁷⁰⁸ Se considera como una experiencia satisfecha a toda aquella persona usuaria que evalúa con nota 6 o 7 (de un total de 7).

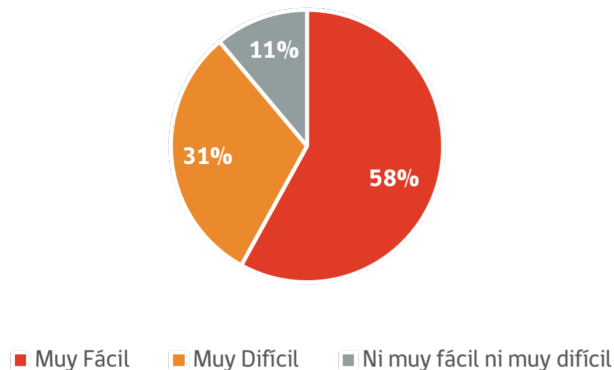
permitido que, en 2022, un 81 % de la población declara postular a bonos, subsidios o programas del estado por canales virtuales (Encuesta Empleo-UC, 2022).

No obstante, aún persiste una brecha en la facilidad de interacción. En concreto, un 31 % de quienes postulan a bonos, subsidios o programas del Estado declara que le es muy difícil realizarlo (Encuesta Empleo-UC, 2022).

83. Así pues, a la fecha, los canales digitales se han convertido en la principal modalidad para realizar trámites. Sin ir más lejos, solo durante el 2022 se realizaron más de 750 millones de trámites con el gobierno central, de los cuales un 93,3 % de ellos fue mediante canales digitales, evidencia del gran avance que se ha realizado en la materia (División de Gobierno Digital, 2022).

84. Sin embargo, aún existe una brecha en la facilidad de la interacción para una parte de la población. De hecho, un 31 % de quienes postulan a bonos, subsidios o programas del Estado declara que le es muy difícil realizarlo (Encuesta Empleo-UC, 2022) - ver Figura 7.20-.

Figura 7.20: Percepción de facilidad declarada para postular a bonos, subsidios o programas del Estado mediante internet en 2022



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Encuesta Empleo-UC(2022).

Nota: (1) Porcentajes sobre el total de personal que declaran postular a bonos, subsidios o programas del Estado.

85. Por último, durante los últimos años han surgido con fuerza nuevas TIC más sofisticadas como inteligencia artificial, machine learning, entre otras, que, mediante el uso

de datos tienen un impacto significativo sobre la economía al impactar positivamente la productividad⁷⁰⁹ (Klinger et al., 2018; Rao et al., 2017).

86. El Estado no está exento de llegar a percibir algunas de estas bondades. En efecto, existen diversas aplicaciones de IA empleables en el Estado, las que van desde facilitar la evaluación de programas sociales, secundar la salud pública con sistemas de apoyo de diagnósticos, ayudar en la detección de fraudes, proveer asistencia en revisión y generación de textos y códigos, entre otros.

Recuadro 7.2: Uso de Inteligencia Artificial en el Estado - Casos en Chile

La OCDE define como Inteligencia Artificial (IA) a “un sistema computacional que puede (...) hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones con distintos niveles de autonomía” (OCDE, 2019; Cabrol et al., 2020). En este sentido es una tecnología revolucionaria que permite, mediante el uso de datos, aumentar la productividad y la abundancia de los factores que la habilitan (Klinger et al., 2018).

En Chile, un buen ejemplo del uso de IA a nivel estatal es doctor CV,^a plataforma online y gratuita que permite, mediante inteligencia artificial, analizar los currículos y entregar recomendaciones para mejorarlo y optimizarlo. Esta medida busca facilitar la búsqueda de empleo, toda vez que el CV es el primer contacto con un potencial empleador y que se estima que 3 de 4 postulantes son descartados por cometer errores básicos en su CV (Subsecretaría del Trabajo, 2020).

Otro caso de uso a nivel estatal dice relación con la instalación del primer sistema de detección temprana de incendios en la RM, como iniciativa en conjunto de la SEREMI de Medio Ambiente de la RM, CONAF y la Universidad de Chile.^b Este sistema utiliza un software de reconocimiento de imágenes capaz de detectar humo en un área de hasta 125.000 hectáreas durante las 24 horas del día. Así, la iniciativa contempla la protección de 5 comunas de la RM: Curacaví, Maipú, María Pinto, Padre Hurtado y Pudahuel.

Su objetivo es evitar desastres ambientales producto de incendios, los que podrían afectar áreas protegidas y urbanas. Se espera que dicha

⁷⁰⁹ Se estima que el desarrollo y adopción de la IA a nivel mundial significaría un aumento del 14 % del Producto Interno Bruto (PIB) mundial para 2030 (Rao et al., 2017).

detección temprana mejore los tiempos de respuesta y despliegue de recursos de combate de incendios, dando mayor seguridad y protección a las personas.(Prensa Universidad de Chile, 2023).

Asimismo, con el objetivo de poder detectar redes criminales organizadas se desarrolló el Sistema de Análisis Criminal y Focos de Investigación del Ministerio Público, el cuál será implementado por la Fiscalía durante 2023 y utilizará la información disponible sobre la ocurrencia de delitos reportados anteriormente para apoyar el trabajo de la investigación de crímenes. Con esta información y mediante un modelo predictivo, busca predecir y reducir la lista de sospechosos.

En consecuencia y dado que la IA tiene un gran potencial, es fundamental que se impulse esta tecnología de manera responsable para promover un mayor crecimiento y para procurar que no se generen brechas respecto a los países desarrollados.

^a Plataforma abierta disponible en: <https://app.doctor-cv.pro/disclaimer/>

^b Desde enero de 2023.

Reformas hacia una institucionalidad más robusta para el Gobierno Digital

87. Establecer exitosamente un gobierno digital requiere de una gobernanza sólida que articule actores, recursos y políticas para poder implementar las estrategias y programas del gobierno digital (Naser, 2021).

88. La creación de la División de Gobierno Digital (DGD) fue un paso importante en dotar de mayor robustez a la política de transformación digital. La DGD ha desarrollado plataformas transversales en materias relevantes como mecanismos de autenticación (Clave Única), modelos de interoperabilidad (PISEE y PISEE 2.0), plataformas para la tramitación de envío y recepción de comunicaciones digitales (DocDigital), entre otras.⁷¹⁰

89. Sin embargo, a pesar de que la creación de la DGD constituyó un avance a nivel nacional, aun se observan espacios de mejora en cuanto a sus facultades. En efecto, carece de potestades regulatorias para fijar estándares y fiscalizar que estos se cumplan. De esta forma, tal como lo han reflejado entrevistas en el marco del presente estudio, queda a criterio y voluntad de las autoridades de cada institución seguir los lineamientos y estándares establecidos.⁷¹¹

⁷¹⁰ Estrategia que está en línea con las recomendaciones de organismos internacionales (como OCDE y CEPAL) que destacan la importancia de un enfoque de plataforma común para disminuir la duplicidad de esfuerzos, fomentar economías de escala y generar un estándar en la entrega de servicios.

⁷¹¹ Así, para establecer estándares y garantizar el uso de las plataformas transversales la DGD requiere de la publicación de cuerpos legales como leyes, reglamentos y normas técnicas.

Hallazgo 7.10 La División de Gobierno Digital, si bien tiene el mandato de coordinar, asesorar y apoyar el uso estratégico de tecnologías digitales, datos e información pública carece de potestades regulatorias para fijar estándares (por ejemplo el uso de plataformas transversales como ClaveÚnica.), ni tampoco cuenta con un mandato explícito para el desarrollo de plataformas transversales (estrategia que fomenta la eficiencia del gasto público en la transformación digital).

Asimismo, entrevistas revelan que, los ciclos políticos y las diferentes administraciones a menudo han significado cambios en las direcciones y prioridades de las iniciativas. Sin ir más lejos, desde su creación en 2017, la DGD ha tenido una alta rotación de su jefe de unidad; en promedio, cada jefe de división ha durado 12,6 meses en su cargo.

90. Asimismo, el Registro Nacional de Trámites (RNT) da cuenta que aún existe una importante tendencia a que cada organización desarrolle y diseñe sus propias plataformas. En la práctica, esto implica que el desarrollo de plataformas se basa en una visión limitada de la interacción específica del usuario con la organización, más que en una comprensión de todo el problema al que se enfrenta un usuario al interactuar con el estado. Más aún, esta situación se exagera con las fricciones al compartir datos entre instituciones y las diferencias de presupuesto (OCDE, 2016). Así se genera una oferta heterogénea de plataformas y enfoques, lo que tiende a reducir la propensión de uso de los canales digitales (Deloitte, 2017).

91. Adicionalmente, la DGD no cuenta con un mandato explícito para el desarrollo de plataformas transversales⁷¹² (estrategia que fomenta la eficiencia del gasto público en la transformación digital). Las que se han llevado a cabo hasta la fecha, han sido producto de iniciativas de las autoridades de turno. Esto contrasta con lo realizado en países OCDE, quienes han optado por asignar a un cuerpo el mandato de supervisar e impulsar la gobernanza y provisión de plataformas transversales⁷¹³ (OCDE, 2019).

92. Las funciones y potestades de la DGD no son el único desafío que el país ha enfrentado para garantizar la continuidad y sostenibilidad de los esfuerzos en gobierno digital. Entrevistas revelan que los ciclos políticos y las diferentes administraciones a menudo han significado cambios en las direcciones y prioridades de las iniciativas. Sin ir más lejos, desde su creación en 2017, la DGD ha tenido una alta rotación de su jefe de unidad; en

⁷¹² Más bien, el mandato se reduce a la definición e impulso de la agenda digital y el asesoramiento a los organismos públicos en la adopción de nuevas tecnologías.

⁷¹³ Por ejemplo, identidad digital.

promedio, cada jefe de división ha durado 12,6 meses en su cargo,⁷¹⁴ lo que contrasta con proyectos de largo aliento que se impulsan en la división como el desarrollo de plataformas transversales.

93. En este sentido, las buenas prácticas se orientan a establecer una entidad independiente del ciclo político (OCDE, 2016; Barros et al., 2016), responsable de diseñar la estrategia digital del gobierno en línea con la agenda digital general y con poderes regulatorios que le permitan establecer estándares en áreas claves; generar herramientas de apoyo para el diseño, seguimiento y evaluación de proyectos TIC; administrar los recursos estatales destinados para la transformación digital y desarrollar una estrategia para la provisión de servicios compartidos de TIC en el gobierno (OCDE, 2016). Tal es el caso de Estonia, Portugal, España, Uruguay y Dinamarca que cuentan con instituciones que lideran la transformación digital mediante una agencia independiente.

Hallazgo 7.11 Organismos internacionales destacan que las buenas prácticas institucionales se orientan a establecer una entidad independiente del ciclo político (OCDE, 2016; Barros et al., 2016), responsable de diseñar la estrategia digital del gobierno en línea con la agenda digital general y con poderes regulatorios que le permitan establecer estándares en áreas claves; generar herramientas de apoyo para el diseño, seguimiento y evaluación de proyectos TIC; administrar los recursos estatales destinados para la transformación digital y desarrollar una estrategia para la provisión de servicios compartidos de TIC en el gobierno (OCDE, 2016).

94. De hecho, en 2016, la OCDE propuso la creación de una Agencia encargada de transformación digital como alternativa para robustecer la institucionalidad en la materia, dado que este tipo de institución entrega una mayor independencia del ciclo político, tiende a fomentar una mayor continuidad de las políticas y a contar con un foco técnico para impulsar el desarrollo de estrategias (OCDE, 2016). No obstante, reconoce ciertas dificultades asociadas a su implementación tales como, la necesidad de contar con mecanismos de transparencia y rendición de cuentas y un diseño institucional que equilibre la autonomía con la necesidad de apoyo y compromiso político, lo que suele involucrar un marco legal sofisticado.

95. Ante estas potenciales dificultades menciona una segunda alternativa posible, la instalación de una Subsecretaría de Gobierno Digital. Las principales ventajas de una institución de este tipo radican en que se asocia con un mayor apoyo político (dado que

⁷¹⁴ Cálculo con base en lo reportado en Transparencia Activa.

las autoridades son escogidas con libertad por presidencia) y que su creación requiere de una estructura más sencilla en relación con una agencia independiente. Al mismo tiempo, reconoce que este tipo de instituciones es vulnerable al ciclo político y por tanto no garantiza un liderazgo estable en el tiempo.

96. En vista de los antecedentes expuestos y considerando la relevancia de la transformación digital del estado, el Consejo de la CNEP propone la siguiente recomendación a la Presidencia de la República con el objetivo de fomentar una mayor certidumbre, estabilidad y continuidad de las políticas de transformación digital del estado.

Recomendación 7.5 Crear una institución de Gobierno Digital con potestades de regulador y supervisor en línea con lo recomendado por la OCDE en 2016 para Chile, con el objeto de liderar la transformación digital del sector público y brindar mayor certidumbre y estabilidad en el proceso de transformación digital del Estado.

Ciberseguridad

97. El proceso de transformación tecnológica vivido en las últimas décadas ha conllevado la digitalización de procesos en las diversas áreas del quehacer social, impactando en personas, empresas y Estado. Como parte de la modernización se han tecnologizado amenazas preexistentes, pertenecientes a la vida análoga, como las estafas y suplantaciones de identidad. En un mundo de creciente dependencia en tecnologías digitales e interconexión de sistemas, la protección de los riesgos informáticos cobra especial relevancia (UIT, 2018).

98. A modo de consideración inicial, los datos recogidos por INE (2021) revelan que a los delitos cibernéticos son la tipología de delitos de mayor prevalencia en la población chilena. Solo en 2022 se detuvieron más de 25 mil ciberataques diarios en el país (Ministerio del Interior, 2023).⁷¹⁵

99. La dificultad en el combate de estas amenazas deviene del uso de activos tecnológicos de creciente complejidad junto con variedad de motivos para perpetrar los ataques, los que pueden ser clasificados en:

- a. Hacktivistas: asociados a una causa ideológica.
- b. Ciberdelitos: generados para obtener ganancias financieras.

⁷¹⁵ La segmentación de las amenazas se realiza a través de los reportes de incidentes. Las categorías son: objetivos públicos (83,3 %) y privados (18,7 %); de reporte externo (6,8 %) e interno (93,2 %); fraudes (4,7 % del total); código malicioso (1,7 % del total); entre otros.

c. Ciberespionaje: con motivo de adquirir propiedad intelectual de empresas o gobiernos.

d. Ciberguerra: ataques de estrategia política o militar.

100. En este contexto de pujantes amenazas, el término ciberseguridad describe la minimización de los riesgos de operar en el ciberespacio, el cual se compone de la infraestructura física y lógica y de las interacciones humanas que suceden dentro de este (Política Nacional de Ciberseguridad, [2017](#)). Para ello, las buenas prácticas persiguen la defensa de los atributos de confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información (Ibid.).

101. La búsqueda de un ciberespacio seguro ha cobrado un interés principal para los líderes globales desde hace algunos años. Hace más de una década, referentes internacionales como Estados Unidos y Reino Unido, desarrollan estrategias nacionales para su cuidado. En tanto, organismos como la Unión Europea consideran a la ciberseguridad un elemento crítico para la prosperidad de las sociedades (BID, [2020](#)). Mientras que, la UIT ([2023](#)) señala que la ciberseguridad es una pieza clave para avanzar con el proceso de transformación tecnológica de las sociedades, toda vez que esta promueve la confianza en el ecosistema digital.

Madurez en ciberseguridad

102. La medida de madurez de ciberseguridad de los países más difundida es el Índice de Ciberseguridad Global de la UIT (GCI por sus siglas en inglés),⁷¹⁶ que evalúa el avance de las naciones en el resguardo de la ciberseguridad en cinco pilares:

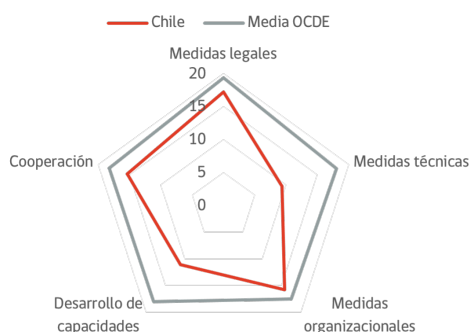
- a. Medidas legales: Medición de las leyes y reglamentos sobre ciberdelincuencia y ciberseguridad. Ej. regulación de protección de datos, protección de infraestructura crítica, entre otros.
- b. Medidas técnicas: Medición de la implementación de capacidades técnicas a través de agencias nacionales y sectoriales. Ej. equipos de respuesta de emergencias informáticas, mecanismos de protección a infantes, entre otros.
- c. Medidas organizacionales: Medición de las estrategias y organizaciones nacionales que implementan la ciberseguridad. Ej. estrategias nacionales de ciberseguridad, Agencias de ciberseguridad, entre otros.
- d. Capacitación: Medición de campañas de concientización, capacitación, educación e incentivos para el desarrollo de capacidades en seguridad cibernética. Ej. programas de higiene digital, programas de I+D en ciberseguridad, entre otros.
- e. Cooperación: Medición de alianzas entre agencias, empresas y países. Ej. existencia de acuerdos multilaterales, asociaciones público-privadas, entre otros.

⁷¹⁶ Comenzó a medirse en 2014.

103. La última versión del índice fue publicada el año 2023, con datos de referencia de 2020. En este, Chile es evaluado con 69 puntos de un total de 100. En la Figura 7.21 se presenta la evaluación del país junto con el puntaje promedio OCDE, por dimensiones. Al respecto, destacan las brechas obtenidas en medidas técnicas y de desarrollo de capacidades.⁷¹⁷

104. Adicionalmente en la Figura 7.22 se presenta el índice para los miembros de la OCDE y pares de Latinoamérica y el Caribe (LAC). La evaluación posiciona a Chile dentro de los tres peores puestos del grupo señalado.

Figura 7.21: Comparación de dimensiones de índice CGI entre Chile y OCDE



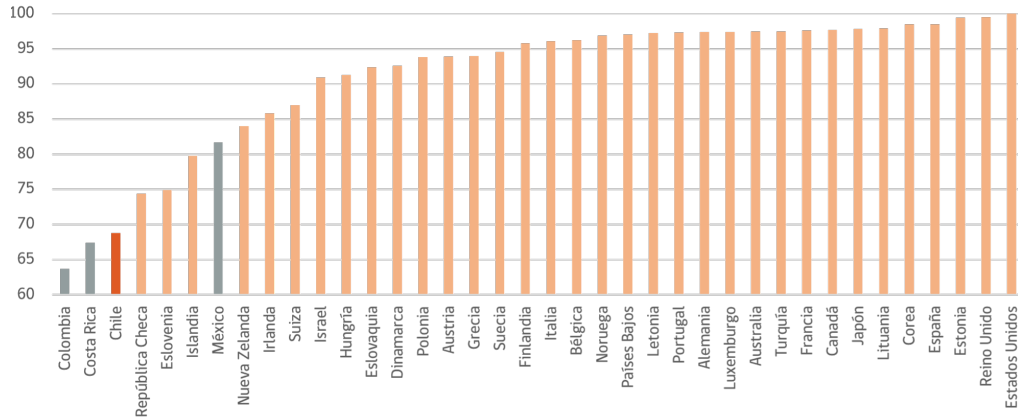
Fuente: UIT (2023)

Nota: Cada una de las dimensiones tiene un máximo de 20 puntos, es decir, 100 puntos potenciales en total. Cuestionario disponible [en línea](#).

105. La literatura plantea que el óptimo de inversión en el desarrollo de medidas de ciberseguridad se relaciona íntimamente con las amenazas presentes en el ciberespacio (Gordon et al., 2016; Breen, Herley, and Redmiles, 2022). En atención a ello, vale la pena preguntarse si las diferencias constatadas responden a una menor exposición de riesgos del país y, por ende, una menor necesidad de protección.

⁷¹⁷ El detalle de esta evaluación fue solicitado a la UIT en el marco del presente estudio, siendo transparentados los puntajes específicos dentro de las aristas mencionadas. En específico, las sub-dimensiones con calificación deficiente para Chile son la falta de equipos de respuesta informático sectoriales y deficiencias en la protección de las infancias en línea, para la Dimensión de Medidas Técnicas. En cuanto a la Dimensión de Capacitación, el país presenta una calificación deficiente en formación de profesionales, programas de investigación y desarrollo, e incentivos estatales para la capacitación.

Figura 7.22: Ranking de índice CGI grupo OCDE

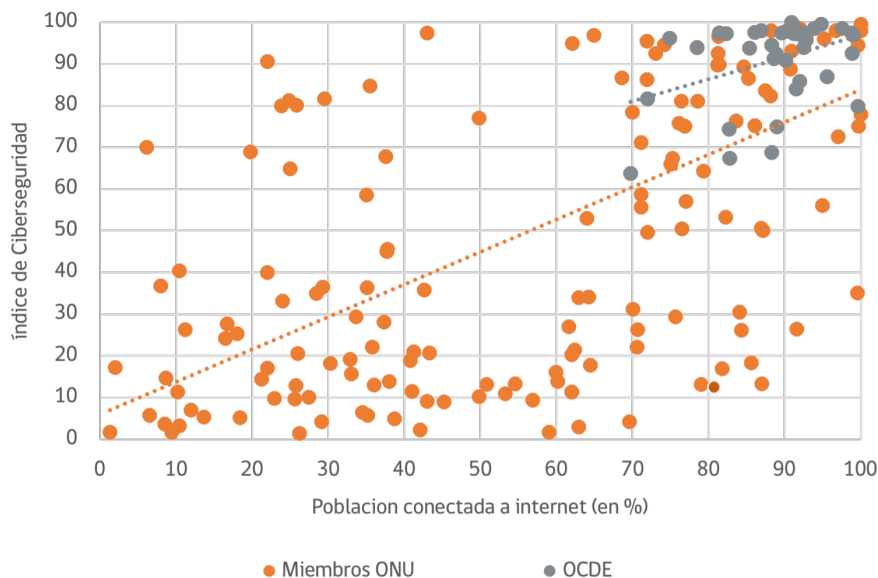


Fuente: UIT (2023)

Nota: Cada una de las dimensiones tiene un máximo de 20 puntos, es decir, 100 puntos potenciales en total. Cuestionario disponible [en línea](#).

106. Para atender este desafío, la literatura ha comparado la madurez en ciberseguridad con el porcentaje de población conectada a internet. La Figura 7.23 muestra la correspondencia entre ambas dimensiones, observándose una relación positiva para los miembros ONU y OCDE. Al analizar la situación de Chile, existen indicios de que presenta un comportamiento distinto al resto de los países en análisis. En efecto, la madurez nacional sería inferior a la esperada para el porcentaje de población conectada.

Figura 7.23: Relación entre penetración de internet y ciberseguridad



Fuente: Elaboración propia con datos de UIT (2023) y Banco Mundial (2023).

Notas: (1) Los valores del índice UIT corresponden tienen datos de referencia del año 2020. (2) Los valores de penetración de internet pertenecen al último computado por país. Para Chile, corresponden al año 2020. (3) Las rectas trazadas corresponden a la representación gráfica del ajuste lineal según grupo de países.

Magnitud de las amenazas informáticas

107. Otra arista de interés dice relación con la inversión del país en ciberseguridad. Para comprobar si la inversión en dicho componente guarda relación con los riesgos a los que está expuesto, es de primera necesidad entender la magnitud económica de dichos riesgos. En efecto, la literatura destaca que el cómputo del daño de las ciber amenazas es diametral a la hora de considerar el esfuerzo que realizan los países para hacer intervenciones en materia de ciberseguridad (Breen, Herley, and Redmiles 2022). No obstante, la estimación económica de las amenazas es metodológicamente difícil por la baja predisposición de la población a denunciar⁷¹⁸ y, en tanto, deficiente confiabilidad de datos

⁷¹⁸ Razones para ello, señaladas en la literatura, son el temor al daño reputacional, la evitación de repercusiones legales, falta de conciencia sobre haber sido víctima de un ciber delito, entre otros.

administrativos.⁷¹⁹ De forma pionera, países referentes han avanzado en la cuantificación de los daños económicos de las ciberamenazas mediante encuestas dedicadas.

108. En el caso de Estados Unidos, el Buró de Estadísticas de Justicia desarrolló una encuesta para consultar a las organizaciones sobre la materia.⁷²⁰ Utilizando estos datos, el Departamento de Comercio de Estados Unidos estima pérdidas anuales para la economía de entre 0,9 % y 4,1 % del PIB (Thomas, [2020](#)). Esto, sin considerar el daño reputacional para el ecosistema digital y las industrias particulares (UIT, [2018](#)).

109. En el caso de Chile, no existe literatura tendiente a comprender el impacto económico agregado de las ciberamenazas. En efecto, las metodologías desarrolladas en referentes, como la recién mencionada, no son replicables en el país, por cuanto no existen datos sobre victimización -ni en prevalencia de delitos, ni en montos asociados- para las organizaciones chilenas. Las encuestas públicas realizadas a empresas (ELE, 2019; Encuesta TIC, 2020) solo han apuntado a reconocer las medidas implementadas por empresas para protegerse de las ciberamenazas.

Hallazgo 7.12 Es desconocido si Chile invierte recursos en aumentar la madurez en ciberseguridad acorde al riesgo informático del país. Es necesario comprender la magnitud de los daños de las ciberamenazas en la economía a modo de determinar el óptimo de inversión para el país. Esto no es posible con los datos disponibles.

Amenazas informáticas en empresas

110. Como ya fue señalado, los datos disponibles sobre cibervictimización de organizaciones en Chile son escasos. De hecho, la única fuente de información en la materia proviene del estudio de Microsoft del año 2019, "Ciberseguridad en las empresas chilenas", el que detalla que 4 de cada 10 empresas han padecido alguna vez un ciberataque (Revista Gerencia, [2019](#)). La falta de entendimiento de la victimización de las empresas por delitos informáticos se contrapone a la gravedad de estas. Cifras actualizadas detallan un costo

⁷¹⁹ Más aún, la mayoría de los cálculos a nivel internacional provienen de cómputos realizados por proveedores de ciberseguridad, los que han sido criticados por metodologías deficientes, carencia de transparencia y existencia de conflictos de interés (Breen, Herley, and Redmiles [2022](#)). Las estimaciones más difundidas sobre la injerencia de las ciberamenazas sobre el PIB de los países proviene de McAfee ([2014](#)), quienes en su estudio estipulan que el costo del cibercrimen relativo al PIB es una constante entre los países, la que es ajustada según el nivel de desarrollo. Esta metodología ha sido cuestionada por no considerar observables particulares por países (Breen, Herley, and Redmiles [2022](#)).

⁷²⁰ Para ello consulta sobre medidas de cuidado, prevalencia de delitos, cuantificación económica de estos, entre otros.

de 2,8 millones de dólares en promedio por ciberataque percutado en organizaciones para Latinoamérica, habiendo alcanzado su máximo histórico en 2022 (IBM Security, [2022](#)).

111. El levantamiento de información en terreno nacional se ha enfocado en comprender las iniciativas que las empresas realizan para protegerse de las ciberamenazas. La fuente de información más actual es la Encuesta de Acceso y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Empresas o encuesta TIC, del INE, que permite obtener información cualitativa y cuantitativa de las organizaciones en cuanto a su grado de tecnologización.⁷²¹ Los datos obtenidos muestran que el 96 % de las empresas utilizaban internet a la fecha de toma de la muestra, estando expuestas a los riesgos naturales de participar en el ciberespacio. En tanto, las empresas que implementaron medidas de ciberseguridad alcanzan cerca de un cuarto de esta cifra.

112. Como muestra la Figura 7.24, un 22 % de las empresas han creado un área, cargo o rol de Ciberseguridad, mientras que un 25 % ejecuta procedimientos de ciberseguridad.⁷²² Estas cifras serían cercanas a la mitad y a un cuarto de las medidas europeas, respectivamente (Eurostat, [2022](#)). Al señalar las amenazas de las cuales se protegen las empresas, estas se concentran tanto en el acceso, como en el uso de información sin autorización.

Figura 7.24: Medidas de ciberseguridad en organizaciones

Tipo de medida	Medida	% del total de empresas
General	Existencia de área, cargo o rol Ciberseguridad	22%
	Existencia de Procedimientos formales de Ciberseguridad	25%
Procedimientos específicos	Acceso no autorizado a información.	22%
	Uso no autorizado de información.	17%
	Divulgación no autorizada de información	15%
	Modificación no autorizada de información	14%
	Destrucción no autorizada de información	11%

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta TIC ([2021](#)).

Nota: Los porcentajes según procedimiento específico fueron computados sobre el universo de encuestados.

⁷²¹ Su versión de 2020 (2018 como año de referencia de los datos) fue respondida por más de 3 mil empresas de distintos tamaños. En su último módulo incluyó preguntas relacionadas a las medidas de protección frente a amenazas informáticas

⁷²² Ambas medidas se relacionan íntimamente: mediante un análisis de correlación se tiene un Coeficiente de Correlación de Pearson de 0,6, con significancia estadística al 1 %.

113. Los datos disponibles permiten también analizar las diferencias en el desarrollo de la ciberseguridad según industrias⁷²³ y tamaño de empresas (para más detalle ver el anexo Ciberseguridad.)

Hallazgo 7.13 La información disponible muestra una brecha relevante en la implementación de roles y medidas de ciberseguridad en las compañías chilenas en comparación con referentes. Datos disponibles son insuficientes para entender madurez pues no son recogidas variables de victimización, desembolsos para la protección, ni expectativas.

114. En vista de los Hallazgos 7.12 y 7.13, la Recomendación 7.6 promueve el avanzar en el entendimiento del fenómeno de ciber amenazas en organizaciones, recolectando variables hasta ahora desconocidas –como la prevalencia de delitos– mediante una nueva versión de la Encuesta TIC. Siguiendo metodologías de referentes, con ello también es posible aproximar el impacto de los riesgos informáticos sobre el producto nacional.

Recomendación 7.6 Solicitar a la Subsecretaría de Economía y EMT y al INE incorporar en la próxima versión de la Encuesta TIC preguntas que capturen: las medidas de protección contra amenazas, el desembolso de recursos para la protección, las expectativas de delitos, prevalencia de amenazas, impacto pecuniario de delitos, entre otros.

Para ello, se podrá tomar como referencia las encuestas desarrolladas en referentes como EE.UU (Oficina de Estadísticas de Justicia, 2005) y el Reino Unido (Departamento de Tecnología, Cultura, Medios de Comunicación y Deporte, 2022).

Posteriormente, solicitar el Ministerio del Interior, estimar el impacto económico de las amenazas sobre el producto nacional.

Amenazas informáticas en personas

115. A diferencia de lo que sucede con la información disponible en empresas, para las personas sí existe recolección de datos en lo que respecta a la victimización de delitos informáticos. Ello es recopilado en la Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana

⁷²³ Vale la pena relevar que la encuesta no fue construida para ser representativa a nivel de industria, por lo que estos hallazgos deben ser examinados con cautela.

(ENUSC) realizada por el INE, la cual desde el año 2015 agrupa indicadores de prevalencia de una serie de delitos en la población, diferenciando aquellos de carácter cibernético.⁷²⁴

116. En su versión de 2021 la ENUSC constata que los delitos en el ciberespacio han presentado un aumento considerable desde el inicio de las consultas en 2015, pasando de afectar al 4,3 % de los hogares, a un 10,1 %. Las tipologías y prevalencia de los delitos particulares son mostrados en la Figura 7.25, donde se observa que el delito más común era la estafa al comprar a través de internet. Cabe destacar que, dentro del universo de estafas, las ocurridas en ciberespacio son las más comunes en el país, concentrando un 55 % de las denuncias por este concepto (PDI, [2022](#)).

Figura 7.25: Prevalencia según categorías de ciberdelitos en hogares chilenos

Delito	% de hogares afectados
Estafa al comprar a través de Internet	4,3%
Acoso u hostigamiento	2,5%
Suplantación de identidad email/RRSS	2,4%
Suplantación de identidad cuenta bancaria/TC	1,3%
Amenazas de daño o ataque físico	1,1%
Destrucción remota de contenido	0,1%
Alguno de los anteriores	10,1%

Fuente: Elaboración propia con datos de ENUSC ([2021](#)).

Nota: Más allá de los argumentos normativos en contra de delitos como el acoso, hostigamiento y amenazas en línea, referentes como Australia han computado la merma en productividad a consecuencia de ellos. Se calcula que estos delitos-acoso u hostigamiento- cuestan cerca del 0,2 % del PIB por conceptos de gastos médicos y ausencia laboral (Australian Institute, 2019).

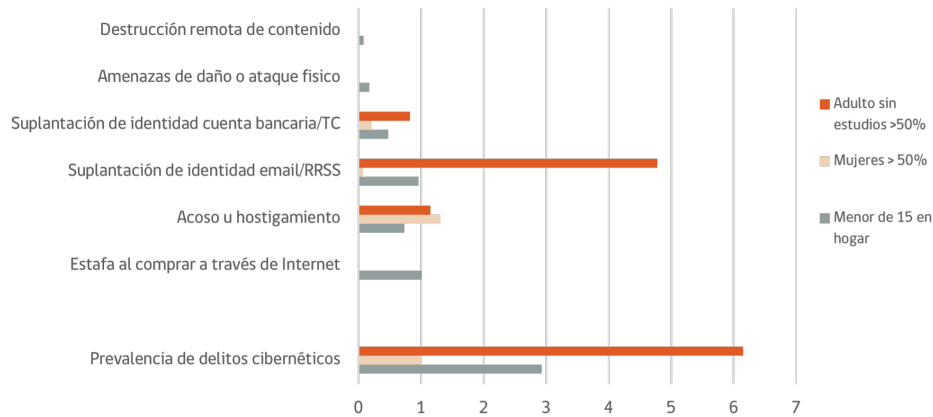
117. La encuesta ENUSC contiene datos sociodemográficos de los hogares encuestados. A modo de sensibilizar los resultados anteriores es que la prevalencia de delitos es examinada según variables susceptibles a los comportamientos de ciberseguridad de la población: edad, educación y género (Dodel, Kaiser y Mesch, [2020](#)).^{725, 726} En la Figura 7.26 se computa la prevalencia de los delitos cibernéticos en dichos grupos y se grafican según las diferencias con la media del universo encuestado.

⁷²⁴ Esta es aplicada en comunas urbanas de las 16 regiones del país y para su última versión, de 2021, fueron encuestadas más de 20 mil viviendas.

⁷²⁵ A consecuencia de que las preguntas sobre victimización están a agregadas a nivel de hogar, las variables sociodemográficas son tratadas para seguir ello, utilizándose: presencia de un menor de 15 años en el hogar, composición mayoritariamente femenina en el hogar y composición mayoritaria de adultos sin estudios.

⁷²⁶ Una variable sociodemográfica relevante en la literatura es la prevalencia de delitos en adultos mayores cuando utilizan medios digitales. Con los datos disponibles no es posible de realizar este análisis, solo habiendo información de presencia de adultos mayores en el hogar.

Figura 7.26: Diferencias de victimización con universo (en pp)



Fuente: Elaboración propia con datos de ENUSC (2021).

Nota: Diferencias son computadas en relación con la media del universo de hogares encuestados, correspondiente a una prevalencia de 10 %.

118. Como se observa, los tres subgrupos presentan una prevalencia de ciberdelitos mayor al de la población general, lo que se acentúa en aquellos hogares con adultos de menor nivel educacional. A su vez, este grupo de hogares registra una prevalencia especialmente alta de delitos de suplantación de identidad. Por otro lado, la presencia de un menor de 15 años en el hogar se relaciona con una mayor preponderancia para todos los delitos tipificados. Según el Foro Global de Ciberseguridad, este grupo de la sociedad es especialmente vulnerable -70 % de los infantes ha sido víctima de ciber amenazas (WCF/BCG, 2022)-. Finalmente, una composición predominante de mujeres en el hogar también se asocia con mayor cibervictimización, hecho influenciado por el padecimiento de delitos de acoso u hostigamiento, hallazgo que va en línea con lo recogido en la literatura (OCDE, 2019; Wang et al., 2021; Carvalho et al., 2021).

Hallazgo 7.14 Los datos de victimización muestran que los ciberdelitos han ido en aumento, siendo la tipología de delitos que alcanzó a más hogares en 2021.

Existen riesgos adicionales para los delitos cibernéticos, en sectores de la población de mayor vulnerabilidad.

119. En vista de los argumentos señalados es que la Recomendación 7.7 busca avanzar en el entendimiento de los delitos cibernéticos mediante la incorporación de preguntas enfocadas en ello en la siguiente versión de la Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana.

Recomendación 7.7 Solicitar a la Subsecretaría de Prevención del Delito y al INE incorporar en la próxima versión de la ENUSC un módulo especializado en ciberseguridad, donde se consulte como mínimo sobre el conocimiento de las amenazas cibernéticas, estrategias para su cuidado, victimización para cada miembro del hogar, expectativa de ocurrencia, cuantificación monetaria de los delitos, entre otros. Para ello, se podrá tomar como referencia las encuestas desarrolladas en referentes como EE.UU (Breen, Herley, and Redmiles, 2022) y España (Instituto Nacional de Ciberseguridad, 2022).

Brecha de formación de capital humano especializado

120. Un argumento común en la literatura para explicar el atraso en la madurez de ciberseguridad en la región es la carencia de fuerza laboral. Según ISC (2022), hay una escasez de hasta 700 mil trabajadores calificados en ciberseguridad en LAC. Adicionalmente, los estudios señalan que la brecha laboral es la principal barrera para satisfacer las necesidades de ciberseguridad en las organizaciones (OEA/Cisco, 2023). De hecho, 6 de cada 10 empresas en LAC afirma que la escasez de personal de ciberseguridad pone a sus organizaciones en riesgo (Ibid).

121. En términos generales, a junio 2023, el país presenta un atraso en la formación de profesionales STEM.⁷²⁷ Chile acumula anualmente cerca de un 2 % de matriculados en el área, 0,6 puntos porcentuales menor que la cifra en LA y menos de un tercio de la matrícula media de la OCDE (CONPES, 2021). Estas deficiencias son traspasadas al conjunto de carreras de ciberseguridad. Según las cifras recabadas por el Comité Interministerial de Ciberseguridad,⁷²⁸ en la actualidad existe una brecha de 40 mil profesionales especializados en el área, lo que asciende al doble de la cantidad disponible.

122. El desarrollo de capacidades es relevado por la UIT como una de las dimensiones más débiles para el desarrollo de la ciberseguridad en el Chile, dentro de las que se

⁷²⁷ Anglicismo acrónimo de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, área del conocimiento dentro de la cual se ubica la ciberseguridad.

⁷²⁸ Órgano asesor de la Presidencia de la República, que debe asesorar en la coordinación de acciones, planes y programas en materia de ciberseguridad, conforme el Decreto Supremo N°533, de abril de 2015, que lo creó.

destacan deficiencias en la formación de profesionales⁷²⁹ y falta de incentivos estatales para la capacitación y el desarrollo de la industria.⁷³⁰

123. Adicionalmente, OEA/BID (2020) implementaron un marco de evaluación de madurez de ciberseguridad complementario para LAC.⁷³¹ En este, se detalla que el país tiene una madurez no consolidada en la formación y capacitación de seguridad cibernética. Esto se explica, entre otras cosas, por la falta de una oferta educacional acreditada y fácilmente disponible y la escasez de un registro comprehensivo de los profesionales capacitados y la prospección laboral de esta rama de trabajadores (Universidad de Oxford, 2016; OEA/BID, 2020).

124. La formación de capital humano en ciberseguridad es un desafío de especial interés para los líderes globales en la materia. En 2023 la OCDE (2023) rescató las experiencias efectivas de referentes en esta labor destacando el caso de Inglaterra, que ha llevado a cabo diversos programas con este fin, según el ciclo de vida de los beneficiarios, dentro de ellos se encuentra:

- a. En infancia y adolescencia: destaca CyberFirst, programa del Centro Nacional de Ciberseguridad que busca desarrollar a la siguiente generación de profesionales en ciberseguridad. Incluye cursos gratuitos para niños, niñas y adolescentes de entre 11 y 17 años, junto con competencias escolares. En vista de su éxito y las asimetrías de género en la proporción del mercado laboral para el rubro, es que se creó CyberFirst Girls, enfocado exclusivamente en niñas.
- b. A inicios de carrera: el Ministerio de Educación desarrolla cursos gratuitos de hasta 16 semanas (Bootcamps) en distintos niveles de ciberseguridad para adultos de 19 o más años, los que incluyen intermediación laboral a su término. A su vez, se tiene un programa de aprendices, también en diversos niveles de cualificación, los cuales combinan tanto aprendizaje en el trabajo, como entrenamiento fuera de él.
- c. Durante la carrera: el Centro Nacional de Ciberseguridad certifica los distintos niveles de cualificación de los especialistas en ciberseguridad a modo de asegurar estándares y distinguir postulantes desde las industrias. Así mismo, se tiene una plataforma que muestra información detallada de las distintas subespecialidades de ciberseguridad, junto con mapas de desarrollo de carrera y recomendaciones según las competencias e intereses de los profesionales.

⁷²⁹ Se señalan brechas en la formación en ciberseguridad en distintos perfiles (técnicos, ciencias sociales, etc), tanto para el sector público y privado. Además, comprende la existencia de un marco aprobado (o apoyado) por el gobierno para la certificación y acreditación de profesionales conforme a normas de seguridad internacionalmente reconocidas

⁷³⁰ Al analizar la información transparentada por SENCE (2023), se comprueba que ciberseguridad no es una especialización dentro del área de computación en franquicia tributaria. En tanto, no hay datos de incentivos para su formación.

⁷³¹ Fue aplicado el Modelo de Madurez de la Capacidad de Ciberseguridad para las Naciones (CMM, por sus siglas en inglés) desarrollado por la Universidad de Oxford.

125. A consecuencia de las brechas en formación de capital humano en ciberseguridad en el país, organismos nacionales han avanzado en recomendaciones de política pública que atiendan el desafío. La Comisión Senatorial “Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación” con apoyo de la CEPAL y otros, publicaron el documento “Estrategia de Transformación Digital Chile 2035” (Senado/CEPAL, [2022](#)). En este se dedica un apartado a la ciberseguridad proponiendo líneas de intervención en cuanto a la gestión de talento y desarrollo de capacidades. Se destaca la propuesta de creación del el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBER), para articular la red de investigación avanzada en ciberseguridad, desarrollo de talento y formación avanzada de instructores y especialistas de distintas áreas.⁷³²

126. Instituciones similares se han desarrollado en referentes, por ejemplo, se encuentra, la Iniciativa Nacional de Educación en Ciberseguridad (NICE por sus siglas en inglés) perteneciente al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) de EE.UU. Esta organización tiene una composición público-privada centrada en la educación, la capacitación y el desarrollo de la fuerza laboral. Esto implica el fomentar el desarrollo de carreras en ciberseguridad, la reconversión de trabajadores, la acreditación de instructores y competencias de alumnos, entre otros (NICE, [2021](#)).

127. Líneas de intervención adicionales propuestas por Senado/CEPAL ([2022](#)) son el desarrollo del cibertalento desde los 14 años, entrega de becas de postgrado, premiaciones a exponentes nacionales, entre otros.

Hallazgo 7.15 Los índices internacionales destacan una brecha en la formación de capital humano especializado en ciberseguridad en Chile. En efecto, esta sería una falta común en LAC. Las estimaciones disponibles para el país detallan una sobredemanda de 40 mil profesionales, lo que corresponde al doble de la cantidad disponible.

128. En vista de los argumentos señalados previamente, la Recomendación 7.8 busca el fomento a la formación de capital humano en ciberseguridad mediante el desarrollo de programas especializados, en línea con las recomendaciones nacionales e internacionales.

Recomendación 7.8 Solicitar al Ministerio del Interior y al Ministerio de Educación estudiar las necesidades de la industria y desarrollar una política de formación de capital humano especializado, tomando en

⁷³² Esto, junto al establecimiento de medios de evaluación y acreditación de competencias, organización de ejercicios nacionales y actividades de promoción y de difusión de nuevos conocimientos en ciberseguridad, de acuerdo con la demanda nacional de habilidades.

cuenta las propuestas de “Estrategia de Transformación Digital Chile 2035” (Senado/CEPAL, 2022) y la revisión de políticas de creación de capital humano en ciberseguridad de referentes OCDE (2023).

Además, solicitar al Ministerio del Interior y al Ministerio del Trabajo levantar un registro comprehensivo de instructores y profesionales en ciberseguridad. Ambos puntos, deberán ser incluidos en la próxima Política Nacional de Ciberseguridad

Normativa en torno a Ciberseguridad

129. Como documenta la Unión Europea, las estrategias de ciberseguridad nacionales son los principales documentos para establecer principios estratégicos, lineamientos, objetivos y medidas específicas para mitigar los riesgos del ciberespacio (ENISA, [s.f.](#)). Estas estrategias tienen su génesis en Estados Unidos, país que lanzó la Estrategia Nacional para Asegurar el Ciberespacio en respuesta a una creciente cantidad de ataques informáticos a la infraestructura crítica y a la seguridad nacional, durante la administración de G. Bush en 2003. Posteriormente, una multitud de referentes ha seguido el desarrollo de esta clase de políticas.

130. A modo de ilustrar la relevancia de este tipo de instrumentos es posible señalar que el total de las 31 naciones pertenecientes al grupo UE / EFTA tiene vigente este tipo de políticas a 2023 (Ibid). Los tres objetivos principales seguidos por las estrategias de dicha agrupación han sido el mejorar la cooperación internacional,⁷³³ establecer una capacidad de respuesta a incidentes y abordar los delitos informáticos⁷³⁴ (Ibid.).

131. En contraposición, la OEA ([2017](#)) destacó el atraso de la región LAC en la materia, relevando que solo un selecto grupo de países contaba con esta clase de políticas.⁷³⁵ A 2021 estos alcanzaban menos de un tercio de la región (Valiente, [2021](#)).

132. La Política Nacional de Ciberseguridad (PNCS) en Chile remonta sus inicios a 2015, año en que solo Colombia, Panamá, Trinidad y Tobago y Jamaica habían implementado una estrategia de esta clase. La urgencia fue recogida en el entonces segundo mandato

⁷³³ La cooperación internacional es crucial para el desarrollo de la ciberseguridad puesto que las amenazas informáticas no reconocen fronteras. En este sentido, la persecución de los delitos es más efectiva cuando los países intercambian información y desarrollan estándares de forma conjunta, entre otras iniciativas (ONU, [2013](#)).

⁷³⁴ Esto considera adaptar las legislaciones a tratados internacionales, crear unidades judiciales especializadas en ciber crimen establecer cooperación público-privada para identificar y responder a amenazas, entre otros (ENISA, [2012](#)).

⁷³⁵ Colombia (2011 y 2016), Panamá (2013), Trinidad y Tobago (2013), Jamaica (2015), Paraguay (2017), Chile (2017), Costa Rica (2017) y México (2017).

de la presidenta Michelle Bachelet, para lo cual creó el Comité Interministerial sobre Ciberseguridad, comisión asesora presidencial cuyo objetivo principal es el de definir una política nacional de ciberseguridad y asesorar al gobierno en la materia.⁷³⁶

133. Así, en 2017 fue aprobado el primer instrumento del Estado chileno que fija la carta de navegación de medidas público - privadas para contar con un ciberespacio libre, abierto, seguro y resiliente: la Política Nacional de Ciberseguridad (PNCS) (CSIRT, [2017](#)). La PNCS contó con cinco objetivos prioritarios a ser cumplidos en el periodo 2017-2022: contar con una infraestructura de la información⁷³⁷ robusta y resiliente; velar por los derechos de las personas en el ciberespacio; desarrollar una cultura de la ciberseguridad en torno a la educación, buenas prácticas y responsabilidad en el manejo de tecnologías digitales; establecer relaciones de cooperación en ciberseguridad con otros actores, participando activamente en foros y discusiones internacionales y, promover el desarrollo de una industria de la ciberseguridad, que sirva a los objetivos estratégicos del país.

134. Para cumplir con estos objetivos la PNCS definió más de 40 medidas de política pública a ser abordadas en su quinquenio de vigencia. Según entrevistas realizadas en el marco del presente estudio los avances han sido parciales, reconociéndose como la iniciativa más destacada la creación del Equipo de Respuesta ante Incidentes y Seguridad Informática (convencionalmente denominado CSIRT por sus siglas en inglés) del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (para mayor detalle de esta y otros avances realizados a raíz de la PNCS ver el Recuadro 7A.1 del anexo).

135. Pese a que algunos avances en materia de ciberseguridad contenidos en la PNCS han sido notables, habiendo esta caducado, no existe noción del desarrollo de la totalidad de las más de 40 medidas propuestas. En efecto, ya en el año de su lanzamiento, la ONG Derechos Digitales relevó que no existió ningún tipo de priorización entre las medidas propuestas, ni un sistema de indicadores que permitiera hacer seguimiento a su cumplimiento (Derechos Digitales, [2017](#)). En suma, no se estableció un mecanismo concreto de monitoreo, como sí se efectuó en propuestas de políticas similares, como la Agenda Digital 2020 (Ibid.).

136. La brecha en el ámbito de la evaluación de la política ha sido relevada en entrevistas realizadas en el presente estudio. De hecho, las autoridades vigentes confirmaron estar evaluando el desempeño de la PNCS recién caducada. Pese a ser un avance, la falta de evaluación en el plazo de vigencia de la política ha aportado a la dilatación del lanza-

⁷³⁶ Luego de presentada la PNCS fueron modificadas las tareas del Comité mediante el Decreto 579 ([2020](#)), en orden de fomentar el apoyo al cumplimiento de dicha política. Por ejemplo, otorgándole la labor de sugerir alternativas de seguimiento a su avance e implementación.

⁷³⁷ Definido en la política como las personas, procesos, procedimientos, herramientas, instalaciones y tecnologías que soportan la creación, uso, transporte, almacenamiento y destrucción de la información.

miento de la siguiente agenda, dejando al país sin una hoja de ruta para 2023⁷³⁸ y sin fecha comprometida para la presentación de la próxima carta de navegación.

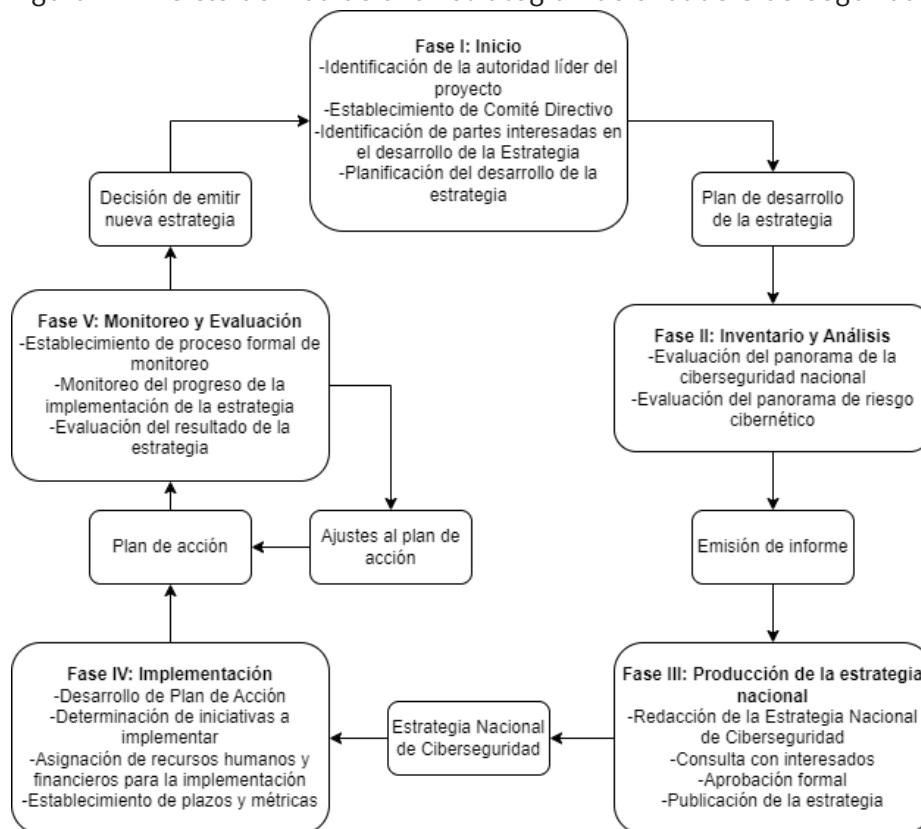
137. En contraposición, hace casi una década la Unión Europea ha desarrollado metodologías para la evaluación de las políticas nacionales de ciberseguridad de sus estados miembros (ENISA, [2014](#)). El organismo destaca la necesidad de contar con objetivos medibles de corto, mediano y largo plazo, caracterizados por una evaluación periódica que permita readaptar las estrategias en un entorno de cambios vertiginosos, junto con mejorar el compromiso de los actores involucrados. Adicionalmente, propone una serie de indicadores clave de rendimientos (KPI por sus siglas en inglés) categorizados en las siguientes dimensiones: desarrollo de capacidades, resiliencia, reducción del crimen, recursos industriales y tecnológicos y la defensa de la infraestructura crítica de la información.

138. En la misma dirección, la CoE et al. ([2021](#)) define que la generación de métricas para la implementación de las políticas nacionales de ciberseguridad y su monitoreo permanente es parte fundamental del ciclo de vida de estas estrategias. La relevancia de la evaluación de las políticas dentro de su ciclo de vida se observa en la Figura 7.27.

Hallazgo 7.16 La Política Nacional de Ciberseguridad 2017–2022 significó un avance en cuanto a contar con una estrategia a nivel de Estado para protegerse de las ciber amenazas. Para tratar este objetivo es que se comprometieron más de 40 medidas de política pública. No obstante, no se identificaron instituciones responsables para su implementación ni indicadores para su seguimiento, siendo desconocido el avance de las medidas a la fecha de caducidad de la política. La relevancia de la evaluación periódica de estas estrategias ha sido relevada por referentes con objeto de retroalimentar su funcionamiento en un contexto de amenazas de complejidad creciente y de aumentar el compromiso de los actores involucrados.

⁷³⁸ Ya anunciada (Ministerio del Interior, [2023](#)).

Figura 7.27: Ciclo de vida de una Estrategia Nacional de Ciberseguridad



Fuente: Adaptación de CoE et al. (2021).

139. Por otra parte, a principios de 2022 fue presentado el PdL de Ley Marco de Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la información (ICI) mediante Mensaje Presidencial por el entonces saliente presidente Sebastián Piñera. El proyecto tiene dos aristas principales:

- a. Institucionalidad dedicada (Agencia Nacional de Ciberseguridad). En la actualidad no existe aún un sistema ni una institucionalidad permanente y de alcance general que permita enfrentar el problema de la ciberseguridad de manera coordinada (Soto, 2022). El proyecto busca solventar esto mediante la creación de la Agencia Nacional de Ciberseguridad, para coordinar, asesorar, regular y fiscalizar materias relacionadas con la ciberseguridad en el país.⁷³⁹ Además, se fomenta el plano técnico mediante la creación de equipos de respuesta a incidentes de seguridad informática (CSIRTs) a nivel nacional, de Estado y de

⁷³⁹

En un contexto donde casi el 70 % de los países suscritos a la ONU ya poseen instituciones similares (Kaspersky, 2016).

sectores económicos. La instalación de este tipo de institucionalidad sectorial sigue a referentes como Estados Unidos, Australia, Reino Unido, entre otros.⁷⁴⁰

- b. Regulación de Infraestructura Crítica de Información (ICI). Esto incluye la determinación periódica de sectores o instituciones con activos de la información claves para el funcionamiento del país, junto con medidas especiales de prevención y mitigación de las ciberamenazas en estos. Será labor de la Agencia Nacional de Ciberseguridad la definición de los sectores e instituciones que la componen, en un plazo bianual, junto con los estándares de ciberseguridad atingentes. Las regulaciones de este estilo, es decir, que contienen la determinación de ICI y sus estándares mínimos en materia de ciberseguridad –tanto para instituciones privadas como públicas–, son comunes en referentes desde hace dos décadas (OCDE, [2007](#)).

140. En este contexto, la Agencia se presenta como un organismo regulatorio de alta tecnicidad dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio, debiendo dictar normas de carácter general, identificar los sectores o empresas afectas a estándares mínimos obligatorios en la materia –incluyendo potestad sobre industrias reguladas–, fiscalizar su cumplimiento y sancionar cuando corresponde a la norma (Cámara de Diputados, [2022](#)).

141. No obstante, la gobernanza de la Agencia propuesta cuenta con ciertos principios normativos que no se alinean con las mejores prácticas internacionales para organismos reguladores,⁷⁴¹ ni tampoco con experiencias destacadas a nivel nacional, como la Comisión para el Mercado Financiero (CMF).⁷⁴²

Hallazgo 7.17 El PdL de Ley Marco de Ciberseguridad e infraestructura crítica avanza hacia la dirección de referentes en materia de ciberseguridad. En efecto, se destaca la creación de una institucionalidad especializada –Agencia Nacional de Ciberseguridad–, organismo técnico con labores de regulación, fiscalización y sanción en la materia. No obstante, la gobernanza de esta no sigue las mejores prácticas internacionales ni de referentes nacionales en lo que respecta a instituciones de regulación.

⁷⁴⁰ La literatura releva la importancia de contar con equipos informáticos de respuesta sectorial a razón de la existencia de requerimientos particulares de las industrias: amenazas, regulaciones y tecnologías específicas.

⁷⁴¹ Para profundizar en los lineamientos de gobernanza recomendados por la OCDE ver Figura ??.

⁷⁴² En efecto, la composición de la CMF en 2013 es un ejemplo en el seguimiento de las mejores prácticas. Dirección colegiada del organismo, administración autónoma del presupuesto, fuentes de financiamiento propio y obligación de rendición de cuentas, son algunos lineamientos destacados de la CMF.

142. Como fue señalado, el proyecto de Agencia Nacional de Ciberseguridad presenta brechas en su gobernanza que podrían mermar la labor regulatoria conferida. La Recomendación 7.9 la atiende mediante una indicación parlamentaria desde el ejecutivo.

Recomendación 7.9 Solicitar al Ministerio del Interior ingresar una indicación al PdL Ley Marco de Ciberseguridad e ICI para cumplir, en cuanto a la labor de la Agencia Nacional de Ciberseguridad, con los principios sugeridos por OCDE en 2016 para la gobernanza de autoridades regulatorias, tales como, promover la dirección colegiada del organismo y obligar la rendición de cuentas.

143. En vista de la eminente creación de institucionalidad técnica regente en ciberseguridad para el país, es que se recoge el Hallazgo 7.16 –sobre la necesidad de evaluación periódica de la PNCS– y se sugiere situar esta labor en la Agencia Nacional de Ciberseguridad mediante la Recomendación 7.10.

Recomendación 7.10 Solicitar al Ministerio del Interior ingresar una indicación al PdL Ley Marco de Ciberseguridad e ICI que incorpore, dentro de las funciones de la Agencia Nacional de Ciberseguridad, las de: prestar asesoría técnica especializada en metodologías de evaluación que deban ser incorporadas en la Política Nacional de Ciberseguridad, según las mejores prácticas internacionales; y efectuar la evaluación periódica de la Política Nacional de Ciberseguridad.

Conclusión

144. El acceso y uso de las tecnologías digitales y de la información y comunicación (TIC) permite aumentar el bienestar de la sociedad⁷⁴³ (Castellacci & Tveito, 2018), la productividad de las empresas⁷⁴⁴ (Bertschek & Niebel, 2013; Banco Mundial, 2022; Grimes

⁷⁴³ Los mecanismos por donde el internet afecta el bienestar de las personas son varios. Primero, permite realizar tareas de manera más eficiente, lo que se traduce en ahorros de tiempo. Segundo, aumenta las posibilidades de perseguir crecimiento personal y profesional. Tercero, crea nuevos productos y actividades que satisfacen necesidades explícitas de las personas. Cuarto, permite recolectar, almacenar organizar y archivar información de forma más sencilla. Quinto, aumenta significativamente las posibilidades de comunicación e interacción social (Castellacci & Tveito, 2018).

⁷⁴⁴ Pues aumenta las posibilidades de venta (OCDE, 2020) y fomenta una mayor eficiencia de recursos (Grimes et al., 2012).

et al., 2012), así como también fomentar una mayor eficiencia y eficacia del Estado⁷⁴⁵ (CEPAL, 2023; OCDE, 2020) pues impactan directamente las actividades de los hogares, empresas y Estado.

145. Se evidencia que un 86 % de las personas mayores a 16 años utiliza de forma recurrente el internet, sin embargo, su uso tiende a ser principalmente para fines recreativos. Por otro lado, si bien la mayoría de las empresas accede a internet, existe una brecha en la profundidad y efectividad de uso entre las micro y pequeñas con respecto a las grandes. Se observa que, los comportamientos anteriores están estrechamente relacionados con el nivel de habilidades digitales en la población, resaltando la importancia de contar con un sistema de educación y formación profesional dinámico, que sea capaz de adaptarse al set de habilidades requeridas para el contexto actual.

146. En este sentido, el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad propone a la Presidencia de la República, 4 recomendaciones que buscan potenciar el desarrollo de habilidades digitales o TIC. Se recomienda incorporar explícitamente el aprendizaje de habilidades digitales intermedias y avanzadas en el currículo escolar, evaluar recurrentemente su desarrollo, así como también fortalecer la oferta de educadores en la materia. Por otro lado, y entendiendo la necesidad de fortalecer las habilidades de la fuerza laboral, es que se recomienda potenciar la oferta de formación y capacitaciones de profesionales y técnicos en conocimientos, habilidades y competencias mediante la implementación del Marco de Cualidades Técnico Profesional y su ruta formativa y laboral.

147. Por otra parte, el liderazgo del gobierno en el uso estratégico de datos y tecnología es fundamental para que los países alcancen los beneficios de la revolución digital y con ello mejorar el bienestar social. El estado chileno ha mostrado importantes avances en la transformación digital en los últimos años. Sin embargo, se evidencian falencias en el modelo institucional que engloba la transformación digital del estado que estarían truncando un mayor avance en temas como interoperabilidad e identidad digital. Así, el consejo de la Comisión Nacional de Evaluación y Productividad propone a la Presidencia de la República, dos recomendaciones que buscan dotar al Estado chileno de mayor certidumbre, estabilidad y continuidad de las políticas de transformación digital del estado.

148. Vale la pena relevar que el proceso de digitalización de la sociedad ha implicado la tecnologización de riesgos de la vida análoga, así como el nacimiento de nuevas amenazas. En esta línea, el presente capítulo muestra la existencia de brechas al entendimiento de

⁷⁴⁵ Transitar hacia un gobierno digital permite fomentar la eficiencia y efectividad en el diseño e implementación de políticas (OCDE, 2020). Las tecnologías digitales pueden tener un impacto significativo en la capacidad del gobierno para diseñar e implementar políticas de manera efectiva, transparente y eficiente. De esta forma, no solo permiten aumentar la productividad de los servicios públicos, sino también cambiar la forma en que los gobiernos entregan servicios, facilitando su acceso y adaptándolos a las necesidades de los usuarios (OCDE, 2020).

la prevalencia y magnitud de dichos riesgos en las personas y empresas. En consecuencia, se proponen 2 recomendaciones para avanzar en la comprensión de estas.

149. Por otro lado, se abordan 2 barreras que estarían frenando el avance del país en materia de ciberseguridad, formación de capital humano avanzado e institucionalidad. Para subsanarlas son sugeridas 3 recomendaciones. La primera sugiere el desarrollo de una política de formación de capital humano especializado. Mientras que las restantes 2 se enfocan en fortalecer la Agencia Nacional de Ciberseguridad.

150. Se espera que, mediante la implementación de las recomendaciones previamente planteadas, tanto personas como empresas y el gobierno puedan absorber de mejor forma los beneficios asociados a las TIC y con ello reducir la brecha digital.

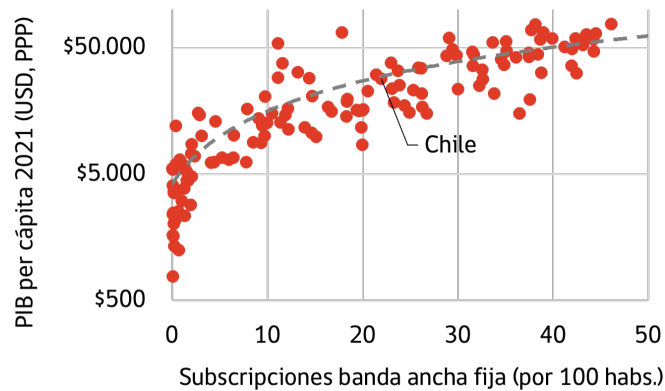
Anexos

Metodología para la estimación del impacto del acceso y uso de internet en la productividad laboral

Introducción

El despliegue de infraestructura de telecomunicaciones es considerado como un elemento fundamental para el desarrollo económico (Reynolds, 2009). De hecho, como se muestra en la Figura 7.28, existe una correlación positiva entre el PIB per cápita y la penetración de banda ancha fija en la población. Sugiriendo una relación entre el desarrollo económico y el acceso y uso de tecnologías TIC como internet.

Figura 7.28: Relación entre PIB per cápita y adopción de internet



Fuente: UIT para suscripciones de banda ancha fija y Banco Mundial para PIB per cápita PPP.

La literatura destaca que esta correlación se basa en la idea que el acceso y uso de estas tecnologías por parte de las empresas se asocia con ganancias en productividad (Colombo et al., 2013; Grimes et al., 2012; Jung & López-Bazo, 2020; Metlyakhin et al., 2020) ya que facilitan la comunicación, almacenamiento y procesamiento de grandes volúmenes de información⁷⁴⁶ (Banco Mundial, 2022).

Sin embargo, la evidencia respecto al efecto de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), entre ellas el internet, no es concluyente. En efecto, la evidencia es más bien mixta. Por un lado, existen investigaciones que dan cuenta de un efecto significativo y positivo de las TIC sobre la productividad (Colombo et al., 2013; Grimes et al., 2012; Jung & López-Bazo, 2020; Metlyakhin et al., 2020). Mientras que otros encuentran un

⁷⁴⁶ Lo que permite reducir costos relevantes en la búsqueda, replicación, transporte, seguimiento y verificación de la información.

efecto limitado o incluso negativo de las TIC (Eisenach & Kulick, 2020; Najarzedeh et al., 2014; Rohman & Bohlin, 2012).

Así, el impacto de este tipo de tecnologías sobre la productividad pareciese depender del contexto de cada país estudiado. Es más, la relación entre el premio en productividad y las TIC varía según el nivel de desarrollo y el grado de adopción de internet (Minges, 2015). En concreto, el premio tiende a ser menor en países desarrollados o donde la penetración de banda ancha ya es relativamente alta.

De esta forma, y contemplando la ausencia de evidencia del impacto de las TIC sobre la productividad en Chile, el presente estudio busca estimar el impacto del acceso y uso de TIC en las empresas sobre su productividad laboral. Para esto, se utiliza un enfoque microeconómico, analizando el comportamiento de pequeñas y medianas empresas en Chile.⁷⁴⁷

La hipótesis central del análisis efectuado es que el acceso y uso de internet provoca un aumento positivo y significativo de la productividad laboral. Para ponerla a prueba, se modela la función de producción utilizando el método de los momentos generalizados para controlar por la potencial endogeneidad entre la productividad y sus inputs (Blundell & Bond, 1998). Para esto, se utilizan datos administrativos del Servicio de Impuestos Internos que entregan información de todos los contribuyentes formales en Chile (empresas) lo que incluye, entre otras variables, las compras que realizaron durante el año comercial.⁷⁴⁸

Los resultados de este ejercicio dan cuenta que el acceso y uso de internet se asocian a un aumento de la productividad laboral en las micro y pequeñas empresas chilenas y que este efecto está dado principalmente por el uso de internet. De hecho, no se encuentra un efecto significativo y robusto del acceso a las TIC si este no se acompaña de su utilización.

Esta sección se estructura de la siguiente forma: en primer lugar, se describe brevemente la literatura de los efectos de la adopción y uso de TIC. Luego, se describen los datos utilizados, incluyendo estadística descriptiva que motiva la hipótesis planteada. Posteriormente, se especifica la metodología utilizada para identificar el impacto de las TIC sobre la productividad laboral. Finalmente, se muestran los resultados del análisis.

Revisión de literatura

Existe una amplia literatura que estima la elasticidad entre internet y la productividad. Aun así, a la fecha, no existe evidencia específica para Chile.⁷⁴⁹

⁷⁴⁷ Para efectos de este ejercicio se entiende por productividad laboral a las ventas por trabajador.

⁷⁴⁸ A partir de ello es posible identificar si accedieron a internet y dieron uso de este.

⁷⁴⁹ Si bien, dentro de la literatura macroeconómica, se encontró literatura que consideraba a Chile como parte de la muestra, no existe una estimación que permita dar cuenta de la relación entre productividad e Internet específica para Chile.

La literatura se divide principalmente en dos ramas: por un lado, está la perspectiva macroeconómica, que se caracteriza por analizar países o regiones empleando variables agregadas.⁷⁵⁰ Por el otro, y de forma más reciente, está el enfoque microeconómico que utiliza como unidad de análisis las empresas y/o los hogares.

Entre la literatura macroeconómica se encuentran resultados mixtos. Si bien una parte importante sugiere efectos positivos del acceso a internet sobre la productividad (Eisenach & Kulick, 2020; Jorgenson et al., 2008; Jung & López-Bazo, 2020; Koyuncu et al., 2017), existen otros que muestran que el efecto es más bien acotado o incluso negativo (Katz & Koutroumpis, 2012, Crandall et al., 2007).

Por ejemplo, Koyuncu et al. (2017) analizan 162 países para estudiar el efecto de la penetración de internet (porcentaje de individuos usando internet) en la productividad laboral durante el periodo entre el año 2000 y 2013, encontrando que esta aumenta entre 0,97 % y 1,36 % por cada 10 % de aumento de cobertura. En esta misma línea, Eisenach & Kulick (2020) analizan los estados de EE.UU, a nivel trimestral entre 2010 y 2014, encontrando que un aumento en 10 % de suscripciones 4G aumenta la productividad laboral en 0,2 %. De forma similar, Jung & López-Bazo (2020) estiman para los estados de Brasil, mediante un panel entre 2007 y 2011 que, un aumento del 10 % de la penetración de banda ancha implica un crecimiento de cerca de 3 % del valor agregado por trabajador.

Por su parte, Katz & Koutroumpis (2012) con datos para Senegal entre los años 2004 y 2011, encuentran resultados en otra dirección. En efecto, dan cuenta que la penetración de banda ancha fija no tenía efectos significativos sobre la productividad laboral. De forma similar, Crandall et al (2007) con un panel de 48 estados de EE.UU.⁷⁵¹ entre 2003 y 2005, encuentran que el efecto de la penetración de banda ancha, si bien es positivo, no es estadísticamente significativo.

Finalmente, la perspectiva microeconómica, que analiza los efectos desagregados a nivel de empresas o individuos, es más concluyente respecto al efecto positivo y significativo de las TIC sobre la productividad (Colombo et al., 2013).

Datos

Para la estimación de los beneficios del aumento de cobertura, calidad y uso de internet a nivel de empresas se utilizaron datos administrativos para el período 2015 - 2020

⁷⁵⁰ Métricas agregadas relacionadas con la productividad laboral incluyen valor agregado por trabajador, ventas por trabajador y productividad total de factores.

⁷⁵¹ Excluye Alaska y Hawái.

provenientes principalmente de dos fuentes: Servicio de Impuestos Internos (SII) y los resultados de tests de calidad de internet de Speedtest by Ookla.⁷⁵²

En concreto, del SII se utilizó información de la base “Empresas”,⁷⁵³ las operaciones comerciales contenidas en las “Facturas Electrónicas”,⁷⁵⁴ la declaración de renta anual mediante el “Formulario 22”⁷⁵⁵ y las declaraciones juradas “DJ 1879” y “DJ 1887”.⁷⁵⁶ En tanto, a partir de la información de Speedtest by Ookla se generó un listado de empresas proveedoras de internet (ISP) con su respectiva velocidad de descarga promedio observada.

Con la información recabada se clasificaron las empresas mediante las siguientes definiciones:

1. Empresas con internet: Toda aquella empresa que contrata servicios de algún proveedor ISP según listado de Speedtest by Ookla de acuerdo con la factura electrónica.
2. Empresas con internet rápido: Toda aquella empresa que contrata servicios de algún ISP de acuerdo con la factura electrónica y cuya velocidad de descarga (a nivel región-año-operador) se encuentre sobre la mediana nacional según la medición de Speedtest by Ookla.
3. Uso de internet: Toda aquella empresa contrata servicios de algún proveedor de usos de internet definidos por el código CIIU,⁷⁵⁷ de acuerdo con la factura electrónica.

⁷⁵² Ookla es una empresa especializada en realizar mediciones de desempeño de las conexiones a internet. Sus datos permiten identificar, según empresa proveedora de internet, un conjunto de indicadores de calidad de internet como velocidad de descarga, latencia, pérdida de paquetes, etc. Entre ellos, se escoge la velocidad de descarga dado que es el indicador más utilizado por la literatura para medir calidad pues tiende a estar estrecha y positivamente correlacionado con otros indicadores como (Bauer et al., 2010).

⁷⁵³ Base empresas SII: Consolidado empresas elaborado por el SII considerando las ventas contenidas en las declaraciones del Formulario 22 y Formulario 29. Considera a toda aquella empresa que cumpla durante el año comercial con tener al menos 1 trabajador, declarar IVA y declarar stock de capital o activo inmovilizado en el Formulario 22.

⁷⁵⁴ Factura electrónica: Documento digital validado como medio de respaldo de las operaciones comerciales entre contribuyentes. En ella se encuentra información de la empresa emisora y receptora, así como el monto de la operación comercial, entre otras.

⁷⁵⁵ Formulario 22: Declaración Anual del Impuesto a la Renta, que en el caso de las empresas incluye el Impuesto de Primera Categoría además del Impuesto Global Complementario. Contiene información acerca de los balances contables, como activos, gasto en investigación y desarrollo, entre otras.

⁷⁵⁶ DJ 1879 y DJ 1887: son declaraciones juradas que las empresas informan anualmente, por cada persona que trabaje en ellas (individualizados por RUT), la cantidad de meses trabajados y el salario mensual recibido. La DJ 1879 contiene información de directores y trabajadores a honorarios, mientras que la DJ 1887 contiene información de trabajadores sujetos al Código del Trabajo.

⁷⁵⁷ Servicios de venta a través de plataformas online, servicios informáticos, servicios de almacenamiento de datos (por ejemplo, el uso de la nube o data center), procesamiento de datos, o el desarrollo de páginas web.

Dado que se emplean datos administrativos, los cuales no son generados con fines estadísticos, sino que son el resultado de la gestión del Estado (CAF, 2019), la base de datos del SII presenta una serie de desafíos. Valga como ejemplo, la presencia de empresas inactivas, sociedades de inversión no vinculadas a actividades productivas, y el multirrut.⁷⁵⁸ En consecuencia, se realizan algunos filtros a la base de datos.

1. En primer lugar, se filtra la base de empresas del SII de acuerdo con la definición de empresa activa de ELE5,⁷⁵⁹ esto es, toda aquella empresa que venda más de 500 UF al año, tenga stock de capital, trabajadores y no sea una sociedad por acciones (subtipo 223). Ello pues, al estar enfocados en los efectos del internet sobre la productividad, empleo y ventas, solo son relevantes aquellas empresas que estén efectivamente produciendo en el año comercial, por lo cual se debe omitir a aquellas empresas inactivas o que no estén ligadas a actividades productivas.
2. Por otro lado, se excluye a las empresas de tamaño medio y grande.⁷⁶⁰ Esto se realiza atendiendo que la factura electrónica mide la contratación directa pero no indirecta a través de una filial o grupo económico, por lo cual los datos podrían subestimar la penetración de internet por la presencia de empresas con multi-rut, lo que es más probable que ocurra en las empresas de mayor tamaño.

En la Figura 7.29 se muestran algunas estadísticas descriptivas de las variables básicas para estimar productividad, definida por ventas por trabajador. Cabe destacar que, si bien con estas estadísticas no se puede extraer relaciones de causalidad, sí se observan algunas relaciones de interés. Una empresa que tiene servicios de internet en promedio vende 8 veces más que una sin internet, tiene 4 veces más trabajadores que ganan un 17 % más y la relación laboral dura un 5 % más.⁷⁶¹ Al analizar la mediana, se encuentran correlaciones similares.⁷⁶² En otras palabras, las empresas que acceden a internet tienden a tener mayores ventas y mayor número de empleados y les entregan un mayor sueldo y estabilidad laboral.

⁷⁵⁸ División de un empleador en múltiples empresas independientes, cada una con RUT propio.

⁷⁵⁹ Quinta Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE5).

⁷⁶⁰ Se considera como empresa mediana o grande a toda aquella empresa que cuente con al menos 25.000 UF de ventas anuales.

⁷⁶¹ Esto, con un costo mensual por el servicio que asciende a 119 mil pesos mensuales o el 0.05 % de sus ventas anuales.

⁷⁶² La empresa mediana con internet vende un 56 % más que la empresa mediana sin internet. Asimismo, contrata un 50 % más de trabajadores, los cuales ganan un 25 % más y permanecen un 7 % más de tiempo trabajando en la empresa en relación con aquellas que no acceden a internet.

Figura 7.29: Estadísticas descriptivas de empresas con y sin internet en 2020

Empresas con internet				
Variable	Media	Mediana	Desv. Est.	Observaciones
Empleo	24,8	3,1	2195	140.307
Salario Anual	4.785.801	3.091.551	7.059.037	140.307
Meses	8,3	8,7	3,1	140.307
Ventas	83.335	2.545	4.391.562	224.405
Empresas sin internet				
Variable	Media	Mediana	Desv. Est.	Observaciones
Empleo	6,1	2,0	99,1	78.164
Salario Anual	4.136.659	2.521.495	7.992.032	78.164
Meses	7,9	8,1	3,6	78.164
Ventas	10.601	1.604	148.523	185.782

Fuente: Elaboración propia con base en datos SII correspondientes a 2020.

Metodología y estrategia de identificación

El modelo por estimar se basa en que la producción de las micro y pequeñas empresas se realiza mediante una función de producción de dos insumos (trabajo y capital):

$$Y_{ijt} = A_{ijt} \times F(K_{ijt}, L_{ijt}) \quad (1.1)$$

Así, aplicando logaritmo natural, dividiendo por L_{ijt} y asumiendo que la función de producción es homogénea de grado 1, tenemos que la producción por trabajador de una empresa está dada por una relación lineal entre el logaritmo natural de su productividad, el logaritmo natural de la función de producción y un término de error.

$$\ln \left(\frac{Y_{ijt}}{L_{ijt}} \right) = \ln(A_{ijt}) + F(K_{ijt}, 1) + \varepsilon_{ijt} \quad (1.2)$$

En nuestro caso, dada la dificultad de observar el valor de la producción, se utiliza como proxy el nivel de ventas de la empresa i , de la industria j para el año t , y se agregan como variables explicativas la adopción de internet, el uso de internet y variables de control.

De esta forma se llega a la ecuación principal, la cual plantea que las ventas por trabajador de la empresa i , de la industria j para el año t , dependen linealmente de la adopción

de internet, su uso y un set de características propias de la empresa. Así, la ecuación principal a estimar es:

$$\ln Y_{ijt} = \beta_1 \times ISP_{ijt} + \beta_2 \times Uso_{ijt} \times ISP_{ijt} + X'_{ijt} \times \gamma + T_t + S_i + \varepsilon_{ijt} \quad (1.3)$$

Donde, X'_{ijt} es una matriz de controles que incluye el tamaño de la empresa en medido en el número de trabajadores, la edad de la empresa en años, y un índice de intensidad de conocimientos dado por la proporción de trabajadores cualificados por sobre el total.⁷⁶³ Asimismo, se incluye el índice Herfindhal Hirschman como proxy de concentración de mercado para el rubro y región de cada firma.

No obstante, es de esperar que la productividad laboral en t dependa de la producción observada en el pasado (Grimes et al., 2012), esto implica que la productividad laboral de las empresas presente inercia y, por ende, omitir esta dinámica también induciría a sesgos en la estimación. Así, siguiendo lo propuesto por Grimes et al. (2012) para controlar los efectos de la inercia de la productividad en las empresas, se agrega un modelo autorregresivo de orden 1 para estimar el impacto de la adopción y uso de internet sobre la productividad laboral.

Por último, para controlar por variables no observadas a nivel de año y sector económico que podrían afectar la productividad laboral, se controla por efectos fijos de año (T_t) y rubro (S_i), respectivamente.⁷⁶⁴ De esta forma, la ecuación a estimar está dada por:

$$\log \frac{Y_{ijt}}{L_{ijt}} = \rho \log Y_{ijt-1} + \beta_1 \times ISP_{ijt} + \beta_2 \times Uso_{ijt} \times ISP_{ijt} + X'_{ijt} \times \gamma + T_t + S_i + \varepsilon_{ijt} \quad (1.4)$$

Donde, el efecto marginal de corto plazo o contemporáneo de la adopción sobre la productividad laboral está dado por el coeficiente β_1 . Mientras que, para la adopción y uso, el efecto contemporáneo sería β_2 . Así, si $\beta_1 + \beta_2 > 0$, entonces la adopción y uso de internet tiene un efecto positivo sobre la productividad laboral en el corto plazo. En tanto, el efecto de largo plazo de la adopción y uso de internet está dado por $(\beta_1 + \beta_2)/(1 - \rho)$.

⁷⁶³ Dado que en los datos del SII no aparece el nivel educacional de cada trabajador, se opta por identificarlos por el salario mensual de acuerdo con los datos CASEN: si gana más de 700 mil pesos mensuales (pesos de 2017, actualizados por inflación) entonces se considera como mano de obra calificada.

⁷⁶⁴ Valga como ejemplo, la presencia de algún shock económico que cambie las condiciones para todas las empresas en un año en particular, diferencias de regulaciones entre sectores económicos, entre otros.

Estimar los coeficientes de la ecuación (1.1) por OLS induciría a resultados sesgados pues, la adopción y uso de internet no es aleatoria, sino más bien está relacionada con el nivel de productividad y por ende las variables de control estarían correlacionadas con el error (Colombo et al., 2013). En efecto, es de esperar que empresas más productivas tengan una mayor producción lo que habilita recursos para adoptar internet y darle uso, generando endogeneidad en las covariables.

De tal modo, para estimar la función de producción (1.2) se utilizó la metodología propuesta por Blundell & Bond, la cual mediante el método de momentos generalizados en dos etapas permite conseguir estimadores consistentes (Blundell & Bond, 1998) en escenarios con una variables independientes no estrictamente exógenas, un panel corto con gran volumen de observaciones y sospecha de efectos fijos (Roodman, 2009).

La estimación de los coeficientes mediante el estimador Blundell & Bond implica una serie de supuestos. Se asume que 1) la relación es funcionalmente lineal, 2) la variable dependiente exhibe una dinámica temporal, 3) existen efectos fijos a nivel de individuo, 4) los instrumentos utilizados son exógenos, 5) la primera diferencia de los instrumentos está correlacionada con los efectos fijos.

En tanto, dado que un alto número de instrumentos en una muestra finita puede implicar sesgo y reducir el tamaño de la muestra (Bond, 2002; Roodman, 2009), se limitó el uso de instrumentos solo a un periodo de rezago para las variables en nivel como en diferencias.

Para poner a prueba la pertinencia de la metodología, se aplicó una serie de tests estadísticos. En primer lugar, se aplicó el test de Arellano & Bond para probar la autocorrelación del modelo AR(1). Los resultados, avalan la pertinencia de un modelo autorregresivo de orden 1. En segundo lugar, se aplicó el test de Hansen para poner a prueba la exogeneidad de los instrumentos, el cual respalda la exogeneidad de los instrumentos, sugiriendo que la metodología podría permitir eliminar el potencial sesgo producto de la endogeneidad de las covariables.

Por último, para poner a prueba la robustez de los resultados a la metodología, se estimó la ecuación 1.2 mediante otra metodología: Arellano & Bond. Con la cual se obtuvieron resultados consistentes en escenarios como el descrito (Roodman, 2009).

Resultados

La Figura 7.30, muestra los resultados de la estimación de la ecuación 1.2 mediante las dos metodologías planteadas, a lo que se añaden los resultados de la estimación del modelo mediante efectos fijos. Los coeficientes que se muestran corresponden a los β_i , es decir, representan el impacto de corto plazo de la adopción y uso de internet al comparar empresas que no acceden a internet con aquellas que adoptan, y las que

adoptan y contratan servicios vinculados al internet.⁷⁶⁵ La primera columna muestra los resultados de la estimación mediante la metodología Blundell-Bond, mientras que la segunda columna los resultados mediante Arellano & Bond y la tercera por efectos fijos.

Figura 7.30: Resultados estimación de impacto del acceso y uso de internet sobre la productividad laboral

	(1) Blundell Bond	(2) Arellano Bond	(3) F-E
Adopción de Internet	2,8%*** (-0,0056)	3,7%*** (-0,0034)	0,5% (-0,0028)
Uso de Internet	2,8%*** (-0,0030)	4,1%*** (-0,0023)	12,5%*** (-0,0024)
Ventas por trabajador (t-1)	-12,4%*** (-0,0036)	-18,0%*** (-0,0024)	- -
Controles	Sí	Sí	Sí
Nro. Obs.	535.638	331.278	535.638

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados dan cuenta a que el acceso y uso de internet tiene un efecto positivo y significativo. En concreto, bajo el modelo principal (columna 1) el uso de internet por parte de las pequeñas y medianas empresas significa un aumento significativo, en el corto plazo, de un 5,6 % de su productividad laboral, lo que sugiere que existe un premio por contratar y utilizar el internet, respaldando la hipótesis planteada. Por último, es relevante mencionar que los resultados son robustos a la estrategia de identificación, tanto en sentido como en magnitud.

Ciberseguridad

Amenazas informáticas en empresas por sector e industria

Como se observa en la Figura 7.31,⁷⁶⁶ se destaca la mayor madurez de las actividades financieras y de seguros, de información y comunicaciones, y de suministro de electricidad,

⁷⁶⁵ Al menos uno de los 4 descritos previamente: página web, servicios informáticos, procesamiento de datos y ventas online.

⁷⁶⁶ Donde fueron clasificadas como empresas de alta exposición, aquellas que utilizaban plataformas CRM, ERP y/o CSM. Donde, CRM (customer relationship management) son herramientas informáticas o software, dedicadas a la gestión integrada de información sobre clientes. Estas aplicaciones permiten, desde almacenar y organizar esta información, hasta integrar, compartir, procesar y analizar la misma, entre otras funciones. ERP (Enterprise Resource Planning) es el conjunto de herramientas informáticas (software o sistemas) que permiten gestionar bajo una única plataforma los procesos y la información correspondientes a las distintas áreas del negocio de una empresa. SCP (Supply Chain Management) son las soluciones informáticas para coordinar todo tipo de in-

gas y agua. Existen dos razones relevantes para explicar ello. En primer lugar, un mayor valor esperado de los datos a proteger y, en tanto, mayores incentivos a su protección (David et al., [2021](#)). En segundo lugar, y más importante, son las medidas de ciberseguridad impuestas por los reguladores respectivos.

En Chile, las únicas industrias normativamente reconocidas como infraestructura crítica⁷⁶⁷ son la financiera y de telecomunicaciones. En consecuencia, estas requieren un especial cuidado de los activos de la información, acción mandatada por los reguladores en cuanto a la aplicación de medidas de ciberseguridad, sobre todo en lo que atañe a la continuidad operacional. En el caso de la CMF, esta actualiza de forma recurrente los estándares de ciberseguridad para sus industrias. Por ejemplo, para el caso de la banca, la normativa regente desde finales de 2020 contiene instrucciones para el involucramiento de directorio y empleados en la materia, la identificación de activos vulnerables, evaluación de controles, recuperación de incidentes, entre otros (CMF, [2020](#)). Por otro lado, pese a no ser considerado industria crítica de forma normativa, la Comisión Nacional de Energía también ha avanzado en la determinación de estándares de ciberseguridad para el rubro (CNE, [2021](#)).

Vale la pena relevar que las diferencias entre industrias se matizan al controlar por la exposición al riesgo informático, pero continúan siendo relevantes. Con los datos disponibles no es posible entender la magnitud de las brechas entre industrias, ni la relación con el padecimiento de delitos.

Figura 7.31: Medidas de ciberseguridad por actividad económica y grado de exposición

Actividad económica	Existencia de área, cargo o rol Ciberseguridad		Existencia de Procedimientos formales de Ciberseguridad	
Actividades financieras y de seguros	43%	53%	55%	66%
Información y comunicaciones	40%	50%	42%	57%
Suministro de electricidad, gas y agua	34%	41%	45%	54%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	28%	40%	28%	40%
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	21%	38%	19%	35%
Comercio al por mayor y al por menor	20%	28%	21%	29%
Explotación de minas y canteras	18%	31%	18%	38%
Otros servicios	18%	31%	16%	28%
Industrias manufactureras	17%	33%	17%	31%

tercambio de información con otras organizaciones, ya sean clientes o proveedores, respecto de la disponibilidad, producción, desarrollo y distribución de bienes o servicios.

⁷⁶⁷

Cuya indisponibilidad provocaría un daño relevante para la sociedad.

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

Transporte y almacenamiento	16%	23%	20%	33%
Actividades inmobiliarias	15%	23%	23%	33%
Construcción	10%	20%	9%	18%
Total de empresas	22%	33%	25%	37%

Fuente: Elaboración propia con base en datos SII correspondientes a 2020.

Diferencias relevantes son también previsibles al segmentar según tamaño de las organizaciones. Como documenta la literatura, existen restricciones que experimentan las empresas para alcanzar el óptimo de inversión a las ciberamenazas, las que afectan principalmente a empresas de menor tamaño. Estas son, entre otras (Tam, et al., [2021](#)):

1. Recursos humanos: Las empresas de menor tamaño tienen brechas de recursos humanos calificados de ciberseguridad.
2. Madurez organizacional: Las compañías en etapas tempranas (de supervivencia) son renuentes a dedicar recursos a la mejora de procesos, dentro de los cuales se enmarcan iniciativas de ciberseguridad.
3. Asimetrías de información: Las empresas de menor tamaño tienen mayores dificultades en la cuantificación de los costos de un ciberataque, resultando opaca la inversión adecuada para su protección.

En efecto, los datos expuestos en la Figura 7.32 muestran asimetrías notables según tamaño de empresas: el porcentaje de aquellas de gran tamaño que implementan medidas de ciberseguridad es cerca de 3 y 10 veces la proporción de las empresas medianas y pequeñas, respectivamente. Al controlar por aquellas empresas altamente expuestas a amenazas las diferencias se minimizan, sobre todo en lo que respecta a empresas pequeñas. Vale la pena relevar que, aun considerando a los subgrupos de empresas más avanzados en ciberseguridad según industria y tamaño, existen diferencias notables con referentes: como mínimo 26 puntos porcentuales de diferencia en la implementación de procedimientos de ciberseguridad en comparación con el universo de compañías europeas.⁷⁶⁸

⁷⁶⁸

Para tener en consideración, la agrupación de empresas en Chile de mayor desarrollo en ciberseguridad es aquellas del rubro financiero con una alta exposición a amenazas. El 66 % de estas admite aplicar protocolos de ciberseguridad, versus el 92 % de las empresas europeas.

Figura 7.32: Medidas de ciberseguridad por actividad económica y grado de exposición

Tamaño de empresas	Existencia de área, cargo o rol Ciberseguridad		Existencia de Procedimientos formales de Ciberseguridad	
	Total	Alto grado de exposición	Total	Alto grado de exposición
Grande	37%	40%	41%	45%
Mediana	13%	17%	14%	19%
Pequeña	4%	9%	4%	9%
Total de empresas	22%	33%	25%	37%

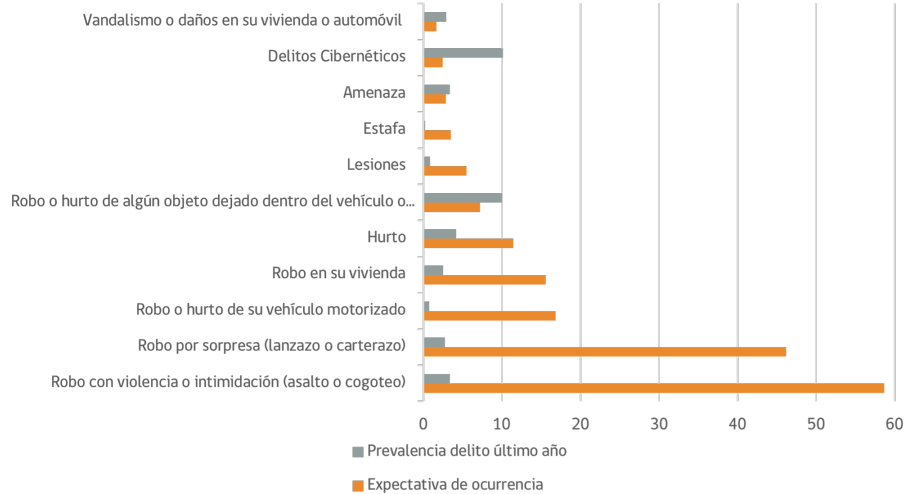
Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta TIC (2020).

Nota: Para determinar el tamaño de la empresa se utiliza definición del SII. Ello considera empresa pequeña, mediana y grande a aquellas que registran ventas en los tramos [2.401. 25.000], [25.000, 100.000], y [100.000, más], respectivamente.

Amenazas informáticas en personas: delitos vs expectativa de ocurrencia

Los datos de la ENUSC permiten conocer la expectativa de ocurrencia delictiva. En la Figura 7.33 fueron ordenados de forma descendente las distintas tipologías de delitos con respecto a su prevalencia en los hogares. Como se observa, los delitos cibernéticos son aquellos de mayor presencia en la población, seguido muy de cerca por robos o hurtos dentro del vehículo, pero con victimización mayor al doble de las categorías que siguen. De forma contraintuitiva, los delitos cibernéticos son aquellos con menor expectativa de ocurrencia, es decir, aquellos que los hogares piensan que ocurrirán en la menor cuantía. La unión de ambos razonamientos sugiere que los delitos informáticos son los más subestimados por la ciudadanía. Ello es relevante por cuanto la baja expectativa de ocurrencia podría provocar una disminución en los resguardos necesarios para navegar e interactuar de forma segura en el ciber espacio.

Figura 7.33: Prevalencia de delitos vs, expectativa de ocurrencia (% de hogares)



Fuente: Elaboración propia con datos de ENUSC (2021).

Notas: (1) Fue marcado con rojo el nivel de expectativa de ocurrencia de los delitos cibernéticos. (2) Fueron graficadas solo aquellas tipologías de delito en las cuales se puede hacer cruce entre prevalencia y expectativa de ocurrencia. Esto deja de lado a la tipología: "Rayones o marcas intencionados en su vivienda o automóvil, sin autorización (grafitis, pintura, murales)". (3) La expectativa de ocurrencia es consultada como: "¿De qué delito cree usted que será víctima en los próximos doce meses?"

Un aspecto adicional y preocupante de los ciberdelitos en Chile es el bajo porcentaje de denuncias, lo que dificulta el seguimiento de las amenazas y resta confiabilidad al análisis mediante datos administrativos. De hecho, según lo recogido en la ENUSC (2021), sólo 2 de cada 10 hogares víctimas de estos delitos los denunciaron. Esta cifra es muy inferior a la denuncia de delitos como el robo con violencia, donde cerca de la mitad de los hogares víctimas los denunciaron. En efecto, el reporte de delitos cibernéticos está en línea con afectaciones de menor connotación. Por ejemplo, el porcentaje de hogares denunciadores es similar a aquellos que sufrieron robos o hurtos en sus vehículos. Con la información disponible no es posible entender la magnitud económica de los delitos, la expectativa de persecución de los delitos u otras variables que puedan explicar el bajo porcentaje de denuncias.

Recuadros complementarios

Recuadro 7A.1: Aspectos relevantes promovidos por la Política Nacional de Ciberseguridad

a. Creación del CSIRT: El año 2018 se creó el CSIRT, cuya misión es fortalecer y promover buenas prácticas, políticas, leyes, reglamentos, protocolos y estándares de ciberseguridad en los órganos de la Administración del Estado, las Infraestructuras Críticas del país y la República de Chile en su conjunto (CSIRT, [s.f.](#)). Además, el CSIRT integra la protección del sector privado en sectores estratégicos o aquellos suscritos a colaboración con la institución.^a Según su informe de gestión, en materia técnica este organismo habría bloqueado más de nueve millones de ciberataques en 2022 (CSIRT, [2023](#)).

b. Fomento a la ciberseguridad en el Estado: Mediante el Instructivo presidencial N°8 (Presidencia, [2018](#)) se impartieron instrucciones en materia de ciberseguridad para la protección de redes, plataformas y sistemas informáticos de los órganos de la administración del Estado. Por otro lado, el Instructivo presidencial N°1 (Presidencia, [2018](#)) impartió instrucciones sobre uso de servicios en la nube a los órganos de la Administración del Estado. Estas medidas fueron mandadas de forma inmediata. No obstante, en entrevistas dentro del marco del presente estudio se relevó la falta de acompañamiento en términos de recursos monetarios, técnicos, medidas de seguimiento y fiscalización, entre otros.

c. Adhesión al convenio de Budapest y cooperación internacional: El Convenio de Budapest, de 2001, es el acuerdo internacional más utilizado para desarrollar legislaciones de ciberdelitos (BCN, [2015](#)). Este contiene delitos informáticos recomendados de ser tipificados por el derecho penal de los países, convenciones de derecho procesal para facilitar la investigación y procesos penales, y principios de cooperación, extradición y asistencia mutua (Ibid). Chile se adhirió a este convenio mediante el Decreto 83 del Ministerio de Relaciones Exteriores ([2017](#)), cuyos cambios legales fueron introducidos por la Ley 21.459^b (Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, [2022](#)). En el ámbito de la cooperación internacional también fueron suscritos diversos memorandos que impulsan el intercambio de expertos, inter-

cambio de información técnica, desarrollo de actividades conjuntas, entre otros: Memorando con la OEA, (Gobierno de Chile/OEA, [2018](#)); Memorando con España, (Gobierno de Chile/Gobierno de España, [2018](#), Memorando con Ecuador, (Ministerio del Interior de Chile/ Ministerio del Interior de Ecuador/ Ministerio de Telecomunicaciones de Ecuador, [2019](#)); Declaración de trabajo conjunto en la materia con Colombia (Gobierno de Chile/Gobierno de Colombia, [2019](#)); entre otros). En específico, estos tratados han comprometido el intercambio de información y de funcionarios, el desarrollo de medidas técnicas conjuntas, la armonización de legislaciones, la participación recíproca en actividades, entre otros.

^a Empresas con acuerdos de colaboración pertenece a sectores variados: RedBanc (Banca), Mercado Libre (Comercio), Enel (Energía), Aguas Andinas (Agua), IBM (tecnología), Asociación Chilena de Seguridad (Salud), BHP (Minería), entre otros (CSIRT, [2020](#); CSIRT, [2021](#)).

^b Establece normas sobre delitos informáticos. Deroga la Ley 19.223 y modifica otros cuerpos legales con el objeto de adecuarlos al convenio de Budapest.

Referencias

- [1] Mariana Alfonso, Marina Bassi y Christian Borja. "La enseñanza de habilidades socioemocionales en las escuelas latinoamericanas. El rol de los docentes no tradicionales." En: (0).
- [2] Mariana Alfonso, Ana Santiago y Marina Bassi. "Estimating the Impact of Placing Top University Graduates in Vulnerable Schools in Chile". En: Education Division (IDB-TN-230).
- [3] Alma Rosa Alva de la Selva. "Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi: la brecha digital". En: Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales 60.223 (ene. de 2015), págs. 265-285. ISSN: 01851918. DOI: [10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0). URL: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rmcpys/article/view/45387> (visitado 01-06-2023).
- [4] Carlos Álvarez y Robert de Groot. Análisis de Medio Término - Iniciativa de Talento Digital para Chile. Informe Final. Banco Interamericano de Desarrollo, 2021, pág. 80.
- [5] Nicole Amaral et al. El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe: ¿Cuáles son las ocupaciones y las habilidades emergentes más demandadas en la región? (versión interactiva). Inter-American Development Bank, abr. de 2019. DOI: [10.18235/0001677](https://doi.org/10.18235/0001677). URL: <https://publications.iadb.org/es/el-futuro-del-trabajo-en-america-latina-y-el-caribe-cuales-son-las-ocupaciones-y-las-habilidades-0> (visitado 01-06-2023).
- [6] Burak Aycicek. "Metaphorical Perceptions of High School Teachers Regarding the Hidden Curriculum". En: Shanlax International Journal of Education 9.4 (1 de sep. de 2021), págs. 280-293. ISSN: 2582-1334, 2320-2653. DOI: [10.34293/education.v9i4.4158](https://doi.org/10.34293/education.v9i4.4158). URL: <http://www.shanlaxjournals.in/journals/index.php/education/article/view/4158> (visitado 01-06-2023).
- [7] Ben Backes y Michael Hansen. "The Impact of Teach for America on Non-Test Academic Outcomes". En: Education Finance and Policy 13.2 (mar. de 2018), págs. 168-193. ISSN: 1557-3060, 1557-3079. DOI: [10.1162/edfp_a_00231](https://doi.org/10.1162/edfp_a_00231). URL: <https://direct.mit.edu/edfp/article/13/2/168-193/10293> (visitado 01-06-2023).
- [8] Mariela Badescu y Concepción Garcés-Ayerbe. "The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain". En: Technovation 29.2 (feb. de 2009), págs. 122-129. ISSN: 01664972. DOI: [10.1016/j.technovation.2008.07.005](https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.07.005). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166497208000862> (visitado 07-07-2023).
- [9] Robert J. Barro. "Economic Growth in a Cross Section of Countries". En: The Quarterly Journal of Economics 106.2 (mayo de 1991), pág. 407. ISSN: 00335533. DOI: [10.2307/2937943](https://doi.org/10.2307/2937943). URL: <https://academic.oup.com/qje/article-lookup/doi/10.2307/2937943> (visitado 07-07-2023).
- [10] Alejandro Barros, Tomás Campero y Pablo Cabello. "Estudio para una Gobernanza Digital en Chile". En: (2016).

[11] BCN. Convenio sobre la Ciberdelincuencia y situación de la CiberSeguridad en Chile. 2015.

[12] Irene Bertschek, Daniel Cerquera y Gordon J. Klein. "More bits - more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance". En: *Information Economics and Policy* 25.3 (sep. de 2013), págs. 190-203. ISSN: 01676245. DOI: [10.1016/j.infoecopol.2012.11.002](https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.11.002). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167624512000509> (visitado 07-07-2023).

[13] Irene Bertschek y Thomas Niebel. "Mobile and more productive? Firm-level evidence on the productivity effects of mobile internet use". En: *Telecommunications Policy* 40.9 (sep. de 2016), págs. 888-898. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2016.05.007](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.05.007). URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596116300441> (visitado 01-06-2023).

[14] Irene Bertschek y Thomas Niebel. "Mobile and more productive? Firm-level evidence on the productivity effects of mobile internet use". En: *Telecommunications Policy* 40.9 (sep. de 2016), págs. 888-898. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2016.05.007](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2016.05.007). URL: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596116300441> (visitado 07-07-2023).

[15] Nicholas Bloom et al. "Management Practices Across Firms and Countries". En: *Academy of Management Perspectives* 26.1 (feb. de 2012), págs. 12-33. ISSN: 1558-9080, 1943-4529. DOI: [10.5465/amp.2011.0077](https://doi.org/10.5465/amp.2011.0077). URL: <http://journals.aom.org/doi/10.5465/amp.2011.0077> (visitado 01-06-2023).

[16] Casey Breen, Cormac Herley y Elissa M. Redmiles. "A Large-Scale Measurement of Cybercrime Against Individuals". En: *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '22. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2022, págs. 1-41. ISBN: 978-1-4503-9157-3. DOI: [10.1145/3491102.3517613](https://doi.org/10.1145/3491102.3517613). URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3491102.3517613> (visitado 04-07-2023).

[17] Marcelo Cabrol et al. fAIr LAC: Adopción ética y responsable de la inteligencia artificial en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank, ene. de 2020. DOI: [10.18235/0002169](https://doi.org/10.18235/0002169). URL: <https://publications.iadb.org/es/fair-lac-adopcion-etica-y-responsable-de-lainteligencia-artificial-en-america-latina-y-el-caribe> (visitado 01-06-2023).

[18] Tim Cain y Arthur Chapman. "Dysfunctional dichotomies? Deflating bipolar constructions of curriculum and pedagogy through case studies from music and history". En: *The Curriculum Journal* 25.1 (mar. de 2014), págs. 111-129. ISSN: 0958-5176, 1469-3704. DOI: [10.1080/09585176.2013.877396](https://doi.org/10.1080/09585176.2013.877396). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1080/09585176.2013.877396> (visitado 01-06-2023).

[19] Carlo Cambini, Elena Grinza y Lorien Sabatino. "Ultra-fast broadband access and productivity: Evidence from Italian firms". En: *International Journal of Industrial Organization*

- 86 (ene. de 2023), pág. 102901. ISSN: 01677187. DOI: [10.1016/j.ijindorg.2022.102901](https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2022.102901). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167718722000765> (visitado 07-07-2023).
- [20] Tiago Carnerio Peixoto, Kai Kaiser y Olivia Rokotamalala. Governments aren't getting enough digital skills. 2022. URL: <https://blogs.worldbank.org/governance/governments-arentgetting-enough-digital-skills>.
- [21] Marina Carvalho, Cátia Branquinho y Margarida Gaspar de Matos. "Cyberbullying and Bullying: Impact on Psychological Symptoms and Well-Being". En: Child Indicators Research 14.1 (feb. de 2021), págs. 435-452. ISSN: 1874-8988. DOI: [10.1007/s12187-020-09756-2](https://doi.org/10.1007/s12187-020-09756-2). URL: <https://doi.org/10.1007/s12187-020-09756-2> (visitado 04-07-2023).
- [22] Fulvio Castellacci y Vegard Tveito. "Internet use and well-being: A survey and a theoretical framework". En: Research Policy 47.1 (feb. de 2018), págs. 308-325. ISSN: 00487333. DOI: [10.1016/j.respol.2017.11.007](https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.11.007). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733317301920> (visitado 01-06-2023).
- [23] CEPAL. Desde el gobierno digital hacia un gobierno inteligente. URL: <https://biblioguias.cepal.org/gobierno-digital/inicio>.
- [24] CEPAL. "El futuro del trabajo y los desajustes de habilidades en América Latina". En: Documentos de Proyectos (2021), pág. 46.
- [25] CEPAL. "Medición de la economía de Internet en América Latina: los casos del Brasil, Chile, Colombia y México". En: 2023 (2023), pág. 43.
- [26] Gobierno de Chile/OEA. Memorándum de entendimiento entre la Secretaría General de la OEA y el Gobierno de la República de Chile en materia de ciberseguridad. 2018.
- [27] Comité Interministerial sobre Ciberseguridad. "Política Nacional de Ciberseguridad". En: Ministerio del Interior y Seguridad Pública (abr. de 2017). URL: <http://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/738> (visitado 04-07-2023).
- [28] X. Cirera. "ICT Use, Innovation, and Productivity: Evidence from Sub-Saharan Africa". En: SSRN Electronic Journal (2016). ISSN: 1556-5068. DOI: [10.2139/ssrn.2866599](https://doi.org/10.2139/ssrn.2866599). URL: <http://www.ssrn.com/abstract=2866599> (visitado 07-07-2023).
- [29] Xavier Cirera, Diego Comin y Marcio Cruz. Bridging the technological divide: technology adoption by firms in developing countries. OCLC: 1336992003. Washington, DC: World Bank Group, 2022. ISBN: 978-1-4648-1859-2.
- [30] CISA. What is the CISA? How the new federal agency protects critical infrastructure from cyber threats. URL: <https://www.csoonline.com/article/567457/what-is-the-cisa-how-the-new-federal-agency-protects-critical-infrastructure-from-cyber-threats.html> (visitado 05-07-2023).

- [31] Magdalena Claro et al. "Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students". En: *Computers & Education* 59.3 (nov. de 2012), págs. 1042-1053. ISSN: 03601315. DOI: [10.1016/j.compedu.2012.04.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.004). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131512000887> (visitado 01-06-2023).
- [32] CMF. Circular 2261. 2020.
- [33] CNE. Procedimiento Normativo de Elaboración de NT de Ciberseguridad y Seguridad de la Información. 2021.
- [34] Gobierno de Chile/Gobierno de Colombia. Declaración de Santiago. 2019.
- [35] Massimo G. Colombo, Annalisa Croce y Luca Grilli. "ICT services and small businesses' productivity gains: An analysis of the adoption of broadband Internet technology". En: *Information Economics and Policy* 25.3 (sep. de 2013), págs. 171-189. ISSN: 01676245. DOI: [10.1016/j.infoecopol.2012.11.001](https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.11.001). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167624512000492> (visitado 07-07-2023).
- [36] Diego Comin y Martí Mestieri. "If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverged?" En: *American Economic Journal: Macroeconomics* 10.3 (1 de jul. de 2018), págs. 137-178. ISSN: 1945-7707, 1945-7715. DOI: [10.1257/mac.20150175](https://doi.org/10.1257/mac.20150175). URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/mac.20150175> (visitado 01-06-2023).
- [37] DOE/Universidad de Concepción. Proyecto de regulación Marco de la Ciberseguridad en Chile. Análisis del nuevo modelo regulatorio. 2022.
- [38] CONPES. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031. 2021.
- [39] CSIRT. Gobierno y sector privado reafirman compromiso con la ciberseguridad con un convenio de colaboración. 2020. URL: <https://www.csirt.gob.cl/noticias/gobierno-y-sectorprivado-reafirman-compromiso-con-la-ciberseguridad/> (visitado 05-07-2023).
- [40] CSIRT. Ministerio del Interior firma 20 nuevos convenios de ciberseguridad con organizaciones de todo el país. 2021. URL: <https://www.csirt.gob.cl/noticias/csirt-firma-convenios-2021/> (visitado 05-07-2023).
- [41] CSIRT. Quiénes somos. 2019. URL: <https://www.csirt.gob.cl/quienes-somos/> (visitado 05-07-2023).
- [42] Alexander JAM van Deursen y Jan AGM van Dijk. "The digital divide shifts to differences in usage". En: *New Media & Society* 16.3 (mayo de 2014), págs. 507-526. ISSN: 1461-4448, 1461-7315. DOI: [10.1177/1461444813487959](https://doi.org/10.1177/1461444813487959). URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444813487959> (visitado 01-06-2023).
- [43] Fundación País Digital. Brecha en el uso de internet: Desigualdad digital en el 2020. 2020.

- [44] Derechos Digitales. La participación en la elaboración de la Política Nacional de Ciberseguridad: Hacia un nuevo marco normativo en Chile. 2017.
- [45] “Digitalización del Estado: Más de 14,4 millones de personas ya tienen su ClaveÚnica con la cual pueden acceder a 1.730 trámites de manera online”. En: División de Gobierno Digital (2022). URL: <https://www.gob.cl/noticias/digitalizacion-del-estado-mas-de-144-millones-depersonas-ya-tienen-su-claveunica-con-la-cual-pueden-acceder-a-1730-tramitesde-manera-online/>.
- [46] Cámara de Diputados. Boletín 14847-06. URL: <https://www.camara.cl/> (visitado 05-07-2023).
- [47] Matías Dodel, Daniela Kaiser y Gustavo Mesch. “Determinants of cyber-safety behaviors in a developing economy: The role of socioeconomic inequalities, digital skills and perception of cyberthreats”. En: First Monday (jun. de 2020). ISSN: 1396-0466. DOI: [10.5210/fm.v25i7.10830](https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/10830). URL: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/10830> (visitado 04-07-2023).
- [48] Organisation for Economic Co-operation {and} Development, ed. Digital government in Chile: improving public service design and delivery. OECD digital governance studies. Paris: OECD, 2020. 120 págs. ISBN: 978-92-64-75860-5.
- [49] Ministerio del Interior de Chile/Ministerio del Interior de Ecuador/ Ministerio de Telecomunicaciones de Ecuador. Memorándum de entendimiento sobre cooperación en materia de ciberseguridad entre el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información del Ecuador, el Ministerio del Interior del Ecuador, y el Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile. 2019.
- [50] ENISA. An evaluation framework for Cyber Security Strategies. 2014.
- [51] ENISA. National Cybersecurity Strategies Guidelines & tools. Publication Title: ENISA Type: Topic. URL: <https://www.enisa.europa.eu/topics/national-cyber-security-strategies/national-cyber-security-strategies-guidelines-tools> (visitado 05-07-2023).
- [52] Gobierno de Chile/Gobierno de España. Memorándum de entendimiento sobre cooperación en materia de ciberseguridad entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno del Reino de España. 2018.
- [53] Council of Europe (CoE) et al. Guide to Developing a National Cybersecurity Strategy 2nd Edition - Strategic engagement in cybersecurity. 2021.
- [54] Eurostat. ICT security in enterprises. 2022.
- [55] Ministerio de Relaciones Exteriores. Decreto 83. 2017.
- [56] Martin Falk y Eva Hagsten. “Impact of high-speed broadband access on local establishment dynamics”. En: Telecommunications Policy 45.4 (mayo de 2021), pág. 102104.

ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2021.102104](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102104). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596121000094> (visitado 07-07-2023).

[57] "Formal, non-formal, and informal learning: What are they, and how can we research them?" En: (2022). URL: <https://www.cambridgeassessment.org.uk/Images/665425-formal-nonformal-and-informal-learning-what-are-they-and-how-can-we-research-them-.pdf>.

[58] Amaya Fraile. 13 años de funcionamiento del Sistema de Alta Dirección Pública en Chile. Un modelo de gestión incompleto. 2018.

[59] Julian Fraillon et al. Preparing for Life in a Digital World: IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. Cham: Springer International Publishing, 2020. ISBN: 978-3-030-38780-8 978-3-030-38781-5. DOI: [10.1007/978-3-030-38781-5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5). URL: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-38781-5> (visitado 01-06-2023).

[60] Cyrielle Gaglio, Erika Kraemer-Mbula y Edward Lorenz. "The effects of digital transformation on innovation and productivity: Firm-level evidence of South African manufacturing micro and small enterprises". En: Technological Forecasting and Social Change 182 (sep. de 2022), pág. 121785. ISSN: 00401625. DOI: [10.1016/j.techfore.2022.121785](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121785). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162522003092> (visitado 07-07-2023).

[61] Revista Gerencia. Microsoft presenta estudio "Ciberseguridad en las Empresas Chilenas". 2019. URL: <https://emb.cl/gerencia/noticia.mvc?nid=20190515w11&ni=> (visitado 05-07-2023).

[62] Lawrence A. Gordon, Martin P. Loeb y Lei Zhou. "Investing in Cybersecurity: Insights from the Gordon-Loeb Model". En: Journal of Information Security 7.2 (mar. de 2016), págs. 49-59. DOI: [10.4236/jis.2016.72004](https://doi.org/10.4236/jis.2016.72004). URL: <http://www.scirp.org/Journal/Paperabs.aspx?paperid=64892> (visitado 04-07-2023).

[63] Robert Gordon. Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds. w18315. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, ago. de 2012, w18315. DOI: [10.3386/w18315](https://doi.org/10.3386/w18315). URL: <http://www.nber.org/papers/w18315.pdf> (visitado 01-06-2023).

[64] Aparna Gosavi. "Use of the Internet and its Impact on Productivity and Sales Growth in Female-Owned Firms: Evidence from India". En: Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation 13.2 (2017), págs. 155-178. ISSN: 22997075, 22997326. DOI: [10.7341/20171327](https://doi.org/10.7341/20171327). URL: <http://jemi.edu.pl/vol-13-issue-2-2017/use-of-the-internet-and-its-impact-on-productivity-and-sales-growth-in-female-owned-firms-evidence-from-india> (visitado 07-07-2023).

[65] Arthur Grimes, Cleo Ren y Philip Stevens. "The need for speed: impacts of internet connectivity on firm productivity". En: Journal of Productivity Analysis 37.2 (abr. de 2012),

págs. 187-201. ISSN: 0895-562X, 1573-0441. DOI: [10.1007/s11123-011-0237-z](https://doi.org/10.1007/s11123-011-0237-z). URL: <http://link.springer.com/10.1007/s11123-011-0237-z> (visitado 01-06-2023).

[66] Arthur Grimes, Cleo Ren y Philip Stevens. "The need for speed: impacts of internet connectivity on firm productivity". En: *Journal of Productivity Analysis* 37.2 (abr. de 2012), págs. 187-201. ISSN: 0895-562X, 1573-0441. DOI: [10.1007/s11123-011-0237-z](https://doi.org/10.1007/s11123-011-0237-z). URL: <http://link.springer.com/10.1007/s11123-011-0237-z> (visitado 07-07-2023).

[67] Gedeon Hakizimana. "Skill sets required due to the digital transformation". En: *Digital Skills Insights 2021*. Digital Skills Insights, págs. 33-50. URL: <https://academy.itu.int/itu-d/projects-activities/research-publications/digital-skills-insights/digital-skills-insights-2021>.

[68] Stefanie A. Haller y Seán Lyons. "Broadband adoption and firm productivity: Evidence from Irish manufacturing firms". En: *Telecommunications Policy* 39.1 (feb. de 2015), págs. 1-13. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2014.10.003](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2014.10.003). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596114001554> (visitado 07-07-2023).

[69] Georges Harb. "The economic impact of the Internet penetration rate and telecom investments in Arab and Middle Eastern countries". En: *Economic Analysis and Policy* 56 (dic. de 2017), págs. 148-162. ISSN: 03135926. DOI: [10.1016/j.eap.2017.08.009](https://doi.org/10.1016/j.eap.2017.08.009). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0313592617300334> (visitado 07-07-2023).

[70] Eszter Hargittai. "Second-Level Digital Divide: Differences in People's Online Skills". En: *First Monday* 7.4 (1 de abr. de 2002). ISSN: 13960466. DOI: [10.5210/fm.v7i4.942](https://doi.org/10.5210/fm.v7i4.942). URL: <http://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/942> (visitado 01-06-2023).

[71] Jonas Hjort y Jonas Poulsen. "The Arrival of Fast Internet and Employment in Africa". En: *American Economic Review* 109.3 (1 de mar. de 2019), págs. 1032-1079. ISSN: 0002-8282. DOI: [10.1257/aer.20161385](https://doi.org/10.1257/aer.20161385). URL: <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/aer.20161385> (visitado 01-06-2023).

[72] Edward Wei-Te Hsieh y Rajeev K. Goel. "Internet use and labor productivity growth: recent evidence from the U.S. and other OECD countries". En: *NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking* 20.2 (dic. de 2019), págs. 195-210. ISSN: 1385-9587, 1573-7071. DOI: [10.1007/s11066-019-09135-2](https://doi.org/10.1007/s11066-019-09135-2). URL: <http://link.springer.com/10.1007/s11066-019-09135-2> (visitado 07-07-2023).

[73] IDICAM. Proyecto de ley Marco sobre ciberseguridad e infraestructura crítica de la información.

[74] Improving the quality and efficiency of education and training in Costa Rica to better support growth and equity. OECD Economics Department Working Papers 1758. Series: OECD Economics Department Working Papers Volume: 1758. 24 de mayo de 2023. DOI: [10.1787/2367677aen](https://doi.org/10.1787/2367677aen). URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/economics/improving>

[- the - quality - and - efficiency-of-education-and-training-in-costa-rica-to-better-support-growth-and- equity_2367677a-en](#) (visitado 01-06-2023).

[75] INE. Encuesta Nacional Urbana de Seguridad Ciudadana (ENUSC). 2021.

[76] ISC. Cybersecurity workforce study. 2022.

[77] ITU. Global Cybersecurity Index 2020. 2023. URL: <https://www.itu.int/epublications/publication/D-STR-GCI.01-2021-HTM-E> (visitado 04-07-2023).

[78] ITU. Global Digital Regulatory Outlook 2023 - Policy and regulation to spur digital transformation. Publication Title: ITU Hub. 2023. URL: https://www.itu.int/hub/publication/d-pref-bbreg_out01-2023/ (visitado 04-07-2023).

[79] ITU. How to improve cybersecurity in a connected world. Publication Title: AI for Good. Jul. de 2018. URL: <https://aiforgood.itu.int/how-to-improve-cybersecurity-in-a-connected-world/> (visitado 04-07-2023).

[80] I.V. Ivanova. "Non-formal Education: Investing in Human Capital". En: Russian Education & Society 58.11 (nov. de 2016), págs. 718-731. ISSN: 1060-9393, 1558-0423. DOI: [10.1080/10609393.2017.1342195](https://doi.org/10.1080/10609393.2017.1342195). URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10609393.2017.1342195> (visitado 01-06-2023).

[81] J P Hansen et al. "ICT and social media as drivers of multi-actor innovation in agriculture". En: (2014). Publisher: Unpublished. DOI: [10.13140/2.1.3549.8242](https://doi.org/10.13140/2.1.3549.8242). URL: <http://rgdoi.net/10.13140/2.1.3549.8242> (visitado 07-07-2023).

[82] Juan Jung y Enrique López-Bazo. "On the regional impact of broadband on productivity: The case of Brazil". En: Telecommunications Policy 44.1 (feb. de 2020), pág. 101826. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2019.05.002](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.05.002). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596118302118> (visitado 07-07-2023).

[83] Rebecca Kahmann, Mienke Droop y Ard W. Lazonder. "Meta-analysis of professional development programs in differentiated instruction". En: International Journal of Educational Research 116 (2022), pág. 102072. ISSN: 08830355. DOI: [10.1016/j.ijer.2022.102072](https://doi.org/10.1016/j.ijer.2022.102072). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883035522001471> (visitado 01-06-2023).

[84] Kaspersky. Critical infrastructure protection - governance around the world. Dic. de 2016. URL: <https://ics-cert.kaspersky.com/publications/reports/2016/12/02/critical-infrastructure-protection-governance-around-the-world/> (visitado 05-07-2023).

[85] Raul L. Katz y Pantelis Koutroumpis. "The Economic Impact of Telecommunications in Senegal". En: Broadband as a Video Platform. Ed. por Judith O'Neill, Eli M. Noam y Darcy Gerbarg. Series Title: The Economics of Information, Communication, and Entertainment. Cham: Springer International Publishing, 2014, págs. 129-150. ISBN: 978-3-319-03616-8

978-3-319-03617-5. DOI: [10.1007/978-3-319-03617-5_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-03617-5_11). URL: https://link.springer.com/10.1007/978-3-319-03617-5_11 (visitado 07-07-2023).

[86] Raul L. Katz et al. "The impact of broadband on jobs and the German economy". En: *Intereconomics* 45.1 (ene. de 2010), págs. 26-34. ISSN: 0020-5346, 1613-964X. DOI: [10.1007/s10272-010-0322-y](https://doi.org/10.1007/s10272-010-0322-y). URL: <http://link.springer.com/10.1007/s10272-010-0322-y> (visitado 07-07-2023).

[87] J. Klinger, J. Mateos-Garcia y K. Stathoulopoulos. "Deep learning, deep change? Mapping the development of the Artificial Intelligence General Purpose Technology". En: (2018). Publisher: arXiv Version Number: 1. DOI: [10.48550/ARXIV.1808.06355](https://doi.org/10.48550/ARXIV.1808.06355). URL: <https://arxiv.org/abs/1808.06355> (visitado 01-06-2023).

[88] Knowledge-Based Capital, Innovation and Resource Allocation. OECD Economics Department Working Papers 1046. Series: OECD Economics Department Working Papers Volume: 1046. 24 de mayo de 2013. DOI: [10.1787/5k46bj546kzs-en](https://doi.org/10.1787/5k46bj546kzs-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/knowledge-based-capital-innovation-and-resource-allocation_5k46bj546kzs-en (visitado 01-06-2023).

[89] Pantelis Koutroumpis. "The economic impact of broadband: Evidence from OECD countries". En: *Technological Forecasting and Social Change* 148 (nov. de 2019), pág. 119719. ISSN: 00401625. DOI: [10.1016/j.techfore.2019.119719](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119719). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004016251930112X> (visitado 07-07-2023).

[90] Katherine LoPiccalo. "Impact of broadband penetration on U.S. Farm productivity: A panel approach". En: *Telecommunications Policy* 46.9 (oct. de 2022), pág. 102396. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2022.102396](https://doi.org/10.1016/j.telpol.2022.102396). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596122000982> (visitado 07-07-2023).

[91] Virginia S. Lovison. "The Effects of High-performing, High-turnover Teachers on Long-run Student Achievement: Evidence from Teach For America". En: (). Publisher: EdWorkingPapers.com. DOI: [10.26300/9MHE-1W08](https://doi.org/10.26300/9MHE-1W08). URL: <https://www.edworkingpapers.com/ai22-675> (visitado 01-06-2023).

[92] Janice Malcolm. Informality and formality in learning: a report for the Learning and Skills Research Centre. Learning y Skills Research Centre, 2003. DOI: [10.13140/RG.2.1.1297.3924](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1297.3924). URL: <http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.1297.3924> (visitado 01-06-2023).

[93] Yolanda Martínez, Susana Mata y Marco Vega. Diagnóstico sobre las brechas de inclusión digital en Chile. Inter-American Development Bank, ene. de 2021. DOI: [10.18235/0003032](https://doi.org/10.18235/0003032). URL: <https://publications.iadb.org/es/node/29826> (visitado 01-06-2023).

[94] McAfee. Net Losses: Estimating the Global Cost of Cybercrime. 2014.

[95] Susana Mendive et al. "Opening the black box: Intervention fidelity in a randomized trial of a preschool teacher professional development program." En: *Journal of Educational Psychology* 108.1 (ene. de 2016), págs. 130-145. ISSN: 1939-2176, 0022-0663. DOI: [10.1037/edu0000047](https://doi.org/10.1037/edu0000047). URL: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/edu0000047> (visitado 01-06-2023).

[96] Guillermo Montt y Paulina Granados. *Competencias y productividad en Chile*. 2016. URL: <https://cnep.cl/wp-content/uploads/2018/11/Nota-T%C3%A9cnica-7-Competencias-y-productividad-en-Chile.pdf>.

[97] Banco Mundial/UIT. "Telecommunications Regulation Handbook : Tenth Anniversary Edition". En: (2011). URL: <http://hdl.handle.net/10986/13278> (visitado 05-07-2023).

[98] Reza Najarzadeh, Farzad Rahimzadeh y Michael Reed. "Does the Internet increase labor productivity? Evidence from a cross-country dynamic panel". En: *Journal of Policy Modeling* 36.6 (nov. de 2014), págs. 986-993. ISSN: 01618938. DOI: [10.1016/j.jpolmod.2014.10.003](https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2014.10.003). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161893814000908> (visitado 07-07-2023).

[99] Alejandra Naser. *Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental: una guía para su implementación*. 2021.

[100] NICE. *NICE Strategic Plan*. 2021.

[101] Giuseppe Nicoletti, Christina von Rueden y Dan Andrews. "Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both?" En: *European Economic Review* 128 (sep. de 2020), pág. 103513. ISSN: 00142921. DOI: [10.1016/j.euroecorev.2020.103513](https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103513). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014292120301446> (visitado 01-06-2023).

[102] M. A. Nikolaev y M. Yu. Makhotaeva. "Impact of Digitalization on the Efficiency of Russian Economy". En: *Proceeding of the International Science and Technology Conference "FarEastCon 2020"*. Ed. por Denis B. Solovev et al. Vol. 227. Series Title: Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore: Springer Nature Singapore, 2021, págs. 1269-1279. ISBN: 9789811609527 9789811609534. DOI: [10.1007/978-981-16-0953-4_120](https://doi.org/10.1007/978-981-16-0953-4_120). URL: https://link.springer.com/10.1007/978-981-16-0953-4_120 (visitado 07-07-2023).

[103] Rafael Novella et al. *Identificación, causas y consecuencias de la brecha de habilidades de Perú*. Inter-American Development Bank, mar. de 2019. DOI: [10.18235/0001646](https://doi.org/10.18235/0001646). URL: <https://publications.iadb.org/es/identificacion-causas-y-consecuencias-de-la-brecha-de-habilidades-de-peru> (visitado 01-06-2023).

[104] OCDE. *Building a Skilled Cyber Security Workforce in Five Countries: Insights from Australia, Canada, New Zealand, United Kingdom, and United States*. Publication Title: oecd-ilibrary.org. 2023. URL: <https://read.oecd-ilibrary.org/employment/building>

[- a - skilled - cyber - security-workforce-in-five-countries_5fd44e6c-en](#) (visitado 05-07-2023).

[105] OCDE. Development of Policies for Protection of Critical Information Infrastructures. 2007.

[106] OCDE. The Governance of Regulators. Publication Title: oecd-ilibrary.org. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/governance/the-governance-of-regulators_9789264209015-en (visitado 05-07-2023).

[107] OEA. México presentó Estrategia Nacional de Ciberseguridad desarrollada con apoyo de la OEA. Publication Title: OEA - Organización de los Estados Americanos Type: Text. 2017. URL: https://www.oas.org/es/centro_noticias/comunicado_prensa.asp?sCodigo=C-082/17 (visitado 05-07-2023).

[108] OEA/BID. "Reporte Ciberseguridad 2020: riesgos, avances y el camino a seguir en América Latina y el Caribe". En: (jul. de 2020). DOI: [10.18235/0002513](https://doi.org/10.18235/0002513). URL: <https://publications.iadb.org/es/reporte-ciberseguridad-2020-riesgos-avances-y-el-camino-a-seguir-enamerica-latina-y-el-caribe> (visitado 04-07-2023).

[109] OECD. Digital Government in Chile - A Strategy to Enable Digital Transformation. OECD Digital Government Studies. OECD, 1 de oct. de 2019. ISBN: 978-92-64-88285-0 978-92-64-66837-9 978-92-64-36347-2 978-92-64-60944-0. DOI: [10.1787/f77157e4-en](https://doi.org/10.1787/f77157e4-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/digital-government-in-chile-a-strategy-to-enable-digital-transformation_f77157e4-en (visitado 01-06-2023).

[110] OECD. Digital Government in Chile - Digital Identity. OECD Digital Government Studies. OECD, 1 de oct. de 2019. ISBN: 978-92-64-90243-5 978-92-64-93885-4 978-92-64-48716-1 978-92-64-32684-2. DOI: [10.1787/9ecba35e-en](https://doi.org/10.1787/9ecba35e-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/digital-government-in-chile-digital-identity_9ecba35e-en (visitado 01-06-2023).

[111] OECD. Digital Government in Chile: Strengthening the Institutional and Governance Framework. OECD Digital Government Studies. OECD, 21 de mayo de 2016. ISBN: 978-92-64-25776-4 978-92-64-25801-3. DOI: [10.1787/9789264258013-en](https://doi.org/10.1787/9789264258013-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/governance/digital-government-in-chile_9789264258013-en (visitado 01-06-2023).

[112] OECD. Education at a Glance 2021: OECD Indicators. Education at a Glance. OECD, 16 de sep. de 2021. ISBN: 978-92-64-36077-8 978-92-64-87938-6 978-92-64-89095-4 978-92-64-81892-7. DOI: [10.1787/b35a14e5-en](https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2021_b35a14e5-en (visitado 01-06-2023).

[113] OECD. Getting Skills Right: Chile. Getting Skills Right. OECD, 4 de abr. de 2018. ISBN: 978-92-64-29314-4 978-92-64-30065-1 978-92-64-29315-1 978-92-64-30066-8. DOI: [10.1787/9789264293151-en](https://doi.org/10.1787/9789264293151-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/getting-skills-right-chile_9789264293151-en (visitado 01-06-2023).

[114] OECD. How's Life in the Digital Age?: Opportunities and Risks of the Digital Transformation for People's Well-being. Paris: Organisation for Economic Co-operation y Development, 2019. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/how-s-life-in-the-digital-age_9789264311800-en (visitado 04-07-2023).

[115] OECD. OECD Digital Economy Outlook 2020. OECD, 27 de nov. de 2020. ISBN: 978-92-64-42476-0 978-92-64-74044-0 978-92-64-36713-5 978-92-64-39233-5. DOI: [10.1787/bb167041-en](https://doi.org/10.1787/bb167041-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-digital-economyoutlook-2020_bb167041-en (visitado 01-06-2023).

[116] OECD. OECD Skills Outlook 2017: Skills and Global Value Chains. OECD Skills Outlook. OECD, 4 de mayo de 2017. ISBN: 978-92-64-27317-7 978-92-64-27335-1 978-92-64-27472-3 978-92-64-29579-7. DOI: [10.1787/9789264273351-en](https://doi.org/10.1787/9789264273351-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2017_9789264273351-en (visitado 14-06-2023).

[117] OECD e International Labour Organization. Equipping Health Workers with the Right Skills: Skills Anticipation in the Health Workforce. Getting Skills Right. OECD, 15 de dic. de 2022. ISBN: 978-92-64-43388-5 978-92-64-86661-4 978-92-64-96161-6 978-92-64-64527-1. DOI: [10.1787/9b83282e-en](https://doi.org/10.1787/9b83282e-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/equipping-health-workers-with-the-right-skills_9b83282e-en (visitado 01-06-2023).

[118] ONU. Comprehensive Study on Cybercrime. 2013.

[119] Carlos Ospino. Broadband Internet, Labor Demand, and Total Factor Productivity in Colombia. World Bank, Washington, DC, ene. de 2018. DOI: [10.1596/1813-9450-8318](https://doi.org/10.1596/1813-9450-8318). URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29284> (visitado 07-07-2023).

[120] Universidad de Oxford. Cybersecurity Capacity Maturity Model for Nations (CMM). 2016.

[121] Diego Pardow. "¿Técnicos o políticos?: Radiografía del sistema de nombramiento de directivos en agencias regulatorias independientes". En: Revista chilena de derecho 45.3 (dic. de 2018), págs. 745-769. ISSN: 0718-3437. DOI: [10.4067/S0718-34372018000300745](https://doi.org/10.4067/S0718-34372018000300745). URL: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-34372018000300745&lng=es&nrm=iso&tlng=es (visitado 05-07-2023).

[122] Sora Park. "Digital inequalities in rural Australia: A double jeopardy of remoteness and social exclusion". En: Journal of Rural Studies 54 (ago. de 2017), págs. 399-407. ISSN:

07430167. DOI: [10.1016/j.jrurstud.2015.12.018](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.12.018). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0743016715300693> (visitado 01-06-2023).
- [123] Alejandra Paulus. German Cybersecurity Policy 2021-2025. 2021. URL: <https://directionsblog.eu/german-cybersecurity-policy-2021-2024/> (visitado 05-07-2023).
- [124] PDI. Venta sin entrega: la estafa más común en pandemia. Publication Title: PDI Chile. 2022. URL: <https://www.pdichile.cl/centro-de-prensa/detalle-prensa/2022/02/09/venta-si-nentrega-la-estafa-m%C3%A1s-com%C3%BAn-en-pandemia> (visitado 04-07-2023).
- [125] Bruno Pellegrino y Luigi Zingales. Diagnosing the Italian Disease. w23964. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, oct. de 2017, w23964. DOI: [10.3386/w23964](https://doi.org/10.3386/w23964). URL: <http://www.nber.org/papers/w23964.pdf> (visitado 01-06-2023).
- [126] Thierry Penard et al. "Comparing the Determinants of Internet and Cell Phone Use in Africa: Evidence from Gabon". En: 1.86 (2012), págs. 65-83.
- [127] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos del Perú. Ley 21459.
- [128] Maija Pienimäki, Marianne Kinnula y Netta Iivari. "Finding fun in non-formal technology education". En: International Journal of Child-Computer Interaction 29 (sep. de 2021), pág. 100283. ISSN: 22128689. DOI: [10.1016/j.ijcci.2021.100283](https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100283). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212868921000234> (visitado 01-06-2023).
- [129] Política Nacional de Inteligencia Artificial. Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, 2021.
- [130] Thakur S. Powdyel. "Non-Formal Education in Bhutan: Origin, Evolution, and Impact". En: Education in Bhutan. Ed. por Matthew J. Schuelka y T.W. Maxwell. Vol. 36. Series Title: Education in the Asia-Pacific Region: Issues, Concerns and Prospects. Singapore: Springer Singapore, 2016, págs. 169-180. ISBN: 978-981-10-1647-9 978-981-10-1649-3. DOI: [10.1007/978-981-10-1649-3_11](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1649-3_11). URL: http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-1649-3_11 (visitado 01-06-2023).
- [131] Presidencia. Instructivo Presidencial N°1: Uso de servicios de la Nube. 2018.
- [132] Presidencia. Instructivo Presidencial N°8: Ciberseguridad. 2018.
- [133] Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Decreto 579.
- [134] Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Informe Anual de Gestión CSIRT 2022. 2023.
- [135] Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Primera Consulta Ciudadana Virtual sobre Ciberseguridad 2023. 2023. URL: <https://generoyparticipacion.interior.gob.cl/2023/03/02/nueva-actividad-a-dar-a-conocer/> (visitado 05-07-2023).

[136] Lia Puspitasari y Kenichi Ishii. "Digital divides and mobile Internet in Indonesia: Impact of smartphones". En: *Telematics and Informatics* 33.2 (mayo de 2016), págs. 472-483. ISSN: 07365853. DOI: [10.1016/j.tele.2015.11.001](https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.11.001). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0736585315001288> (visitado 01-06-2023).

[137] Ibrahim Kholilul Rohman y Erik Bohlin. "Does broadband speed really matter as a driver of economic growth? Investigating OECD countries". En: *International Journal of Management and Network Economics* 2.4 (2012), pág. 336. ISSN: 1754-2316, 1754-2324. DOI: [10.1504/IJMNE.2012.051888](https://doi.org/10.1504/IJMNE.2012.051888). URL: <http://www.inderscience.com/link.php?id=51888> (visitado 07-07-2023).

[138] David Roodman. "How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata". En: *The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata* 9.1 (mar. de 2009), págs. 86-136. ISSN: 1536-867X, 1536-8734. DOI: [10.1177/1536867X0900900106](https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106). URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1536867X0900900106> (visitado 07-07-2023).

[139] Koen Salemink, Dirk Strijker y Gary Bosworth. "Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas". En: *Journal of Rural Studies* 54 (ago. de 2017), págs. 360-371. ISSN: 07430167. DOI: [10.1016/j.jrurstud.2015.09.001](https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.001). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0743016715300176> (visitado 01-06-2023).

[140] I. B. M. Security. Coste de la vulneración de datos 2022. Dic. de 2022. URL: <https://www.ibm.com/es-es/reports/data-breach> (visitado 04-07-2023).

[141] Neil Selwyn. "Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide". En: *New Media & Society* 6.3 (jun. de 2004), págs. 341-362. ISSN: 1461-4448, 1461-7315. DOI: [10.1177/1461444804042519](https://doi.org/10.1177/1461444804042519). URL: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1461444804042519> (visitado 01-06-2023).

[142] Senado/CEPAL. Estrategia de Transformación digital Chile Digital 2035. 2022.

[143] SENCE. Anuarios 2004-2023. URL: <https://sence.gob.cl/sence/anuarios-2004-2023> (visitado 05-07-2023).

[144] Sizing the prize. PwC's Global Artificial Intelligence Study: Exploiting the AI Revolution. What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? 2017. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>.

[145] Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report. OECD Digital Economy Papers 250. Series: OECD Digital Economy Papers Volume: 250. 2 de jun. de 2016. DOI: [10.1787/5j1lwz83z3wnw-en](https://doi.org/10.1787/5j1lwz83z3wnw-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/skills-for-a-digital-world_5j1lwz83z3wnw-en (visitado 01-06-2023).

- [146] Víctor Soto. Descripción del proyecto que establece una Ley Marco sobre Ciberseguridad e Infraestructura Crítica de la Información (Boletín N° 14.847-06). 2022.
- [147] Tracy Tam, Asha Rao y Joanne Hall. "The good, the bad and the missing: A Narrative review of cyber-security implications for Australian small businesses". En: Computers and Security 109 (Oct. de 2021). ISSN: 0167-4048. DOI: [10.1016/j.cose.2021.102385](https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102385). URL: <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102385> (visitado 05-07-2023).
- [148] The Best versus the Rest: The Global Productivity Slowdown, Divergence across Firms and the Role of Public Policy. OECD Productivity Working Papers 5. Series: OECD Productivity Working Papers Volume: 5. 2 de dic. de 2016. DOI: [10.1787/63629cc9-en](https://www.oecdilibrary.org/economics/the-best-versus-the-rest_63629cc9-en). URL: https://www.oecdilibrary.org/economics/the-best-versus-the-rest_63629cc9-en (visitado 01-06-2023).
- [149] The green side of productivity: An international classification of green and brown occupations. OECD Productivity Working Papers 33. Series: OECD Productivity Working Papers Volume: 33. 25 de mayo de 2023. DOI: [10.1787/a363530f-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-green-side-of-productivity_a363530f-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-green-side-of-productivity_a363530f-en (visitado 01-06-2023).
- [150] The Walking Dead?: Zombie Firms and Productivity Performance in OECD Countries. OECD Economics Department Working Papers 1372. Series: OECD Economics Department Working Papers Volume: 1372. 25 de ene. de 2017. DOI: [10.1787/180d80ad-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-walking-dead_180d80ad-en). URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-walking-dead_180d80ad-en (visitado 01-06-2023).
- [151] Douglas Thomas. "Cybercrime Losses: An Examination of U.S. Manufacturing and the Total Economy". En: NIST (abr. de 2020). URL: <https://www.nist.gov/publications/cybercrime-losses-examination-us-manufacturing-and-total-economy> (visitado 04-07-2023).
- [152] Herbert G. Thompson y Christopher Garbacz. "Economic impacts of mobile versus fixed broadband". En: Telecommunications Policy 35.11 (dic. de 2011), págs. 999-1009. ISSN: 03085961. DOI: [10.1016/j.telpol.2011.07.004](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596111001339). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596111001339> (visitado 07-07-2023).
- [153] Herbert G. Thompson y Christopher Garbacz. "Mobile, fixed line and Internet service effects on global productive efficiency". En: Information Economics and Policy 19.2 (jun. de 2007), págs. 189-214. ISSN: 01676245. DOI: [10.1016/j.infoecopol.2007.03.002](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167624507000261). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167624507000261> (visitado 07-07-2023).
- [154] Alexandria Valerio et al. Are There Skills Payoffs in Low- and Middle-Income Countries? Empirical Evidence Using STEP Data. World Bank, Washington, DC, nov. de 2016.

DOI: [10.1596/1813-9450-7879](https://doi.org/10.1596/1813-9450-7879). URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25678> (visitado 01-06-2023).

[155] José Valiente. Madurez de las estrategias nacionales de ciberseguridad en Latinoamérica. Publication Title: Segurilatam. Feb. de 2021. URL: https://www.segurilatam.com/tecnologias-y-servicios/ciberseguridad/ciberseguridad-madurez-de-las-estrategias-nacionales-de-ciberseguridad-en-latinoamerica_20210202.html (visitado 05-07-2023).

[156] Mariana Viollaz. "Information and communication technology adoption in micro and small firms: Can internet access improve labour productivity?" En: Development Policy Review (14 de mayo de 2019), dpr.12373. ISSN: 0950-6764, 1467-7679. DOI: [10.1111/dpr.12373](https://doi.org/10.1111/dpr.12373). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12373> (visitado 07-07-2023).

[157] Pengcheng Wang, Xingchao Wang y Li Lei. "Gender Differences Between Student-Student Relationship and Cyberbullying Perpetration: An Evolutionary Perspective". En: Journal of Interpersonal Violence 36.19 (oct. de 2021), págs. 9187-9207. ISSN: 0886-2605. DOI: [10.1177/0886260519865970](https://doi.org/10.1177/0886260519865970). URL: <https://doi.org/10.1177/0886260519865970> (visitado 04-07-2023).

[158] WCF/BCG. Why Children Are Unsafe in Cyberspace. 2022.

[159] Assoc. Prof. Dr. Jülide Yalçınkaya Koyuncu, Prof. Dr. Rasim Yılmaz y Assoc. Prof. Dr. Selim Yıldırım. "Internet Penetration and Productivity: A Panel Study". En: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (15 de mar. de 2017), págs. 59-66. ISSN: 1303-0876. DOI: [10.18037/ausbd.415638](https://doi.org/10.18037/ausbd.415638). URL: <https://dergipark.org.tr/en/doi/10.18037/ausbd.415638> (visitado 07-07-2023).

[160] Xiaoqun Zhang. "Broadband and economic growth in China: An empirical study during the COVID-19 pandemic period". En: Telematics and Informatics 58 (mayo de 2021), pág. 101533. ISSN: 07365853. DOI: [10.1016/j.tele.2020.101533](https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101533). URL: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0736585320301921> (visitado 07-07-2023).

[161] Nicole Zillien y Eszter Hargittai. "Digital Distinction: Status-Specific Types of Internet Usage". En: Social Science Quarterly 90.2 (jun. de 2009), págs. 274-291. ISSN: 00384941, 15406237. DOI: [10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x> (visitado 01-06-2023).

[162] Nicole Zillien y Eszter Hargittai. "Digital Distinction: Status-Specific Types of Internet Usage". En: Social Science Quarterly 90.2 (jun. de 2009), págs. 274-291. ISSN: 00384941, 15406237. DOI: [10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6237.2009.00617.x> (visitado 01-06-2023).

Hallazgos

Aspectos regulatorios

Autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

Hallazgo 1.1: El otorgamiento y modificación de concesiones de servicios de telecomunicaciones públicos e intermedios (incluidos en estos últimos los servicios que únicamente proveen infraestructura física para telecomunicaciones) evidencian extensos plazos de tramitación. En promedio, el plazo de una concesión entre 2012 a 2021 fue de 400 y 263 días corridos, respectivamente. Al comparar los plazos de tramitación con los 6 meses que aplican de manera supletoria bajo la Ley 19.880 se observa un exceso promedio de 122 % y 46 %, respectivamente.

Hallazgo 1.2: El régimen de autorización en materia de telecomunicaciones en Chile tiene un carácter divergente. En efecto, un interesado que desee prestar servicios debe tramitar por separado una autorización para cada tipo de servicio: de libre recepción o de radiodifusión (concesión), públicos (concesión), limitados (permiso), de aficionados a las radiocomunicaciones (licencia) e intermedios (concesión). Ello impide que los servicios puedan ajustarse conforme al avance de nuevas tecnologías.

Hallazgo 1.3: De los permisos de instalación de torres soporte de antenas y sistemas radiantes de transmisión de telecomunicaciones de más de 12 metros de altura, un 88 % fue otorgado para el emplazamiento en terrenos privados y un 2 % para terrenos que pertenecen a órganos públicos descentralizados. Para el 10 % restante no pudo ser identificada la figura del propietario.

Hallazgo 1.4: En la Región Metropolitana de Santiago, solo 8 municipalidades han dictado la ordenanza para determinar las zonas de los bienes municipales o BNUP que administran donde preferentemente los interesados tienen derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros.

Hallazgo 1.5: No existe un catastro nacional de PITSA. La información está en cada DOM -la mayoría de las veces no digitalizada y no está centralizada a nivel de MINVU ni SUBTEL.

Hallazgo 1.6: Desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas (junio de 2012), hasta diciembre de 2021, han sido tramitados aproximadamente 390 PITSA.

Hallazgo 1.7: El plazo promedio de tramitación de los PITSA otorgados entre la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas (junio de 2012) y diciembre de 2021

es 154 días corridos. Estos valores son extensos en relación con los plazos máximos que establece SUBTEL para el despliegue de infraestructura. En efecto, 4 de los 5 concursos de espectro radioeléctrico realizados desde la publicación de la Ley de Antenas establecen en sus bases un plazo máximo de un año para la ejecución de la primera etapa.

Hallazgo 1.8: Una de las causas de los extensos plazos de tramitación es la oposición ciudadana a la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. El motivo de dicha oposición recae en la percepción negativa que tiene la población acerca de los efectos de la exposición de ondas electromagnéticas sobre la salud. En efecto, del total de recursos de protección interpuestos contra torres soporte desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, el 85 % señala una vulneración al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y el 80 % al derecho a la vida y a la integridad física y psíquica.

Hallazgo 1.9: La Ley de Antenas estableció que correspondía al MMA dictar las normas de calidad ambiental o de emisión relacionadas con ondas electromagnéticas generadas por equipos y redes transmisoras de servicios de telecomunicaciones, conforme a la LBGMA. Sin embargo, transcurridos más de 10 años desde la fecha de publicación en el Diario Oficial de la Ley de Antenas, dichas normas aún no han sido dictadas. Las emisiones son reguladas actualmente por la Resolución Exenta 3.103, dictada por SUBTEL en junio de 2012.

Hallazgo 1.10: El plazo promedio de tramitación del permiso de rotura y reposición de pavimentos en la RM, que puede ser requerido para instalar infraestructura de telecomunicaciones es 286 días corridos. Parte importante de la extensión de dicho plazo se debe a las demoras en la obtención de la recepción provisoria. El plazo promedio desde el aviso de término de las obras hasta la recepción provisoria es 244 días corridos lo que representa, en promedio, un 74 % del plazo de tramitación total. Estos plazos contrastan con los 6 meses que aplican de manera supletoria en la Ley de Bases Generales de Procedimientos Administrativos.

Los extensos plazos para la obtención de la recepción provisoria puede generar en ciertos casos, un retraso en el ingreso de nuevas obras de rotura y reposición de pavimentos, demorando, a su vez, el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Administración eficiente del espectro radioeléctrico

Hallazgo 2.1: La mayoría de los países OCDE asignan autorizaciones de uso del espectro vía subasta, mecanismo que se ha mostrado sería el más eficiente al existir una sobre-demanda por el recurso. Chile es una excepción a esta regla.

Hallazgo 2.2: El decreto reglamentario que establece las condiciones para el desempate de los concursos de espectro en el país es restrictivo con respecto a los mecanismos posibles de ser aplicados –tipos de subasta–, disminuyendo la eficiencia de los concursos. En efecto, el decreto Supremo N°412 de 1995 del MTT considera para dirimir el empate una licitación de solo una etapa y en sobre cerrado, sin contemplar mecanismos más complejos seguidos en casos comparados–ej: subastas ascendentes de múltiples rondas y subasta combinatoria de reloj, ambos populares en referentes (UIT 2016; Qualcomm 2019; GSMA 2022)–. Adicionalmente, este reglamento mandata la realización de subastas de primer precio, lo cual podría generar ineficiencias en el proceso, por ejemplo, aumentando la prevalencia del fenómeno conocido como maldición del ganador.

Hallazgo 2.3: Reguladores internacionales, como la FCC en EE. UU., realizan estudios técnicos previo a la oficialización de los concursos de espectro para evaluar la idoneidad de sus características. Una dimensión relevante de estos es la extensión territorial de los permisos. En Chile, no existe evidencia pública de que estas dimensiones hayan sido analizadas de forma previa a las asignaciones vigentes.

Hallazgo 2.4: Chile presenta las concesiones de mayor duración de la OCDE, con 30 años, siendo casi el doble de la media. Al contrastar esta cifra con la vida útil de la infraestructura del despliegue de las redes, se tiene que esta última ascendería a cerca de 15 años para Chile (EY 2013). Este descalce entre el plazo de la concesión y la vida útil de los equipos podría mermar la eficiencia de la explotación del espectro radioeléctrico –haciendo más lenta la reasignación a actores que podrían valorarlo más–. En este sentido, concesiones de menor plazo tienen el potencial de generar una mayor eficiencia en la utilización del recurso.

Hallazgo 2.5: Existen concesiones en territorio nacional que ostentan una duración indefinida desde hace más de cuatro décadas. Ello contraviene al espíritu de lo postulado por la Ley General de Telecomunicaciones, por cuanto esta, en su versión actual, afirma que las concesiones que contemplan el uso de espectro deberían ser, por esencia, temporales.

Adicionalmente, este hecho distorsiona la competencia en el mercado, ya que perpetúa el dominio de un recurso fiscal, limitado y esencial para el sector, por parte de un grupo de operadores, restringiendo las capacidades de la red de incumbentes y, especialmente, de nuevos entrantes.

Hallazgo 2.6: Pese a que no existe un único mecanismo de renovación de concesiones de espectro que predomine internacionalmente, el Banco Mundial señala que la norma general es que estas queden plasmadas en las leyes sectoriales de cada país (2011). Ello promueve que los esquemas sean precisos y se conozcan por adelantado, a modo de otorgar certidumbre a la inversión y certeza jurídica (OCDE 2020).

Contraviniendo lo anterior, la Ley General de Telecomunicaciones en Chile establece que las concesiones pueden ser renovadas a petición de la parte interesada y su resolución queda en manos de SUBTEL. No obstante, la legislación no detalla los elementos que deben ser incorporados en la solicitud de renovación, ni especifica los criterios que el regulador debe tener en cuenta al aceptar o rechazar dicha solicitud. Al mismo tiempo, no se disponen precedentes de resoluciones adoptadas en la materia.

Hallazgo 2.7: Al comparar las condiciones que deben seguir los operadores para mantener el espectro asignado se constata que el país adolece de un principio popular internacionalmente: use it or lose it -úsalo o piérdelo-. Bajo este, la explotación ineficiente o ineficaz bajo parámetros previstos -ej: incumplimiento de las zonas de despliegue o velocidades pico comprometidas- deviene en la terminación de la concesión.

La literatura da cuenta de que dicho principio no es solo relevante para motivar la eficiencia de la explotación del recurso, sino también para evitar el acaparamiento de espectro y degradación de la competencia (KISDI 2012).

Así bien, dada su importancia, este principio es, por ejemplo, mandatado en su aplicación por el Parlamento Europeo para sus países miembros (Parlamento Europeo 2018). Vale la pena relevar que el atraso de Chile en la materia ha sido realzado infructíferamente en el pasado, por el órgano legislativo y mediante sentencia de la Corte Suprema.

Hallazgo 2.8: El año 2020 la Corte Suprema sentenció la exigencia de un plan de uso efectivo y eficiente a los asignatarios de espectro de cada concesión, señalando que su incumplimiento tendría como consecuencia la disposición del segmento espectral a terceros. Ahora bien, la sentencia no da luces de qué es considerado como efectivo y eficiente, abriendo espacio a la discrecionalidad del regulador. Más aún, SUBTEL dio curso a la sentencia mencionada en los concursos de espectro ocurridos en el año 2021, sin argumentar públicamente la selección de parámetros conducentes a la medición de efectividad y eficiencia.

Hallazgo 2.9: El reordenamiento o reorganización del espectro ha sido relevado por la literatura como una herramienta necesaria para la utilización eficiente del recurso, siendo empleada ampliamente en el mundo. Ejemplos de países que lo han implementado son: EE.UU., Francia, Corea, Japón y Reino Unido.

En referentes, el reordenamiento es precedido por la argumentación pública de la utilidad social del proceso, por ejemplo, mediante un análisis costo-beneficio. A nivel nacional, en cambio, no hay evidencia pública de la realización de estudios de este tipo.

Hallazgo 2.10: La banda 3,5 GHz ha sido definida internacionalmente como clave para el despliegue de 5G. No obstante, en Chile un 30 % está inutilizada, un 27 % dedicada a

usos fijos -con clientes que representan cerca del 1 % de los clientes totales de servicios fijos- y solo un 43 % dedicada a usos móviles.

Siguiendo la literatura, una mayor disposición de la banda para la utilización de 5G no solo promueve una mejor calidad del servicio -aumento en velocidad-, sino que también una disminución en costos para los operadores. Más aún, dicha disposición de espectro para servicios móviles es necesaria en términos competitivos por cuanto la distribución actual permite solo la operación de 3 prestadores, donde la entrada de un cuarto es necesaria para cumplir sentencia del TDLC.

Hallazgo 2.11: En Chile, SUBTEL adolece de potestades explícitas para el reordenamiento del espectro radioeléctrico, así como de procedimientos normados para la ejecución de estos procesos. Esta incerteza jurídica ha favorecido la litigiosidad en los procesos, retrasando el desarrollo tecnológico, como lo ocurrido en el caso de 3,5 GHz.

Hallazgo 2.12: La determinación de cánones por el uso y gestión del espectro es una práctica común internacionalmente. En Chile, estos son fijados según reglamento cuya vigencia es mayor a dos décadas. En cuanto a la fórmula de cómputo, no se encuentra fundamentación pública. Tampoco se encuentran disponibles registros de su revisión.

Adicionalmente, la literatura evidencia de que estos podrían no estar generando incentivos suficientes para el uso eficiente y eficaz.

Hallazgo 2.13: Tras ser asignadas las concesiones que involucran el uso de espectro radioeléctrico, de forma recurrente, quedan porciones subutilizadas de este. Ello, por razones tales como la incertidumbre en la proyección de la demanda y las innovaciones que mejoran la eficiencia en el uso del recurso.

Los referentes han tratado esta problemática mediante la habilitación de transacciones -ventas o arriendos, sobre toda o parte de la asignación- de los derechos adquiridos, a modo de que terceros ocupen las porciones remanentes. Estas transacciones ocurren en lo que se conoce como mercado secundario de espectro.

En Chile, este se encuentra incompleto. En específico, no se permite de forma explícita la transferencia parcial de derechos sobre el espectro, no se exige la aprobación de la autoridad de competencia, no se restringe la especulación en las transacciones, entre otros.

Hallazgo 2.14: La Ley 21.245 -RAN- busca impulsar mayor competencia en el mercado mediante el estímulo a la realización de roaming y a la operación de OMVs. No obstante, existen divergencias importantes con relación a normativas en otros países que persiguen el mismo objetivo. En específico, el modelo de determinación de precios mayoristas en Chile es inusual en el contexto internacional -seguía la determinación de precios-, lo que releva una señal de alerta con respecto al funcionamiento de la Ley y su impacto sobre la inversión en infraestructura.

Hallazgo 2.15: En los referentes internacionales se han desarrollado tecnologías de utilidad probada para la compartición de espectro sin concesionar, a modo de complementar el espectro asignado a los operadores –a saber, Espacios blancos de la TV (TVWS) y LTE en Espectro Sin Licencia (LTE-U)–. La utilización de estas innovaciones tiene el potencial de mejorar el servicio ofrecido por los proveedores de servicios móviles, por cuanto aumenta la cobertura en zonas de difícil acceso, mejora la calidad de la red, entre otros. No obstante, tratándose de bienes de uso libre, la definición de protocolos para su uso es necesaria a modo de evitar interferencias en las bandas radioeléctricas. En el caso de Chile, no existen normativas específicas desarrolladas para este tipo de innovaciones.

Hallazgo 2.16: La compartición del espectro concesionado ha surgido en países referentes en la última década como una alternativa útil para que los operadores accedan a bandas adicionales en zonas o momentos determinados en las cuales haya subutilización del espectro asignado, beneficiando a los consumidores y optimizando el uso del recurso. No obstante, su implementación no es trivial, pues el regulador debe sortear una serie de barreras normativas, técnicas, entre otras.

Más aún, internacionalmente no existe un único modelo a seguir, por tanto, la evaluación de beneficios y costos es fundamental para la identificación de la utilidad de cada uno de estos. Para el caso chileno, no existe evidencia pública de una revisión de este tipo por parte del regulador.

Institucionalidad

Hallazgo 3.1: A agosto de 2018, más del 80 % de las acciones de fiscalización de SUBTEL fueron fundadas en situaciones de orden reactivas. Si bien no se dispone de cifras públicas respecto a cómo ha evolucionado tal registro, en el marco del presente estudio SUBTEL proporcionó estadísticas desagregadas por Departamento para el año 2021. De 283 informes técnicos de acciones de fiscalización asociados al Departamento de Análisis y Planificación, el 22 % fue reactivo y de 1.765 acciones de fiscalización relacionadas con el Departamento de Operaciones, el 51 % lo fue (excluyendo recepciones de obra).

Hallazgo 3.2: En agosto de 2018 la División Fiscalización generó un modelo de fiscalización basado en riesgos. Este se compone por nueve pilares, uno de ellos consiste en el diseño de programas de fiscalización preventivos y proactivos. Estos son incorporados a un plan de fiscalización anual, el que es aprobado mediante resolución exenta de SUBTEL. Sin embargo, la metodología que utiliza SUBTEL para diseñar dichos programas no es pública. Tampoco los planes mismos de fiscalización.

Hallazgo 3.3: La LGT no contempla pautas para que el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones establezca cuándo una infracción a la normativa de telecomunicaciones es

más o menos grave. Esta situación puede afectar “(...) directamente la proporcionalidad y razonabilidad de las sanciones” (Paredes Hurtado 2013).

Hallazgo 3.4: A partir de estadística descriptiva en torno a las multas impuestas por el Ministro de Transportes y Telecomunicaciones entre 2018 y 2022 se observa que la distribución de los montos para una misma categoría de infracción, exhibe una dispersión considerable. Los resultados se mantienen al controlar por reincidencia. Por ejemplo, para la categoría de infracción al deber de proporcionar información, ya sea con o sin considerar por reincidencia, el máximo valor de multa es más de 3 veces que el monto promedio.

Hallazgo 3.5: SUBTEL debe ejercer funciones y atribuciones que persiguen fines distintos. Estos fines pueden entrar en conflicto o tensión. Por ejemplo, las tareas de diseñar las políticas del sector o de fomento pueden entrar en conflicto o tensión con las de autorizar, fiscalizar o sancionar administrativamente las infracciones a la normativa de telecomunicaciones.

Brecha digital

Brecha de cobertura

Hallazgo 4.1: Según estimaciones realizadas por la CNEP, en Chile se ha avanzado de forma considerable en el tendido de la red de fibra óptica, restando completar el 35 % del territorio total. En efecto, faltarían por tender 21.600 km de fibra.

Hallazgo 4.2: Con base en la información disponible, esto es, las actas de las sesiones y entrevistas con ex consejeros y representantes ministeriales, se constata que la labor del CDT ha consistido, entre otras cosas, en comentar y aprobar la cartera de proyectos que presenta la GFDT, lo que podría estar atenuando la injerencia del Consejo.

Hallazgo 4.3: La evidencia recolectada sobre los concursos del FDT motiva la realización de una evaluación sobre el actual modelo de despliegue con el objetivo de buscar mejoras al mismo y/o contar con una línea base para comparar otras alternativas. Sin embargo, la información disponible a terceros acerca de los proyectos del FDT es escueta e insuficiente para realizar una adecuada evaluación de estos en términos de su eficiencia y efectividad. En efecto, información clave como: el costo por kilómetro de fibra óptica, el porcentaje del costo total de los proyectos que se subsidia,⁷⁶⁹ cobertura efectiva, entre otros, no se encuentran disponibles públicamente, para la totalidad de los proyectos.

⁷⁶⁹ Experiencias internacionales son ilustrativas en este ámbito. Un mayor porcentaje de subsidio se asocia con un modelo con mayor participación estatal. La misma relación proporcional ocurre con el costo por kilómetro de fibra óptica.

Hallazgo 4.4: Actualmente SUBTEL carece de un mapa de conectividad. Sin embargo, existe amplio consenso respecto de la necesidad de levantar uno que sustente el diseño y priorización de políticas públicas de telecomunicaciones.

Entrevistas revelan que SUBTEL ha empezado a levantar un mapa, sin embargo, no se dispone de información pública respecto de cómo se esté avanzando en emplear una matriz de datos donde confluya información proveniente de fuentes como el Organismo Técnico Independiente (OTI),⁷⁷⁰ el Registro Social de Hogares (RSH), CENSO, Registro Civil, etc.

Hallazgo 4.5: El marco legal del FDT (LGT y reglamento) indica que se deben emplear criterios o pautas en la evaluación de proyectos, pero no precisa que estos deban ser públicos. A la fecha, no se dispone de información respecto de cuáles criterios o pautas han sido empleados para priorizar proyectos en sus 28 años de funcionamiento. Documentos oficiales,⁷⁷¹ actas del CDT,⁷⁷² entrevistas con ex consejeros y EPG (2022) coinciden en la falta de sistematización de criterios dentro del FDT.

Hallazgo 4.6: Actualmente hay partidas presupuestarias que, a pesar de ser financiadas con subtítulo 33, deben pasar por el SNI. Dicha estructura de evaluación presenta cualidades por su transparencia y capacidad técnica (OCDE 2017). Sin embargo, el FDT no forma parte de dichas iniciativas.

La Comisión Asesora de Evaluación Social de Iniciativas de Inversión Pública (2022) y la EPG (2022) concuerdan en que proyectos de infraestructura del FDT deberían pasar por el SNI en su ciclo evaluativo. Más aún, existe una conversación institucional entre DIPRES, MDSF y SUBTEL para efectuar tal transición.

Hallazgo 4.7: En materia de telecomunicaciones, no se identifica una norma legal que permita explícitamente al Estado chileno desplegar infraestructura de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados, como áreas rurales y urbanas de bajos ingresos. Sin perjuicio de lo anterior, se identifica que la Ley de Concesiones de Obras Públicas y su reglamento admiten que las concesiones comprendan la prestación de servicios complementarios. En este sentido, el Estado podría autorizar a un concesionario (de, por ejemplo, una obra vial) para que despliegue infraestructura de telecomunicaciones (y cobre un precio a los usuarios) como servicio complementario.

⁷⁷⁰ Encargado de las mediciones de calidad de red de Internet en Chile.

⁷⁷¹ Bases Generales y Específicas de Concursos Públicos.

⁷⁷² 72 actas entre 2002 y 2022.

Brecha de calidad

Hallazgo 5.1: La calidad experimentada entre regiones es heterogénea, tanto para la red fija como para la móvil. De hecho, al comparar la velocidad de descarga entre la mejor y la peor región de Chile, se encuentra que la velocidad en la región con mayor velocidad es 4,1 y 2,2 veces mayor para la red fija y móvil, respectivamente.

Hallazgo 5.2: Al comparar el rendimiento de las comunas dentro de las mismas regiones se evidencian brechas importantes. El rango intercuartílico promedio dentro de las regiones es de 112 Mbps para el caso de la red fija.

Hallazgo 5.3: La literatura sugiere que una mayor transparencia en las bases de licitación se asocia a ofertas más competitivas (Quiroga et al., 2020). Sin embargo, la normativa actual no contempla el acceso público y gratuito a ellos, ni aspectos relativos a su proceso de elaboración y modificación.

Dicha opacidad se ha reflejado, por ejemplo, en la primera licitación (entre marzo y octubre de 2021) la que resultó desierta por incumplimiento de las bases y, no se dispone de más antecedentes del proceso, fuera de los difundidos en prensa.

Hallazgo 5.4: La Norma Técnica de la Ley de Velocidad Mínima Garantizada establece que, durante la etapa de marcha blanca se debe recopilar información para elaborar un estudio que entregará recomendaciones a SUBTEL para definir la metodología y criterios de validez de las mediciones. Y que, dicho análisis debe ser realizado por un organismo o institución de reconocido prestigio nacional y/o internacional en los temas analizados, escogido por SUBTEL de una terna propuesta por el Comité Representativo, el cual está compuesto solo por ISPs. No obstante, no se contemplan, ni en el reglamento como tampoco en la Norma Técnica, facultades para que SUBTEL solicite la modificación o rechace la terna propuesta.

Hallazgo 5.5: Las experiencias exitosas de programas de mediciones se basan en los principios de transparencia y de participación, de modo que las partes interesadas (usuarios, expertos, empresas y reguladores) confíen y validen las métricas de calidad al tener un mayor conocimiento de la metodología (Bauer et al., 2010; OCDE, 2014; Robinson, 2021). Tal es el caso de países como EE. UU., Reino Unido y Australia.

No obstante, en la normativa nacional no se establece que la decisión de SUBTEL, respecto a la metodología ni la relativa a la influencia las variables ambientales, deban ser publicadas.

Hallazgo 5.6: La velocidad experimentada no se explica únicamente por atributos del servicio que prestan los ISP, sino que también responde a la incidencia de otros factores (variables ambientales). En respuesta a ello, la práctica estándar dentro de los países

referentes (EE. UU., Reino Unido y Australia) es utilizar sondas especializadas que midan la velocidad de banda ancha previo a la influencia de dichos componentes.

La normativa relativa a la LVMG contempla el uso de equipos especializados para realizar mediciones de calidad de la red, las cuales pueden ser utilizadas para entregar información del nivel de calidad del servicio entregado por las ISP previa a la influencia de las variables ambientales.⁷⁷³ Sin embargo, el protocolo de medición vigente solo considera como requisito la representatividad regional, omitiendo potencialmente desigualdades intrarregionales.

A su vez, según datos del STI (2021), bajo el protocolo actual, solo el 14 % de las comunas del país cuenta con sondas y el 50 % de las regiones concentra todas sus sondas en solo una comuna.

Hallazgo 5.7: Reguladores referentes como FCC (EE.UU.) y OFCOM (Reino Unido) realizan mediciones de velocidad con el propósito de proveer información a los usuarios sobre la calidad de los servicios de los ISP mediante informes públicos que contemplan rankings. De esta forma, se persigue que los usuarios tomen decisiones informadas sobre qué servicios adquirir, incentivando con ello la competencia por la calidad del servicio entre los operadores. Tras 10 años de implementación de tales medidas, en los países en cuestión se observa un aumento en el cumplimiento de las velocidades comprometidas por parte de las empresas, acompañado de alzas en las velocidades promedio (Samknows,2021).

Por otro lado, Brasil, país que se utilizó como referencia para el enfoque punitivo de la Ley chilena, optó en 2021 reemplazar tal foco a fin de dar paso a la implementación de sellos de calidad, en línea con las prácticas del FCC y OFCOM.

Hallazgo 5.8: La literatura destaca que previo a la publicación de mediciones de velocidad, el conocimiento de los usuarios en temas ligados a la calidad del servicio de internet era baja. Así dan cuenta estudios en EE.UU. donde se evidencia que cerca de un 80% de los consumidores no sabían qué velocidad habían adquirido y que el 13% de los consumidores de red fija no lograba identificar si el servicio que habían contratado era básico o premium (FCC,2011).

El problema radica en que, ante asimetrías de información, los consumidores no son capaces de identificar el servicio más adecuado a sus necesidades, generando una decisión subóptima. Por lo tanto, reguladores como FCC y OFCOM exigen a las ISP la entrega de información estandarizada que especifique las características relevantes del servicio.

En el contexto chileno existen numerosos casos de mercados con asimetrías de información para los cuales se han desarrollado, con éxito, políticas que obligan a los proveedores a

⁷⁷³ Es importante señalar que bajo la LVMG, y a diferencia de las mediciones individuales, las mediciones de red no pueden ser utilizadas para realizar reclamos.

entregar información al usuario de forma estandarizada, por ejemplo: etiquetas nutricionales en alimentos (Scapini & Vergara, 2017; Cea, Vargas & Pontarelli, 2019), etiquetas de consumo energético en electrodomésticos (Dieu- Hang et al., 2017), carga anual equivalente para créditos (Montoya et al., 2018), entre otros.

Hallazgo 5.9: Si bien el OTI genera métricas oficiales de velocidad, estas no representan una medición directa por parte del fiscalizador SUBTEL. Es decir, las mediciones son realizadas mediante un organismo independiente del regulador. En estos casos, la UIT recomienda que las mediciones sean acompañadas de mediciones aleatorias a cargo del ente fiscalizador (UIT, 2007). Ello pues, permite evaluar la calidad de las mediciones realizadas por el OTI, la pertinencia de estas y fomenta la transparencia y confianza en ellas.

Hallazgo 5.10: La integración de diversas fuentes de datos asociados a telecomunicaciones resulta beneficiosa para las políticas públicas, ya que permite al Estado identificar con mayor precisión los problemas, facilitando el accionar de políticas que buscan satisfacer las necesidades de la población (CNEP, 2019), así como también evaluar la efectividad de las políticas de conectividad desplegadas.

Existen distintas obligaciones de reporte de información para los proveedores de acceso a internet a SUBTEL, los que son consolidados en el Sistema de Transferencia de Información de Telecomunicaciones (STI). Dentro de este sistema de datos se incluye información relacionada a la infraestructura desplegada, calidad de los enlaces, características de los planes contratados, número de clientes, entre otros.

Así, dada la relevancia de la información contenida en el STI, al ser complementada con las métricas recolectadas por el OTI, podría obtenerse una fuente de información enriquecida, que podría ser empleada, por ejemplo, en políticas para el cierre de las brechas de cobertura y calidad. A pesar de ello, no existe evidencia pública de esfuerzos de integrar los datos mencionados.

Hallazgo 5.11: a normativa establece que el OTI y SUBTEL contarán con acceso, en tiempo real, a datos personales como la ubicación geográfica, capacidad de memoria del dispositivo del cliente, entre otros.

Bajo tal contexto y atendiendo al tratamiento de datos personales y sensibles que podría hacer SUBTEL al acceder a información recabada por el OTI, la Contraloría General de la República ha señalado que, si bien la Subsecretaría cuenta con las atribuciones legales para tratar los datos personales, las medidas de seguridad que debe adoptar por esta última no han sido definidas ni en el reglamento ni en la norma técnica, siendo imperativo implementarlas (CGR, 2021). A pesar de ello, a diciembre de 2022, no existe evidencia pública de un plan sobre la adopción de tales medidas.

Hallazgo 5.12: Entre 2018 y 2021 al año ocurrieron, en promedio, 182.469 cortes masivos. Durante tal período, estos anotaron un crecimiento mensual promedio de 151,4 %.

En general, las interrupciones de este tipo ocurren por causa de fallas en la infraestructura física, las que representan cerca del 98,3 % del total para este período.

Hallazgo 5.13: La CNEP estima que si las interrupciones ocurridas durante 2021 afectaron al 10 % de los hogares y empresas, entonces implicaron un costo equivalente al 0,1 % del PIB.

Hallazgo 5.14: Si bien el mantenimiento fue la principal causa de que el servicio de internet se interrumpiera de forma masiva entre 2018 y 2021 (69 % del promedio de casos al año), los actos vandálicos explican el 43 % de las horas en donde el servicio estuvo caído. Lo anterior implica que una interrupción por un acto vandálico es más prolongado que uno de mantenimiento. En efecto, la mitad de las interrupciones por mantenimiento perduran a lo más 9 horas; mientras que las generadas por actos vandálicos, 137.

Hallazgo 5.15: Si bien la Ley General de Telecomunicaciones establece que se debe publicar un plan de gestión y mantención de la red en 1982, a junio de 2023, dicho plan aún no a sido publicado. En otras palabras, no existe una regulación sectorial específica que establezca características mínimas y comunes para la gestión y mantención de la red en Chile.

Brecha de acceso

Hallazgo 6.1: Las cifras más actualizadas (a 2017) dan cuenta de que 1 de cada 4 hogares chilenos no accedía a internet de Banda Ancha bajo ningún medio o tecnología. De los hogares sin servicio, cerca de un 65 % declaró estar interesado en su contratación, siendo el costo del internet la barrera más predominante. Este impedimento se acrecienta al considerar a los hogares con menores de edad.

Hallazgo 6.2: En el año 2023, la Comisión de Hacienda de la Cámara buscó infructuosamente computar el cargo al erario fiscal que representa el PdL Internet como Servicio Público, el cual propone para un esquema de subsidio a la demanda de banda ancha en Chile. El presente estudio busca esclarecer dicha estimación. Considerando un esquema de subsidio universal a la banda ancha, este alcanzaría un costo de entre MMMCLP 290 y MMMCLP 822 por año. Estos costos podrían ser reducidos mediante la priorización por grupos de beneficiarios.

Brecha de uso

Hallazgo 7.1: El uso de internet en la población chilena es alto. Un 86 % de las personas mayores a 16 años, utilizan internet de forma regular. Sin embargo, se emplea, principal-

mente, para fines recreativos. En efecto, según la Encuesta de Acceso y Uso del Internet desarrollada por el Centro UC en 2022, el principal uso que se le da al internet está ligado a la comunicación y el entretenimiento con un 76 % y 63 % respectivamente.

Al comparar con países OCDE, Chile se encuentra rezagado en la proporción de uso de internet en usos productivos. En particular en e-banking, interacción con el Estado y búsqueda de información.

Hallazgo 7.2: Estimaciones en el marco de este estudio con datos del SII entre 2016 y 2021 dan cuenta que para las micro y pequeñas empresas chilenas, existe un premio por adoptar y utilizar internet. Es decir, no solo es relevante la conexión a internet, sino más importante es el uso efectivo de dicha conexión.

En específico, el uso de internet se asocia a mejoras, en promedio, de cerca de 5,6 % en la productividad laboral, siendo este aumento explicado por una expansión mayor de las ventas en relación con el empleo.

Hallazgo 7.3: Existe un déficit de competencias digitales intermedias⁷⁷⁴ y avanzadas⁷⁷⁵ en la población chilena.

En cuanto a las competencias digitales intermedias, encuestas revelan que los chilenos perciben una brecha de competencias digitales para completar sus tareas en el trabajo. Más aun, un 34 % de la población en edad de trabajar declara que necesita de mayor capacitación o formación en habilidades digitales, equivalentes a cerca de 5 millones y medio de personas.

En cuanto a las competencias digitales avanzadas, estimaciones de OCDE (2023) dan cuenta que existe un déficit en la materia. Específicamente en áreas como ciberseguridad, desarrollo de páginas web, servidores y tecnologías de nube; herramientas de uso diario en la oficina y softwares de colaboración. Ello repercute en mayores dificultades para llenar las vacantes de las empresas. De hecho, en 2017, cerca de un 30 % registraba un déficit de especialistas TIC (Encuesta TIC, 2018). En esta misma línea, ACTI (2021) estimó el déficit de especialistas por año en torno a 5.000 personas.

Hallazgo 7.4: El desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias intermedias (como la utilización de softwares de manejo de datos y texto); y el de conocimientos, habilidades y competencias avanzadas (como la creación de algoritmos y evaluar o escribir códigos) no está contemplado de forma explícita en el currículo escolar. Esto

⁷⁷⁴ Habilidades digitales intermedias incorporan aquellas competencias requeridas en una amplia gama de empleos (ITU, 2018). Así, las habilidades intermedias tienen un foco en la capacidad de utilizar las TIC para efectuar tareas laborales (Hakizimana, 2021).

⁷⁷⁵ Habilidades digitales avanzadas son las competencias necesarias para investigar, diseñar, desarrollar, producir, manejar y mantener softwares y sistemas TIC (ITU, 2018). Incluyen habilidades de programación, diseño de páginas web y aplicaciones, entre otras competencias (OCDE, 2016).

contrasta con países referentes quienes tienden a incorporarlo de forma explícita en su malla curricular (Frailon et al., 2018).

Así, a pesar de que exista un ramo de tecnología, el desarrollo de habilidades digitales específicas no se aloja en un ramo en particular, lo que podría dificultar el desarrollo de estas habilidades pues se diluye la responsabilidad de desarrollo de estas competencias.

Hallazgo 7.5: El desarrollo de habilidades TIC en la etapa escolar requiere de profesores que cuenten con una base sólida en estas competencias. Sin embargo, a julio 2022, solo el 0,5 % de los profesores activos contaba con especialidad o mención en tecnología o computación. De esta forma, contemplando todos los centros educacionales, existe solo un profesor especializado cada 204 establecimientos.

Hallazgo 7.6: Las habilidades desarrolladas en la etapa escolar explican en gran medida las competencias al momento de ingresar a la fuerza laboral. Sin embargo, no existen mediciones estandarizadas que se realicen de forma sistemática para monitorear el estado de avance de las habilidades digitales en la etapa escolar, lo que reduce la capacidad de evaluar la efectividad de las políticas educativas e identificar brechas.

La última medición masiva de las habilidades digitales fue implementada por el MINEDUC en 2013 (MINEDUC, 2014), a través de la cual se constató un bajo nivel de desarrollo en una proporción importante de los jóvenes (Enlaces, 2014). En efecto, cerca del 50 % de los estudiantes tenía un nivel básico y solo un 2 % contaba con habilidades avanzadas que permitieran evaluar información obtenida en el internet y sus riesgos.

Hallazgo 7.7: El principal método de aprendizaje para el uso de internet y TIC es mediante canales informales. Las principales formas de aprender son el aprendizaje autodidacta (53 %), seguido por el realizado con el apoyo de amigos o familiares (42 %) (Encuesta Empleo-UC, 2022). En tanto, los métodos formales tienden a ser menos utilizados.

Hallazgo 7.8: Existe un descalce entre la potencial demanda por el desarrollo de habilidades digitales y la oferta de capacitaciones. Mientras que, cerca del 40 % de la población ocupada (equivalente a casi 3,7 millones de personas) declara que necesita una mayor capacitación o formación en habilidades digitales; se capacitan, en promedio cerca de 76.840 personas al año mediante SENCE (la principal herramienta de capacitaciones públicas). De esta forma, se requerirían cerca de 48 años solo para cubrir la población que declara mayores necesidades de capacitación o formación en habilidades digitales en 2022.

Hallazgo 7.9: A diciembre de 2022, el 89 % de los trámites del gobierno central se pueden realizar de forma completamente virtual. Lo que representa un importante avance considerando que, a agosto de 2019, solo el 49 % de los trámites del gobierno central se podían realizar por medios virtuales. Así, la mayor oferta de trámites ha permitido

que, en 2022, un 81 % de la población declara postular a bonos, subsidios o programas del estado por canales virtuales (Encuesta Empleo-UC, 2022).

No obstante, aún persiste una brecha en la facilidad de interacción. En concreto, un 31 % de quienes postulan a bonos, subsidios o programas del Estado declara que le es muy difícil realizarlo (Encuesta Empleo-UC, 2022).

Hallazgo 7.10: La División de Gobierno Digital, si bien tiene el mandato de coordinar, asesorar y apoyar el uso estratégico de tecnologías digitales, datos e información pública carece de potestades regulatorias para fijar estándares (por ejemplo el uso de plataformas transversales como ClaveÚnica.), ni tampoco cuenta con un mandato explícito para el desarrollo de plataformas transversales (estrategia que fomenta la eficiencia del gasto público en la transformación digital).

Asimismo, entrevistas revelan que, los ciclos políticos y las diferentes administraciones a menudo han significado cambios en las direcciones y prioridades de las iniciativas. Sin ir más lejos, desde su creación en 2017, la DGD ha tenido una alta rotación de su jefe de unidad; en promedio, cada jefe de división ha durado 12,6 meses en su cargo.

Hallazgo 7.11: Organismos internacionales destacan que las buenas prácticas institucionales se orientan a establecer una entidad independiente del ciclo político (OCDE, 2016; Barros et al., 2016), responsable de diseñar la estrategia digital del gobierno en línea con la agenda digital general y con poderes regulatorios que le permitan establecer estándares en áreas claves; generar herramientas de apoyo para el diseño, seguimiento y evaluación de proyectos TIC; administrar los recursos estatales destinados para la transformación digital y desarrollar una estrategia para la provisión de servicios compartidos de TIC en el gobierno (OCDE, 2016).

Hallazgo 7.12: Es desconocido si Chile invierte recursos en aumentar la madurez en ciberseguridad acorde al riesgo informático del país. Es necesario comprender la magnitud de los daños de las ciber-amenazas en la economía a modo de determinar el óptimo de inversión para el país. Esto no es posible con los datos disponibles.

Hallazgo 7.13: La información disponible muestra una brecha relevante en la implementación de roles y medidas de ciberseguridad en las compañías chilenas en comparación con referentes. Datos disponibles son insuficientes para entender madurez pues no son recogidas variables de victimización, desembolsos para la protección, ni expectativas.

Hallazgo 7.14: Los datos de victimización muestran que los ciberdelitos han ido en aumento, siendo la tipología de delitos que alcanzó a más hogares en 2021.

Existen riesgos adicionales para los delitos cibernéticos, en sectores de la población de mayor vulnerabilidad.

Hallazgo 7.15: Los índices internacionales destacan una brecha en la formación de capital humano especializado en ciberseguridad en Chile. En efecto, esta sería una falta común en LAC. Las estimaciones disponibles para el país detallan una sobredemanda de 40 mil profesionales, lo que corresponde al doble de la cantidad disponible.

Hallazgo 7.16: La Política Nacional de Ciberseguridad 2017-2022 significó un avance en cuanto a contar con una estrategia a nivel de Estado para protegerse de las ciberamenazas. Para tratar este objetivo es que se comprometieron más de 40 medidas de política pública. No obstante, no se identificaron instituciones responsables para su implementación ni indicadores para su seguimiento, siendo desconocido el avance de las medidas a la fecha de caducidad de la política. La relevancia de la evaluación periódica de estas estrategias ha sido relevada por referentes con objeto de retroalimentar su funcionamiento en un contexto de amenazas de complejidad creciente y de aumentar el compromiso de los actores involucrados.

Hallazgo 7.17: El PdL de Ley Marco de Ciberseguridad e infraestructura crítica avanza hacia la dirección de referentes en materia de ciberseguridad. En efecto, se destaca la creación de una institucionalidad especializada -Agencia Nacional de Ciberseguridad-, organismo técnico con labores de regulación, fiscalización y sanción en la materia. No obstante, la gobernanza de esta no sigue las mejores prácticas internacionales ni de referentes nacionales en lo que respecta a instituciones de regulación.

Recomendaciones

Aspectos regulatorios

Autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

Recomendación 1.1: Modificar sistema concesional y mutar a un sistema registral, para aquellos casos que no impliquen el uso de espectro radioeléctrico.

El modelo debe incluir la notificación de inicio de actividad y posterior registro público del interesado en materia de suministro de redes y prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, con un sistema de mecanismos de control ex post (fiscalizaciones, sanciones) que incentive el cumplimiento regulatorio.

Recomendación 1.2: La División de Municipalidades de SUBDERE debe redactar y hacer llegar a las municipalidades una ordenanza municipal tipo sobre determinación de zonas de bienes municipales y BNUP que administren las municipalidades donde preferentemente los interesados tendrán derecho de uso para el emplazamiento de torres soporte de más de 12 metros. Esto, con el objetivo de facilitar el cumplimiento de lo mandado en el inciso 2º del artículo 116 bis F de la LGUC por parte de las municipalidades y de unificar criterios.

Recomendación 1.3: SUBTEL debe realizar una campaña de difusión de la evidencia internacional del efecto de la exposición a ondas electromagnéticas sobre la salud. El contenido de la campaña debe basarse, al menos, en la información recopilada por la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No-Ionizantes (ICNIRP) y por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Para una mayor efectividad de la campaña, SUBTEL debe incluir la participación de las DOM.

Recomendación 1.4: Se debe realizar un Informe de Impacto Regulatorio al anteproyecto de norma de emisión de radiación electromagnética, dando cumplimiento a lo establecido en el Instructivo Presidencial 001 de 2022 (que modifica Instructivo Presidencial 003 de 2019 y Aprueba su Nuevo Texto Consolidado).

Administración eficiente del espectro radioeléctrico

Recomendación 2.1: Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar, al menos, el inciso 2º, del artículo 13 C, de la Ley 18.168, a modo de establecer la

subasta como mecanismo de asignación para las concesiones que consideren espectro radioeléctrico.

El formato específico de subasta a utilizar deberá estar estipulado en las bases de cada concurso.

Recomendación 2.2: Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 9 del Decreto 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de ampliar la gama de subastas aplicables en el desempate del proceso de asignación de las concesiones que consideren espectro radioeléctrico.

Recomendación 2.3: Solicitar a SUBTEL la modificación del artículo 2, del Decreto Supremo 412 de 1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de mandar la publicación del estudio que argumente las características técnicas de cada concurso que considere espectro radioeléctrico, junto con la posibilidad de ser sometido a consulta pública.

Recomendación 2.4: Solicitar a SUBTEL la elaboración de un proyecto de ley que modifique el plazo de vigencia de las concesiones para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá considerar, como mínimo, un estudio interdisciplinario (técnico, económico y jurídico) con sustento en la evidencia disponible respecto a la situación país en cuanto al desarrollo de la red, sus costos, beneficio social esperado y comparativa internacional. Para esto último, se deberá tomar en consideración la situación de países OCDE.

Recomendación 2.5: Solicitar a SUBTEL que en el proyecto de ley a que dé lugar la Recomendación 2.4, deba pronunciarse explícitamente sobre la vigencia de las concesiones para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico otorgadas en forma indefinida y los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

Recomendación 2.6: Elaborar un proyecto de ley que especifique el procedimiento de renovación de concesiones o permisos para el uso y goce de frecuencias del espectro radioeléctrico. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá considerar, como mínimo, evidencia técnica acerca de la situación país en cuanto al desarrollo de la red -despliegue y calidad del servicio-, comparativa internacional, aspectos jurídicos y variables de competencia.

Recomendación 2.7: Solicitar a SUBTEL la preparación de un Proyecto de Ley para modificar el artículo 36 de la Ley 18.168 a modo de incorporar el uso no efectivo e ineficiente del espectro radioeléctrico como causal de caducidad de las concesiones que consideran la utilización de este recurso. Los conceptos de uso no efectivo e ineficiente deberán ser regidos por reglamento.

Recomendación 2.8: Solicitar a SUBTEL elaborar orientaciones sobre criterios y variables para un uso eficiente (óptimo) y efectivo (real) de las frecuencias del espectro radioeléctrico. Para elaborar estas orientaciones, se deberá realizar un estudio técnico y considerar mecanismos de participación ciudadana y transparencia proactiva. Las mencionadas orientaciones deberán ser aprobadas por resolución.

Recomendación 2.9: Solicitar a SUBTEL proceder con reordenamiento de la banda 3,5 GHz, considerando, al menos, los siguientes elementos, ordenados según temporalidad propuesta:

1. Identificar las bandas definitivas de reemplazo para la continuación de los servicios fijo-inalámbricos, según las necesidades actuales y proyecciones del servicio.
2. Establecer plazos para la migración a las bandas de reemplazo.
3. Someter a uno o más concursos la asignación de los espacios libres, esto es, los actuales y los resultantes del punto anterior, en la banda 3,5 GHz para servicios móviles (5G).
4. Reordenar la banda en función a los resultados del o los concursos.

Recomendación 2.10: Solicitar a SUBTEL Elaborar un proyecto de ley para modificar al menos, la letra f del artículo 6 del Decreto Ley 1.762 de 1977, que regula la función y atribución del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de administrar y controlar el espectro radioeléctrico, con el objeto de explicitar que SUBTEL tiene potestad para reordenar. En la elaboración del proyecto de ley, será obligatorio un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser realizado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. En caso que el ejercicio de la potestad de reordenamiento afecte derechos adquiridos por terceros sobre los títulos habilitantes, deberá definirse los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

Recomendación 2.11: Solicitar a SUBTEL la elaboración de un reglamento para determinar las reglas específicas aplicables al ejercicio de la potestad de reordenamiento. En la elaboración del reglamento, será obligatorio realizar un análisis de impacto regulatorio que se materializará en un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022.

En caso de que por el ejercicio de la potestad de reordenamiento se afecte derechos adquiridos por terceros sobre los títulos habilitantes, deberá definirse los mecanismos de compensación que sean aplicables de acuerdo con la normativa vigente.

Recomendación 2.12: Solicitar a SUBTEL modificar el Decreto 281, de 2001, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que regula los Procedimientos de Cálculo para el Cobro de los Derechos por Utilización del Espectro Radioeléctrico. Será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022. El IIR deberá, como mínimo, examinar los parámetros utilizados para su cómputo y la magnitud recaudatoria; analizar, con base en evidencia nacional e internacional, el desarrollo de la red, sus costos, precios para los consumidores y beneficio social; y diferenciar entre espectro asignado por concurso de belleza y subasta, a modo de reflejar correctamente el coste de oportunidad del recurso.

Recomendación 2.13: Presentar una indicación al Proyecto de Ley que Modifica la Ley N° 18.168, General de Telecomunicaciones, en Materia de Concesiones sobre el Espectro Radioeléctrico, Permitiendo el Desarrollo de un Mercado Secundario, boletín N° 9541-15, para establecer que, en caso de transferencia de la concesión respectiva, sus elementos (por ejemplo, período, tipo de servicio, entre otros) no serán modificados. Presentada la indicación, dar urgencia a la tramitación del referido proyecto de ley.

Recomendación 2.14: Solicitar a SUBTEL la elaboración de un proyecto de ley y un reglamento para modificar las reglas aplicables a las ofertas de facilidades mayoristas públicas, reemplazándolas por precios mayoristas que sean resultado de negociaciones privadas y disponiendo de un procedimiento arbitral para el caso de que no se llegue a acuerdo dentro de un plazo predeterminado. En la elaboración del proyecto de ley y reglamento, será obligatorio realizar un Informe de Impacto Regulatorio, el cual deberá ser efectuado de acuerdo con las directrices que se exponen en el Instructivo Presidencial N° 1 de 2022.

Recomendación 2.15: Solicitar a SUBTEL la elaboración de un plan público de acciones acciones que promuevan la investigación y desarrollo de herramientas para darle mayor eficiencia al uso del espectro radioeléctrico.

Institucionalidad

Recomendación 3.1: Reactivar la tramitación del Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15, con el objetivo de avanzar en constituir a la Superintendencia de Telecomunicaciones en una entidad reguladora independiente.

Para garantizar un adecuado nivel de independencia de la entidad, se recomienda que su dirección superior de la superintendencia debe estar a cargo de un consejo, en cuyo nombramiento participen los poderes Ejecutivo y Legislativo y el Sistema de Alta Dirección Pública. Asimismo, sus periodos deben superar el ciclo político, ser renovados por parcialidades y cesar en sus cargos por causales específicas.

Recomendación 3.2: Al reactivarse la tramitación del Proyecto de Ley que Crea la Superintendencia de Telecomunicaciones, Boletín 8034-15, SUBTEL debe dar especial énfasis al título sobre infracciones y sanciones, perseverando tanto en la graduación de las infracciones, como en el establecimiento de circunstancias modificatorias de la responsabilidad administrativa.

Brecha digital

Brecha de cobertura

Recomendación 4.1: Solicitar a SUBTEL que establezca que, con posterioridad a la evaluación técnico- económica de los proyectos por parte de SUBTEL, será el CDT quien elaborará un programa preliminar de proyectos subsidiables o licitables, el cual formará parte de un informe que contendrá, al menos, todos los anteproyectos analizados, la fundamentación del CDT justificando en cada caso su selección o desistimiento, el mencionado programa preliminar de proyectos y el mecanismo público-privado de despliegue de infraestructura que se empleará en cada uno de ellos. Este informe será publicado por SUBTEL en su página web y será parte de la solicitud presupuestaria que al efecto presente el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones a la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda.

Recomendación 4.2: Solicitar a SUBTEL que una vez asignados los proyectos, publique en su página web información detallada sobre las características del proyecto asignado, comprendiendo, al menos, tasa de subsidio, monto del subsidio, cobertura comprometida, tarifas comprometidas y plazos de implementación. Pedir también a SUBTEL que una vez iniciada la prestación del servicio, actualice dicha información y la publique en su página web.

Adicionalmente, solicitar a SUBTEL que publique en su página web información detallada sobre las características de los proyectos asignados desde 2011, comprendiendo, al menos, tasa de subsidio, monto del subsidio, cobertura comprometida, tarifas comprometidas y plazos de implementación.

Recomendación 4.3: Solicitar a SUBTEL que, en el marco de los proyectos del FDT y para la priorización de estos, construya un mapa de conectividad. Para construir este mapa, SUBTEL, al menos:

- a. Utilizará la información que recabará el OTI, en línea con la Recomendación 5.8.
- b. Suscribirá convenios de colaboración con entidades como la Subsecretaría de Evaluación Social o el Instituto Nacional de Estadísticas, a fin de caracterizar a los hogares que cuentan y no cuentan con algún tipo de conectividad (utilizando información del RSH, CENSO, entre otros).
- c. Pedirá, mediante el STI, información agregada (por ejemplo, a nivel de manzana) de cobertura, calidad, tipo de servicio, entre otros. Dicha información podrá complementarla con la recogida según las letras a y b precedentes.

Recomendación 4.4: Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, en el mismo apartado donde publica las actas del CDT, los criterios o pautas definidos y aprobados por este último para la evaluación de los proyectos presentados, junto con la fundamentación dada por el CDT al definir y aprobar los criterios o pautas.

Además, establecer que toda nueva solicitud de proyecto de telecomunicaciones será evaluada bajo los criterios o pautas publicados al momento de la recepción de la solicitud.

Recomendación 4.5: Solicitar a SUBTEL que establezca que los criterios o pautas que defina y apruebe anualmente el CDT expresarán, al menos:

1. La regla explícita con la que se priorizarán los proyectos.
2. Las metodologías que permitirán evaluar y comparar distintos modelos de despliegue de infraestructura, detallando todos los aspectos técnicos, financieros, jurídicos y de otra naturaleza que fueron tenidos a la vista.

Recomendación 4.6: En el marco de la elaboración de una metodología para evaluar proyectos del FDT dentro del SNI por parte de SUBTEL y MDSF (Subsecretaría de Evaluación Social), solicitar a estos que, junto con DIPRES, definan criterios para determinar el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI.

Respecto de los criterios, se sugiere utilizar, al menos, el porcentaje del costo del proyecto que representa la inversión en infraestructura y el monto total del proyecto. Para los umbrales específicos de los criterios que se definan en un inicio, se aconseja utilizar como referencia, al menos, los valores observados en las últimas fichas ex ante de proyectos del FDT y el criterio que aparece en las NIP (2023) respecto de proyectos de inversión municipal que se financian en más de un 50 % mediante aportes específicos del Gobierno Central.

Definidos los criterios para determinar el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI, se sugiere su incorporación, a modo de piloto, en glosas presupuestarias. Esto, con el fin de ajustar definiciones y corregir aspectos metodológicos.

Los proyectos que cumplan con los criterios incorporados en glosas presupuestarias pasarán formalmente a ser evaluados por el SNI y solicitarán presupuesto para su ejecución conforme a dicha evaluación.

El pilotaje mediante glosas no superará 3 periodos presupuestarios consecutivos. Durante este tiempo se evaluarán en el SNI los proyectos que cumplan los criterios acordados.

Recomendación 4.7: Establecer que el grupo de proyectos del FDT que se evaluará en el SNI será el financiado con cargo al Subtítulo 33 que cumpla con los criterios que se definan a partir de la Recomendación 4.6.

Recomendación 4.8: Solicitar a SUBTEL que elabore una propuesta de pauta de evaluación aplicable a las solicitudes de proyecto que se reciban anualmente, que contemple una comparación de alternativas de modelos de despliegue de infraestructura, considerando al menos, lo siguiente:

1. El despliegue por medio del mecanismo actual del FDT.
2. El despliegue bajo la figura de servicio complementario (en el marco de, al menos, concesiones de obras públicas viales).
3. El resultado de la aplicación de dicha propuesta de pauta propenderá a la determinación de un listado de proyectos factibles de implementar, con una priorización y un modelo de despliegue de infraestructura ad-hoc.

Recomendación 4.9: Establecer que el CDT, al definir y aprobar anualmente los criterios o pautas, considerará la propuesta de pauta de evaluación de SUBTEL.

Recomendación 4.10: Solicitar a SUBTEL y MOP que, en conjunto, evalúen, al menos, qué tipo de infraestructura vial concesionada podría ser complementada con infraestructura para la provisión de servicios de telecomunicaciones intermedios. Para este efecto, se considerarán, al menos, los proyectos de infraestructura vial concesionada en explotación, próximos a re-concesionarse y en estudio para ser concesionados.

Dicha evaluación será anual y se realizará entre la dictación de la propuesta de pauta de evaluación de SUBTEL y la recepción de solicitudes de proyecto por parte de terceros.

Recomendación 4.11: Solicitar a SUBTEL y MOP que, en conjunto, fomenten su coordinación y, al menos ante nuevos proyectos de infraestructura vial que puedan concesionarse, evalúen los que puedan ser complementados con infraestructura para la provisión de servicios de telecomunicaciones.

Recomendación 4.12: Establecer que el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones o el Ministerio de Obras Públicas podrá construir y administrar obras públicas fiscales de telecomunicaciones en zonas no atractivas para los privados, como áreas rurales y urbanas de bajos ingresos.

Brecha de calidad

Recomendación 5.1: Solicitar a SUBTEL que publique en su página web, una vez adoptado el acto administrativo respectivo, al menos, lo siguiente:

1. El texto íntegro de las bases de licitación definitivas (administrativas, técnicas y económicas) y sus anexos.
2. El acto administrativo, debidamente fundado, que apruebe las bases de licitación definitivas.
3. El acto administrativo, debidamente fundado, que rechace o solicite ajustes a las bases de licitación.

Recomendación 5.2: Establecer que, cada vez que se licite el OTI se debe elaborar un estudio. Asimismo, una vez propuesta la terna por el Comité Representativo, SUBTEL podrá escoger al proveedor que realizará el estudio o rechazar la terna. En este último caso, el Comité propondrá una nueva terna a SUBTEL. Si SUBTEL rechaza esta nueva terna, escogerá derechamente al proveedor para realizar el estudio.

Los actos administrativos que SUBTEL dicte en este contexto estarán debidamente fundados y publicados en su página web.

En paralelo al estudio financiado por los ISPs, SUBTEL realizará un estudio propio que incluirá, al menos, un análisis de las reglas de validez de las mediciones, el número de mediciones a considerar en la medición promedio, una propuesta de las variables ambientales a considerar y los valores precisos de estas.

Recomendación 5.3: Establecer que SUBTEL publicará en su página web los resultados de los estudios y la metodología a emplear para efectos del cálculo de las mediciones promedio y la definición de la influencia de las variables ambientales. Lo anterior considerará, al menos, los fundamentos y criterios para la determinación de la cantidad de mediciones instantáneas que debe realizar el OTI para el cálculo del promedio de estas, las reglas de validez de dichas mediciones y, los fundamentos y criterios para la definición de las variables ambientales y sus respectivos valores.

Recomendación 5.4: Solicitar a SUBTEL que, en el marco de las mediciones centralizadas de calidad, desarrolle un estudio para determinar la desagregación y distribución geográfica óptima del equipo especializado para las mediciones de red, de forma de alcanzar un

equilibrio entre la equidad territorial y eficiencia en términos de costos. Al desarrollar el estudio, se considerará, al menos, la distribución territorial de la población, el desarrollo de la red, sus costos y beneficios y la comparativa internacional.

Con base en los antecedentes y recomendaciones del estudio, SUBTEL actualizará la normativa correspondiente.

Recomendación 5.5: Establecer que SUBTEL elaborará un ranking que ordenará de forma descendente a los ISPs según:

1. Porcentaje de cumplimiento de los planes contratados según tecnología en horario alto, desagregado a nivel nacional, regional y comunal.
2. Velocidad de descarga y subida promedio durante el último período, en conexiones tanto nacionales como internacionales, alámbricas e inalámbricas, desagregados a nivel nacional, regional y comunal.

El ranking se elaborará con los datos que se obtengan y almacenen por el OTI respecto de las mediciones individuales y de red que evalúen el servicio prestado por los ISPs, se acompañará con el valor de la medición y se actualizará, al menos, cada 12 meses.

Elaborado el ranking, SUBTEL lo publicará en su página web.

Recomendación 5.6: Establecer que los ISPs incorporarán en las ofertas y contratos una etiqueta o sello estandarizado para informar las características del plan o servicio de prepago.

Para definir el contenido de la etiqueta o sello, SUBTEL desarrollará un estudio. El contenido de la etiqueta o sello estandarizado considerará, al menos, las velocidades del servicio de acceso a Internet comprometida para cada tecnología, velocidad promedio entregada durante el último período comprendido en el resultado de las mediciones que publique SUBTEL y costos asociados al servicio.

Con base en el estudio y fuentes de información que estime pertinentes, SUBTEL elaborará un borrador de norma técnica que defina las características específicas de la etiqueta o sello estandarizado, lo publicará en su página web y lo someterá a consulta ciudadana. Al realizar la consulta ciudadana, SUBTEL publicará en su página web también el estudio y fuentes de información utilizadas para elaborar el borrador de norma técnica. La norma técnica será aprobada por SUBTEL mediante resolución.

Recomendación 5.7: Solicitar a SUBTEL que elabore un programa de fiscalización preventivo, anual y aleatorio, respecto del funcionamiento del OTI.

Al elaborar el programa de fiscalización, SUBTEL considerará, al menos, las recomendaciones realizadas por la CNEP en este estudio y los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

Elaborado el programa de fiscalización preventivo, SUBTEL lo publicará en su página web.

Recomendación 5.8: Solicitar a SUBTEL que establezca criterios que permitan integrar la información disponible en el STI con la que reporte el OTI.

Establecidos los criterios, pedir a SUBTEL que vele por la integración de la información recabada por el OTI con la disponible en el STI.

Recomendación 5.9: En el contexto de la Ley 21.046, solicitar a SUBTEL que elabore un protocolo que especifique las medidas de seguridad que se adoptarán para el resguardo de datos personales y, si los hubiere, datos personales sensibles, provenientes del OTI. Al elaborar este protocolo, SUBTEL tomará como referencia los más altos estándares empleados por la Administración del Estado.

Brecha de uso

Recomendación 7.1: Solicitar al Ministerio de Educación realizar un estudio para determinar el conjunto de conocimientos, habilidades y competencias requeridas acorde al contexto tecnológico vigente, de forma de alcanzar un nivel de alfabetización digital conforme, al menos, al promedio OCDE.

Dicho estudio deberá ser actualizado periódicamente teniendo en cuenta el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías digitales. Sus resultados deberán ser utilizados para nutrir el currículo nacional; en particular para el plan de desarrollo del ramo de tecnología, de forma que incorpore explícitamente, el desarrollo de habilidades digitales o TIC de acuerdo con los lineamientos vigentes de organismos internacionales tales como OCDE, ITU, entre otros.

Recomendación 7.2: Solicitar al Ministerio de Educación fomentar la formación de profesores especialistas en TIC acorde a la malla curricular. Para esto podrá considerar la entrega de certificaciones, la incorporación de profesionales voluntarios provenientes de fundaciones como Enseña Chile y el fomento de la formación de nuevos profesores especializados en computación y tecnología.

Recomendación 7.3: Solicitar al Ministerio de Educación realizar periódicamente una evaluación del nivel de habilidades digitales en los escolares, que considere contenidos teóricos y prácticos del uso de TIC acorde a lo establecido en el currículo nacional.

Por lo que se refiere al diseño y ejecución de la evaluación, deberá tomar en consideración las recomendaciones vigentes de organismos internacionales referentes como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otras. Así como también la experiencia de evaluaciones de este tipo en Chile, tales como el SIMCE TIC 2011 y 2013.

Recomendación 7.4: Solicitar al Ministerio de Educación otorgarle celeridad a la implementación del Marco de Cualidades Técnico Profesionales para el sector de Tecnología de la Información y Comunicaciones. Para esto, deberá tomar en consideración, al menos, la experiencia del proyecto piloto de Marco de Cualificaciones asociado a la Formación Técnico Profesional y la experiencia internacional.

Asimismo y en línea con los estándares de evaluación, dicho Marco de Cualidades Técnico Profesional deberá ser evaluado ex-post para garantizar la efectividad de la política.

Recomendación 7.5: Crear una institución de Gobierno Digital con potestades de regulador y supervisor en línea con lo recomendado por la OCDE en 2016 para Chile, con el objeto de liderar la transformación digital del sector público y brindar mayor certidumbre y estabilidad en el proceso de transformación digital del Estado.

Recomendación 7.6: Solicitar a la Subsecretaría de Economía y EMT y al INE incorporar en la próxima versión de la Encuesta TIC preguntas que capturen: las medidas de protección contra amenazas, el desembolso de recursos para la protección, las expectativas de delitos, prevalencia de amenazas, impacto pecuniario de delitos, entre otros.

Para ello, se podrá tomar como referencia las encuestas desarrolladas en referentes como EE.UU (Oficina de Estadísticas de Justicia, 2005) y el Reino Unido (Departamento de Tecnología, Cultura, Medios de Comunicación y Deporte, 2022).

Posteriormente, solicitar al Ministerio del Interior, estimar el impacto económico de las amenazas sobre el producto nacional.

Recomendación 7.7: Solicitar a la Subsecretaría de Prevención del Delito y al INE incorporar en la próxima versión de la ENUSC un módulo especializado en ciberseguridad, donde se consulte como mínimo sobre el conocimiento de las amenazas cibernéticas, estrategias para su cuidado, victimización para cada miembro del hogar, expectativa de ocurrencia, cuantificación monetaria de los delitos, entre otros. Para ello, se podrá tomar como referencia las encuestas desarrolladas en referentes como EE.UU (Breen, Herley, and Redmiles, 2022) y España (Instituto Nacional de Ciberseguridad, 2022).

Recomendación 7.8: Solicitar al Ministerio del Interior y al Ministerio de Educación estudiar las necesidades de la industria y desarrollar una política de formación de capital humano especializado, tomando en cuenta las propuestas de "Estrategia de Transformación Digital Chile 2035" (Senado/CEPAL, 2022) y la revisión de políticas de creación de capital humano en ciberseguridad de referentes OCDE (2023).

Además, solicitar al Ministerio del Interior y al Ministerio del Trabajo levantar un registro comprehensivo de instructores y profesionales en ciberseguridad. Ambos puntos, deberán ser incluidos en la próxima Política Nacional de Ciberseguridad

Recomendación 7.9: Solicitar al Ministerio del Interior ingresar una indicación al PdL Ley Marco de Ciberseguridad e ICI para cumplir, en cuanto a la labor de la Agencia Nacional de Ciberseguridad, con los principios sugeridos por OCDE en 2016 para la gobernanza de autoridades regulatorias, tales como, promover la dirección colegiada del organismo y obligar la rendición de cuentas.

Recomendación 7.10: Solicitar al Ministerio del Interior ingresar una indicación al PdL Ley Marco de Ciberseguridad e ICI que incorpore, dentro de las funciones de la Agencia Nacional de Ciberseguridad, las de: prestar asesoría técnica especializada en metodologías de evaluación que deban ser incorporadas en la Política Nacional de Ciberseguridad, según las mejores prácticas internacionales; y efectuar la evaluación periódica de la Política Nacional de Ciberseguridad.

