

5G



Estudio de Mercado acerca del
RÉGIMEN MUNICIPAL
y su impacto en el despliegue
de infraestructura para redes 5G

Contenido

1.	Glosario	6
2.	Resumen ejecutivo	7
3.	Introducción y alcance del estudio de mercado	14
4.	Las tecnologías de comunicaciones inalámbricas en el contexto del despliegue de la red 5G	15
	4.1. Evolución de las tecnologías de redes inalámbricas y beneficios esperados de las redes 5G	15
	4.2. Asignación del espectro radioeléctrico en el contexto del despliegue de las tecnologías 5G	17
	4.3. El desarrollo de los servicios móviles en el contexto de las redes 5G	17
5.	Normativa municipal a la instalación de infraestructura de telecomunicaciones	20
	5.1 Reglamentos municipales	21
	5.2 Definición y revisión de indicadores para el diagnóstico de la normativa	25
	5.2.1 Requisitos o condiciones asociados a zonificación o plan regulador	26
	5.2.2 Zonas prohibidas	28
	5.2.3 Altura mínima y máxima	28
	5.2.4 Área mínima de lote	30
	5.2.5 Franja de amortiguamiento	32
	5.2.6 Distancia mínima o máxima entre sitios / infraestructura	34
	5.2.7 Alineamientos y ubicación de la estructura dentro del lote	37
	5.2.8 Vía de acceso al lote	39
	5.2.9 Normas aplicables a la mimetización	40
	5.2.10 Posibles soluciones portátiles	43
	5.2.11 Normas de seguridad	44
	5.2.12 Posibilidad de desviación de lo dispuesto por reglamento si cuenta con criterio técnico SUTEL	46
	5.2.13 Plazo de caducidad del permiso o licencia de construcción (inicio de obra civil)	47
	5.2.14 Normas de compartición o coubicación de infraestructura	48
	5.2.15 Establecimiento de modelos o diseños específicos de antenas, postes, torres y/o ductos	48
	5.2.16 Normas aplicables a azoteas, terrazas y techos, así como otras instalaciones	50
	5.2.17 Tiempos de respuesta	51
	5.2.18 Construcción de zanjas y estructuras subterráneas – Norma General	51
	5.2.19 Obras de superficie en derechos de vía – Norma General	52
6.	Índice comparativo entre municipios de barreras para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones	54
	6.1 Experiencia internacional, desafíos y mejores prácticas	54
	6.1.1 Principales desafíos para el despliegue de infraestructura	55
	6.1.2 Revisión de normativa a nivel internacional	59
	6.1.3 Mejores prácticas en materia de despliegue de infraestructura activa y pasiva para redes 5G: perspectiva del servicio móvil y la provisión de servicios de tipo fijo inalámbrico de telecomunicaciones	68
	6.2 Análisis de barreras regulatorias en los reglamentos municipales	72
	6.2.1 Nivel de heterogeneidad de los indicadores	77
	6.2.2 Municipios con barreras más elevadas	78
	6.2.3 Municipios favorables a la compartición de infraestructura	80
7	Los mercados de comunicaciones móviles de Costa Rica	82
	7.1 Operadores	82
	7.1.1 ICE	82
	7.1.2 Claro	83
	7.1.3 Liberty	84
	7.2 Asignación de espectro en Costa Rica en el marco del despliegue de la red 5G	84
	7.3 Oferta de servicios	86
	7.4 Precios	87
	7.5 Análisis de concentración en los mercados nacionales de comunicaciones móviles	88

	7.6 Sitios de radiobases y áreas de cobertura por tecnología de servicios móviles	90
	7.7 Empresas de infraestructura	93
8	Análisis a nivel municipal/cantonal	95
	8.1 Sitios de radiobases	95
	8.2 Despliegue de fibra óptica	101
	8.3 Taxonomía de los municipios por infraestructura	103
9	Resultados de la encuesta a operadores y empresas de infraestructura	106
	9.1 Problemas o limitaciones por parte de los municipios o la normativa municipal	106
	9.2 Asimetrías a favor de ICE	107
	9.3 Poco aprovechamiento del potencial de compartición de infraestructura	107
	9.4 Vandalismo	107
	9.5 Posibilidad de apelar decisiones de la autoridad	107
	9.6 Tiempos para la atención de solicitudes	107
10	Evaluación y conclusiones sobre los mercados y el índice comparativo de barreras al despliegue	108
	10.1 Evaluación del estado de la competencia en los mercados analizados	108
	10.2 Evaluación de los indicadores locales en perspectiva con el índice comparativo de barreras al despliegue	109
11	Recomendaciones sobre eliminar barreras identificadas en perspectiva con las mejores prácticas internacionales	110
	11.1 Multiplicidad y divergencia de reglamentos municipales	110
	11.2 Plazos de caducidad, tiempos de espera y respuesta por parte del municipio	111
	11.3 Asimetrías que favorecen al incumbente	111
	11.4 Otras recomendaciones para facilitar el despliegue de redes 5G en un entorno competitivo.	115
12	Bibliografía y recursos consultados	117
13	Anexos	120
	13.1 Anexo 1. Normativa nacional	120
	13.2 Anexo 2. Tablas adicionales	130

Lista Tablas

Tabla 1.	Evolución de las generaciones de redes inalámbricas	16
Tabla 2.	Apertura de redes LTE y 5G en países seleccionados (información a marzo de 2022)	18
Tabla 3.	Reglamentos autónomos recopilados y estudiados que aplican únicamente a una municipalidad en específico	22
Tabla 4.	Clasificación de Municipalidades de acuerdo con la normativa de aplicación para el otorgamiento de licencias para el desarrollo de infraestructura en Telecomunicaciones.	23
Tabla 5.	Indicador de evaluación	25
Tabla 6.	Principales barreras para el despliegue de infraestructura ubicadas por la CRC	61
Tabla 7.	Restricciones al despliegue relativas a altura, área mínima y franjas de amortiguación	74
Tabla 8.	Restricciones al despliegue relativas a distancia mínima entre sitios/infraestructura y compartición o coubicación de infraestructura	75
Tabla 9.	Exigencias de mimetización y modelos o diseños específicos	76
Tabla 10.	Flexibilidad de la normativa	77
Tabla 11.	Heterogeneidad de los indicadores	77
Tabla 12.	Municipios con barreras más elevadas (mayores restricciones relativas)	78
Tabla 13.	Normativa municipal de compartición de infraestructura comparada	80
Tabla 14.	Cantidad de espectro para desarrollos de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT), mayo 2021	85
Tabla 15.	Distribución del espectro concesionado y en uso por operador y tecnología implementada	85
Tabla 16.	Número de planes de servicios móviles vigentes a septiembre de 2022 por modalidad y año de lanzamiento	86
Tabla 17.	Número de planes de servicios por velocidad máxima de descarga en redes 3G y 4G, 2018-2022 (septiembre)	87
Tabla 18.	Suscriptores del servicio de telefonía móvil por operador, 2017-2022 (millones de suscriptores)	88
Tabla 19.	Ingresos del servicio de telefonía móvil (voz, SMS y datos), 2017-2022 (millones de colones)	89
Tabla 20.	Proporción de suscriptores de telefonía móvil en cada una de las modalidades, 2017-2022	90
Tabla 21.	Distribución de los sitios de radiobases por operador y tipo de tecnología desplegada	90
Tabla 22.	Distribución de los sitios de radiobases por operador y tipo de tecnología desplegada, (solo sitios que propiedad de los operadores)	91
Tabla 23.	Cantones por niveles de infraestructura desplegada: número de radiobases y kilómetros de Fibra Óptica desplegada por cantón, 2021	105
Tabla 24:	Concesión del espectro móvil en Costa Rica (febrero 2023)	112
Tabla 25.	Segmentos concesionados a diferentes operadores móviles para el despliegue de telecomunicaciones móviles en Costa Rica	130
Tabla 26.	Presencia de sitios de radiobases por cantón, 2021	131
Tabla 27.	Presencia de Fibra Óptica (FO) por cantón, 2021	134

Lista de Gráficas

Gráfica 1.	Presencia de sitios y de fibra óptica por Cantón y sus reglamentos, 2021	11
Gráfica 2.	Cantidad de municipios por grupo según tipo de reglamento	72
Gráfica 3.	Indicador de barreras al despliegue en los municipios (cantidad de desvíos respecto del estándar mínimo)	79
Gráfica 4.	Indicador de municipios favorables a la compartición de infraestructura	81
Gráfica 5.	Evolución semestral del IPTM, julio 2017- diciembre 2022	88
Gráfica 6.	Participaciones de mercado por operador medidas por el número de suscriptores del servicio de telefonía móvil, 2017-2022	89
Gráfica 7.	Distribución de participación de los propietarios de sitios de radio bases, 2021	93
Gráfica 8.	Distribución del número de sitios en cada cantón (porcentaje), 2021	95
Gráfica 9.	Presencia de sitios por cantón: número de sitios por cada 100,000 habitantes, 2021	95
Gráfica 10.	Participaciones de los operadores en mercados locales medidas en términos de sitios, 2021	96
Gráfica 11.	Participación del operador líder y umbral de dominancia por cantón	97
Gráfica 12.	Participación del líder de sitios y umbral de dominancia por cantón	97
Gráfica 13.	Relación entre el número de propietarios y el IHH observado por cantón, 2021	98
Gráfica 14.	Participación de mercado de las 6 mayores empresas de sitios en mercados con IHH superior a 2,500 puntos	99
Gráfica 15.	Participación de mercado de las 6 mayores empresas en mercados con IHH superior a 1,500 y menor a 2,500 puntos	99
Gráfica 16.	Participación de mercado de las 6 mayores empresas en mercados con IHH inferior a 1,500 puntos	100
Gráfica 17.	Relación de la participación de mercado del ICE en el mercado de infraestructura y el IHH, 2021	100
Gráfica 18.	Relación de la participación de mercado de SBA en el mercado de infraestructura y el IHH, 2021	101
Gráfica 19.	Presencia de fibra óptica por cantón: kilómetros de fibra óptica (FTTH + FTTx) desplegada por cada 100,000 habitantes, 2021	102
Gráfica 20.	Presencia de fibra óptica por cantón: kilómetros de fibra óptica (FTTH + FTTx) desplegada, 2021	102
Gráfica 21.	Relación entre número de operadores y kilómetros de despliegue de fibra óptica (FTTH + FTTx) por Cantón, 2021	103
Gráfica 22.	Presencia de sitios de radio bases y de fibra óptica por cantón y sus reglamentos, 2021	104

Lista de Mapas

Mapa 1.	Distribución de radiobases por tecnología	91
Mapa 2.	Claro: Área de cobertura de servicios móviles	92
Mapa 3.	ICE: Área de cobertura de servicios móviles	92
Mapa 4.	Liberty: Área de cobertura de servicios móviles	92



1. GLOSARIO

Término	Definición
ANATEL	Agencia Nacional de Telecomunicaciones
ANSI/TIA	Asociación para la Industria de Telecomunicaciones
CIAB	Cell in a box
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
COLT	Cell in light trucks
CONAMER	Comisión de Mejora Regulatoria
COW	Cell on wheels
CRC	Comisión Nacional de Regulación de las Comunicaciones
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
EMBB	Banda ancha móvil mejorada
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones
GHZ	Giga Hertz
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICNIRP	Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación No Ionizante
IEC	International Electrotechnical Commission
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones
IHH	Índice de Herfindahl Hirschman
INVU	Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo
IPTM	Índice de precios de telecomunicaciones móviles
IoT	Internet de las cosas
ISO	International Organization for Standarization
ITU	La Unión Internacional de Telecomunicaciones
LFTR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de México
MEP	Ministerio de Educación Pública
Mbps	Megabytes por segundo
MICITT	Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
mmWave	Espectro de ondas milimétricas
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PNDT	Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones
PROMTEL	Órgano Promotor de las Telecomunicaciones
RACSA	Radiográfica Costarricense S.A.
SCIJ	Sistema Costarricense de Información Jurídica
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia
SMS	Servicio de mensajes cortos
SUTEL	Superintendencia de Telecomunicaciones
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UE	Unión Europea

2. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del Estudio de Mercado es identificar barreras que pudieran afectar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones a nivel local, impidiendo o limitando la entrada de nuevos actores y el crecimiento de los existentes.

La alta expectativa generada por la quinta generación de redes inalámbricas, o 5G, radica en que permitirá a los operadores ofrecer servicios con velocidades más altas, latencia más baja y una mayor densidad de dispositivos conectados de forma simultánea, mediante redes seguras que se pueden integrar con 4G y otras tecnologías de red alternativas. La relevancia de este estudio radica en que su objetivo es contar con herramientas para promover el desarrollo de los servicios 5G a nivel municipal alentando la competencia, y generando incentivos a invertir.

A los fines de este objetivo se han llevado a cabo una serie de actividades complementarias. En primer lugar, se analizaron las características de las tecnologías inalámbricas, de las redes 5G, sus beneficios y la relevancia de la asignación del espectro radioeléctrico para el despliegue (sección 4).

Luego se realizó una revisión de la normativa de Costa Rica relativa al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y, en particular, se llevó a cabo un registro exhaustivo de las características de los reglamentos que guían los despliegues de infraestructura a nivel municipal. Se identificaron cuatro reglamentos que son utilizados por 52 municipalidades y Concejos Municipales de Distrito y 29 reglamentos autónomos que fueron aprobados y aplican únicamente a una municipalidad. Las municipalidades se clasifican en 5 grupos de acuerdo con los reglamentos para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones que aplican (sección 5.1).

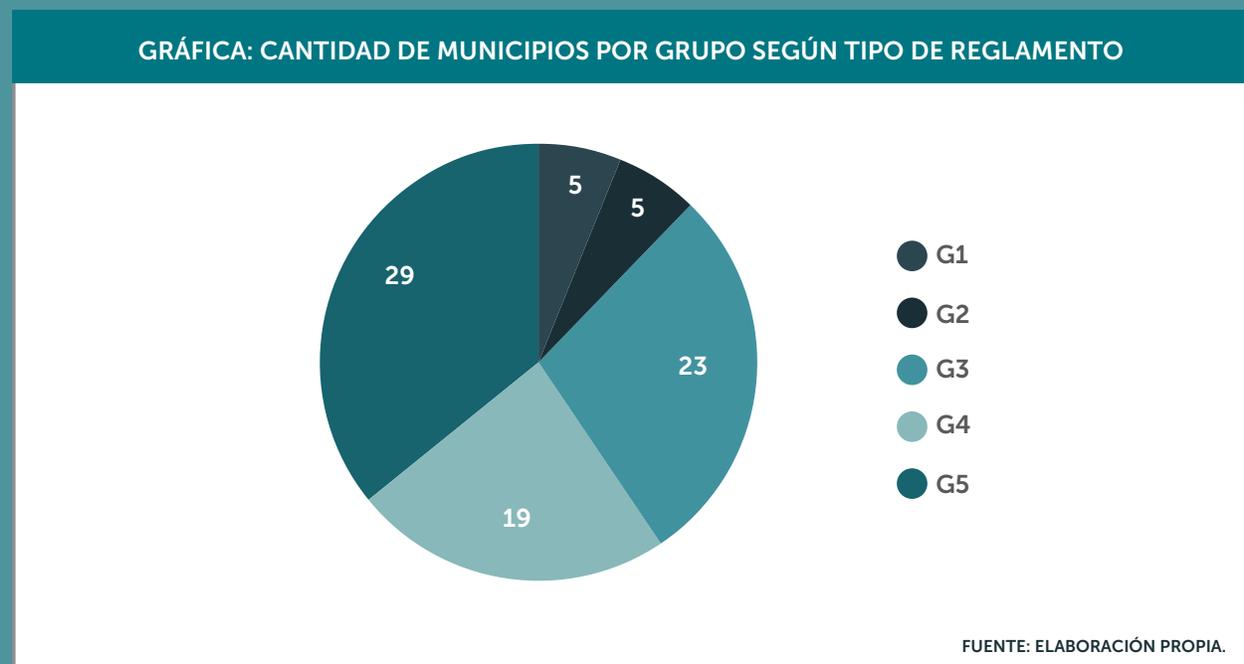
Análisis de los reglamentos municipales para identificar barreras

La experiencia internacional reporta los principales desafíos para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones tanto de redes fijas como móviles (sección 6.1.1), a saber: a. Reglas *de facto* diferentes para el operador establecido o incumbente (*legacy*), b. Falta de claridad en las reglas de compartición de infraestructura entre operadores, c. Poco aprovechamiento de la compartición de derechos de vía e infraestructura de otros sectores, d. Disponibilidad de espectro, e. Medidas sobre emisiones de radiación no ionizantes que exceden los estándares, f. Múltiples ventanillas para hacer trámites de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, g. Restricciones para el despliegue de celdas pequeñas, h. Escaso despliegue de *Backhaul* de fibra óptica, i. Vandalismo, j. Dificultades para apelar decisiones de la autoridad.

La revisión de antecedentes internacionales identifica un conjunto de aspectos a resolver frente a los necesarios despliegues de infraestructura entre los que destacan algunos por su estrecha vinculación con la actuación de los municipios. En particular, la existencia de múltiples ventanillas para hacer trámites de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones como resultado de requisitos que se encuentran en los marcos legales locales o municipales, además del nacional, y la falta de mecanismos de coordinación entre los diferentes niveles de la administración aparece como una de las

grandes barreras que enfrentan los operadores a la hora de realizar los despliegues de redes (secciones 6.1.2 y 6.1.3). La revisión de la normativa de los municipios (cantones) permite deducir que esta es una problemática y un desafío patente para los despliegues en Costa Rica.

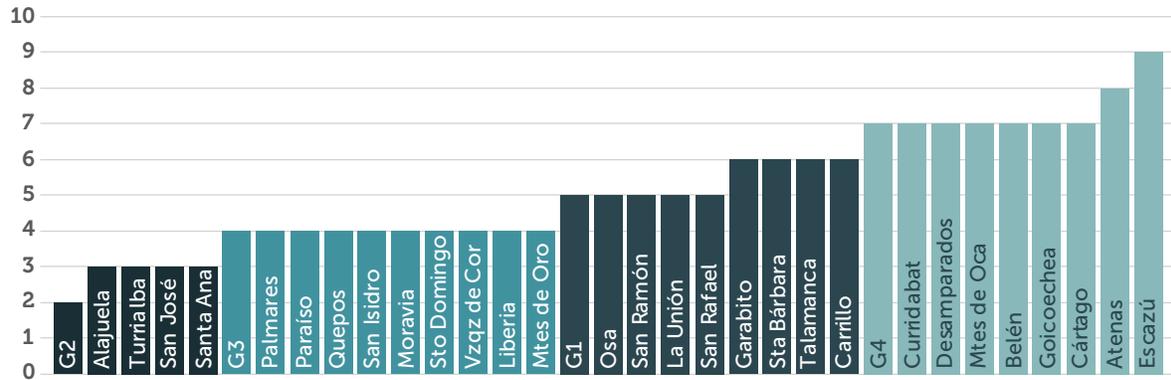
La primera barrera al despliegue de infraestructura 5G que surge del análisis de la normativa es la diversidad de reglamentos. Esto es, una empresa que desea llevar a cabo despliegues en diferentes zonas del país debe conocer y adaptar las disposiciones de hasta 33 reglamentos (sección 6.2).



Como parte del diagnóstico técnico de la normativa municipal existente se ha identificado una lista de 19 indicadores de evaluación que facilitan conocer el panorama municipal con relación a las regulaciones y requisitos que se deben cumplir para instalar y ampliar la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones en el país (sección 5.2). Estos indicadores permitieron determinar el nivel de heterogeneidad entre las normativas municipales, como así también identificar municipios más restrictivos en cuanto a las exigencias (restricciones) que establecen los respectivos reglamentos y, por ende, menos favorables para los despliegues (sección 6.2.1 y 6.2.2).

La cantidad de desvíos respecto del estándar mínimo, determinado por las normas menos restrictivas establecidas por otros municipios, permite observar que todos los reglamentos presentan barreras al despliegue que podrían evitarse. Sin embargo, mientras que el Grupo 2 tiene solo dos de estas barreras, otros grupos y municipios llegan a 8 o 9 barreras.

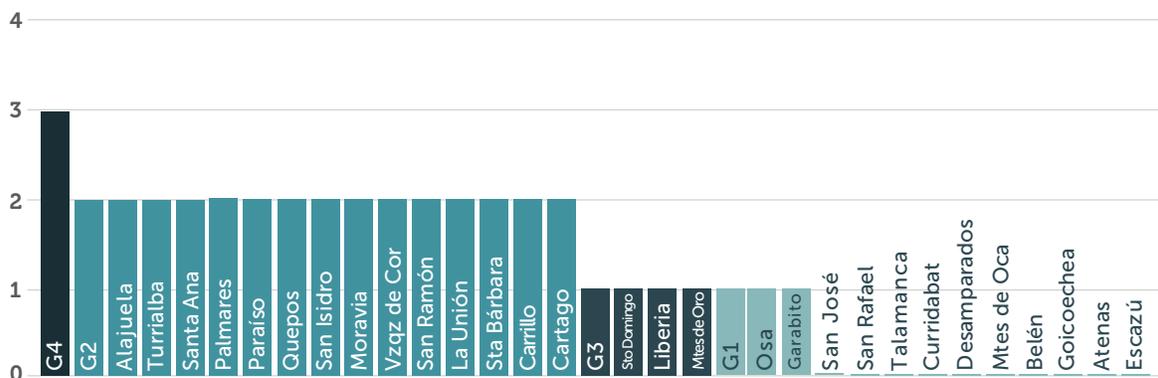
GRÁFICA: INDICADOR DE BARRERAS AL DESPLIEGUE EN LOS MUNICIPIOS
(cantidad de desvíos respecto del estándar mínimo)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Adicionalmente, se realizó una comparación sistemática de las condiciones de compartición de infraestructura. La compartición de infraestructura es eficiente, en términos de mejor uso y aprovechamiento de los recursos, reduce costos, lo que ayuda a facilitar despliegues y promueve la competencia. La situación de la normativa a nivel municipal muestra variantes. Se elaboró un indicador que muestra cuáles son los reglamentos más favorables a la compartición de infraestructura y su impacto pro-competitivo. En particular, el reglamento del Grupo 4 aparece como el mejor posicionado para promover la compartición de infraestructura (sección 6.2.3)

GRÁFICA: INDICADOR DE MUNICIPIOS FAVORABLES A LA COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA



FUENTE: (SUTEL 2022A, 170), Y (SUTEL 2023, 150)

Análisis del mercado de comunicaciones móviles a nivel nacional y municipal

Se estudió el mercado de comunicaciones móviles de Costa Rica (sección 7), lo cual permitió realizar un análisis de competencia a nivel nacional, el cual muestra a un actor líder (ICE) compitiendo con otros dos operadores de envergadura, Claro y Liberty. Desde el 2017 Liberty ganó un 12% de la cuota de mercado medida en suscriptores, a expensas de los otros dos operadores en partes iguales.

El análisis dinámico muestra que el ICE superaba levemente el umbral de dominancia (medido de acuerdo con el número de suscriptores) en 2017, pero dejó de hacerlo a partir de 2018, debido a su menor participación y al crecimiento de Liberty, que en 2021 pasó a liderar el mercado en cantidad de suscriptores.

Los tres operadores cuentan con sitios de radiobases distribuidos por todo el país, lo que implica que cuentan con similares niveles de cobertura. Sin embargo, las coberturas 4G del ICE (84,3%) y Liberty (99,7%) son muy superiores a las de Claro (32%) (sección 7.6).

La evaluación del desempeño competitivo de los operadores en términos de sitios de radiobases a nivel cantonal muestra una gran variabilidad (sección 8.1): Claro es el que posee más cantidad de sitios en 31 de los 82 cantones, Liberty en 24, el ICE en 22, mientras que en los restantes cantones hay más de un operador compartiendo el liderazgo. Asimismo, sólo en un tercio de los cantones el líder en sitios de radiobases supera el umbral de dominancia, y el operador que lidera no es el mismo (el ICE en 10, Liberty en 9 y Claro en 8).

En el caso del mercado de propietarios de sitios de radiobases, del análisis de todos los cantones no se desprende ninguna señal que despierte preocupación desde el punto de vista de la defensa de la competencia, ya que, aún en los cantones con niveles de concentración más altos se observa la presencia de todas las grandes empresas como así también de las más chicas.

Hay 6 grandes empresas propietarias de infraestructura que poseen el 80% de los sitios de radiobases. No obstante, ninguna de estas empresas llega a tener el 25 % de los sitios a nivel nacional. Todas están presentes en prácticamente todos los cantones. Hay además otras 57 empresas pequeñas distribuidas por todo el país.

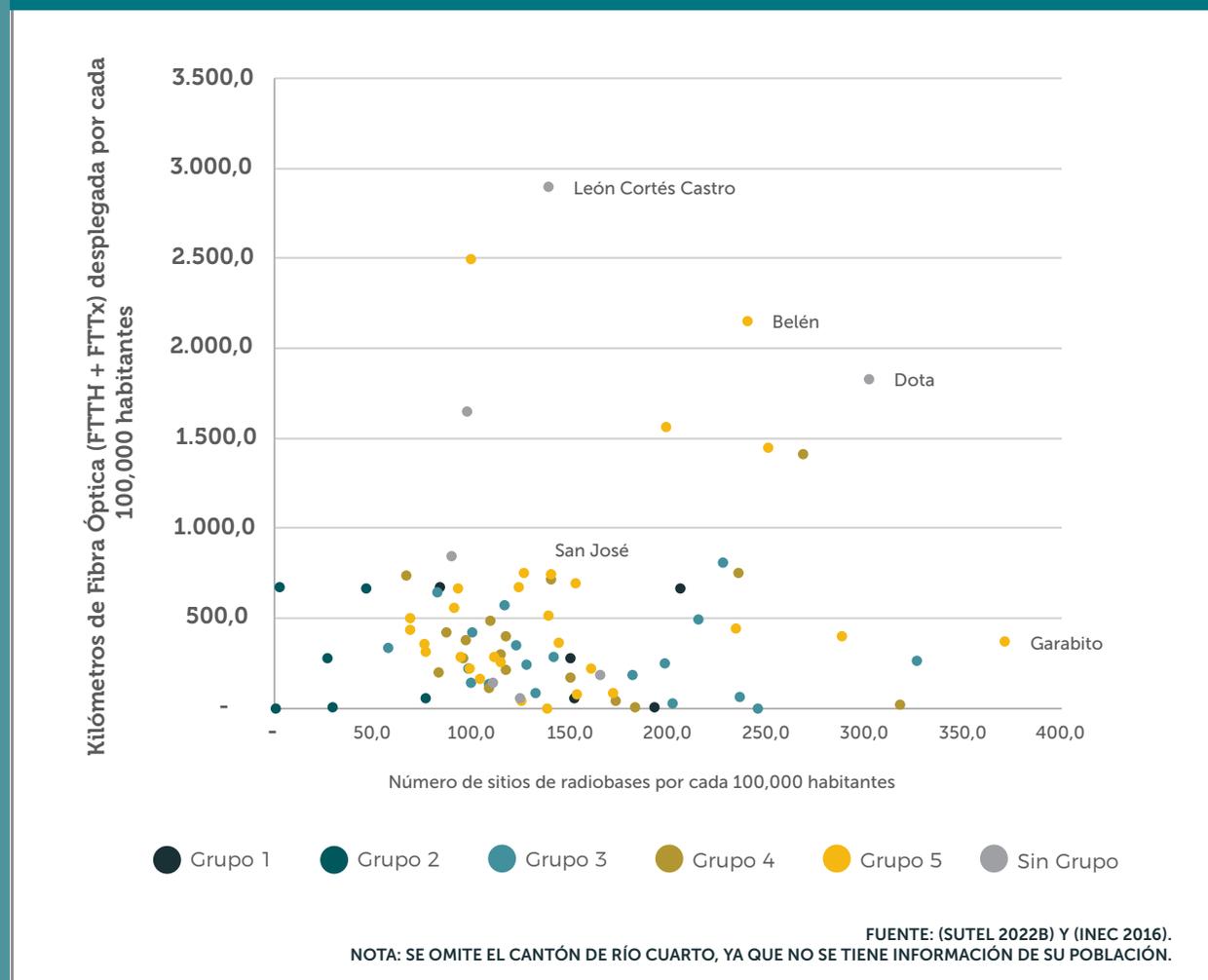
Asimismo, sólo en 14 de los 82 cantones la participación del propietario líder de sitios de radiobases supera el umbral de dominancia, y el liderazgo de esos 14 cantones no es de la misma empresa: en 8 cantones es SBA el que supera el umbral de dominancia, el ICE en 5 y Claro en 1 (sección 10.1).

Taxonomía de los municipios por infraestructura y en perspectiva con los indicadores de barreras

A nivel municipal, en cuanto a infraestructura, se pudo determinar de qué manera algunos cantones están relativamente bien posicionados dentro de Costa Rica, como así también identificar los que están más atrasados. Fue posible entonces identificar cantones con alta y baja presencia de sitios de radiobases por cada 100 mil habitantes como así también de kilómetros de fibra (sección 8.3)

Algunas métricas que pueden ilustrar las condiciones relativas de los cantones son la relación que guardan el despliegue de fibra óptica y el número de sitios de radiobases. Se cruzó información de la infraestructura existente en los municipios con sus respectivos reglamentos lo que permite presentar algunas observaciones. En primer lugar, el reglamento del Grupo 2, el de menos barreras, se corresponde con los municipios con niveles de infraestructura más bajos. De cara al futuro, es posible pensar que, dado que son municipios a los que les cuesta atraer inversiones y despliegue, es positivo que su reglamento es el que menos suma restricciones. Se observa por otro lado casos como el del municipio de Belén, bien posicionado en términos de infraestructura y con las barreras entre las más altas en su reglamento. Podría pensarse que aquellos municipios que consiguen atraer más fácilmente la inversión están menos atentos a bajar las respectivas barreras o inclusive, podrían ser propensos a establecerlas por cuestiones de contaminación visual, por ejemplo.

GRÁFICA 1: PRESENCIA DE RADIO BASES Y DE FIBRA ÓPTICA POR CANTÓN Y SUS REGLAMENTOS, 2021



El cruce de información sobre la infraestructura existente en los municipios con sus respectivos reglamentos no permite inferir correlación entre las características de los reglamentos y el nivel de despliegue de la infraestructura. El análisis de la correlación entre el desarrollo de la infraestructura existente en los municipios, medido de acuerdo con la densidad del despliegue de fibra óptica y radiobases (km de fibra óptica y número de radiobases cada 100.000 habitantes), y las características de los reglamentos respectivos (clasificados en 5 grupos), no muestra una correlación significativa. Esto es consistente con el hecho de que la principal barrera existente a los despliegues es económica, esto es, la necesidad de evaluar planes de negocios que permitan la recuperación del costo del capital y el riesgo de la inversión (sección 10.2).

Encuesta a operadores y empresas

Las empresas encuestadas mostraron reclamos sobre un conjunto de cuestiones tales como (sección 9): 1) carga innecesaria de requerimientos sobre información a la que la municipalidad ya tiene acceso, 2) demoras en tiempos de respuesta cuando el otorgamiento del permiso o la licencia depende de la aprobación de los consejos de regidores que integran comisiones vinculadas a la obtención de licencias, como la Comisión de Obras Públicas (en estos casos, no existe un tiempo determinado de respuesta), y los trámites sufren demoras sin causa justificada, 3) discrecionalidad y falta de transparencia de los procesos, donde la decisión de otorgar el permiso no se sujeta a criterios técnicos preestablecidos en las normas.

Un aspecto destacado que surge de la encuesta fue que, frente a la existencia de múltiples ventanillas, la creación de una ventanilla única digital sería de beneficio para las empresas que despliegan y para los municipios. Esto reduciría el uso de recursos destinados al desarrollo y mantenimiento de distintas plataformas.

Las empresas señalan también la existencia de reglas que, en lo escrito o en la práctica, resultan preferenciales para el operador establecido o incumbente. Concretamente, se indica que en la mayoría de los municipios el ICE basa su derecho en la Ley No.3226 para obtener un resultado diferente respecto de otras empresas.

Recomendaciones

El foco principal de las recomendaciones de este trabajo está puesto en la importancia de simplificar, transparentar y estandarizar las restricciones establecidas por la normativa. Asimismo, se considera que elementos de discrecionalidad y/o incertidumbre también atentan contra los incentivos de los operadores a invertir en nueva infraestructura (sección 11).

Consecuentemente, se destaca que existe potencial para simplificar y estandarizar la normativa aplicada a nivel municipal. La existencia de 33 reglamentos es en sí misma una barrera muy relevante. Algunos indicadores muestran homogeneidad entre municipios, mientras que otros exhiben distintos niveles de heterogeneidad con algunos reglamentos que presentan los mayores desvíos respecto del marco de referencia. Esto pone de manifiesto la urgencia de establecer estándares nacionales.

Asimismo, minimizar la discrecionalidad no plenamente justificada por parte de los municipios contribuiría a reducir la incertidumbre de los procesos.

Otro espacio importante de mejora es el relativo a los plazos con los que cuentan u otorgan los municipios. Buena parte de los reclamos observados en la encuesta a operadores y empresas de infraestructura se vinculan con demoras y discrecionalidad en los tiempos de respuesta por parte de los municipios. La normativa vigente no establece plazos máximos taxativos para la respuesta y resolución de trámites de autorización de construcción de infraestructura de telecomunicaciones, por lo cual los procedimientos pueden prolongarse en el tiempo y no son uniformes entre municipios. En este sentido, se recomienda que el reglamento de la Ley 10216 considere establecer plazos máximos para la respuesta a las solicitudes de autorización de despliegue de infraestructura, con aplicación del criterio del silencio positivo, de modo de lograr una mayor celeridad y uniformidad en los procedimientos municipales. Asimismo, los plazos de caducidad impactan en el diseño, cronogramas de trabajo y plan de implementación. La estandarización de estos plazos reduciría la incertidumbre, problemas para planificar los despliegues.

Finalmente, se han identificado y analizado ciertos elementos que perviven en la normativa y que sostienen asimetrías a favor del operador establecido de Costa Rica. Al respecto, se detallan a continuación las cuestiones que podrían ser fuente de este tipo de asimetrías y que deberían ser revisadas para eliminarlas. Destacan como asimetrías las siguientes cuestiones: 1) El control del incumbente sobre las bandas 5G, 2) Régimen especial de expropiación, 3) Contratación directa entre administraciones públicas, 4) Otras asimetrías a favor de ICE en la práctica, que surgen del relevamiento realizado.



3. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo del Estudio de Mercado es identificar barreras que pudieran afectar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones a nivel local, que impiden o limitan la entrada de nuevos actores y el crecimiento de los existentes. La relevancia del proyecto radica en contar con herramientas para promover el desarrollo de los servicios 5G a nivel municipal alentando la competencia, y generando incentivos a invertir.

A los fines de este objetivo se han llevado a cabo una serie de actividades complementarias. Se realizó una revisión de la normativa de Costa Rica relativa al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y en particular, se llevó a cabo un registro exhaustivo de las características de los reglamentos que guían los despliegues de infraestructura a nivel municipal.

Luego se recopiló la normativa internacional y de mejores prácticas en materia de despliegue de infraestructura activa y pasiva para redes 5G tomando en consideración la perspectiva del servicio móvil y la provisión de servicios de tipo fijo inalámbrico de telecomunicaciones.

La revisión de la normativa municipal, en perspectiva con las buenas prácticas examinadas, permitió identificar potenciales barreras a nuevos despliegues presentes en la normativa. En particular, se ha trabajado en la construcción de un índice comparativo entre municipios que permite visualizar a los municipios que se rigen con reglamentos que establecen restricciones más severas al despliegue y que podrían traducirse en barreras. Dada la relevancia que la compartición de infraestructura adquiere en este contexto, se ha construido también un indicador de municipios favorables a la compartición de infraestructura.

Luego, se llevó a cabo un análisis de los mercados locales para identificar las respectivas situaciones en cuanto a infraestructura existente, presencia de operadores, e indicadores de concentración y competencia.

Por último, se ha realizado un análisis del potencial impacto de las barreras identificadas en la normativa municipal a los fines de presentar propuestas y recomendaciones para impulsar los nuevos despliegues para redes 5G y promover la competencia.



4. LAS TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS EN EL CONTEXTO DEL DESPLIEGUE DE LA RED 5G

4.1 Evolución de las tecnologías de redes inalámbricas y beneficios esperados de las redes 5G

Las comunicaciones inalámbricas, a diferencia de las comunicaciones fijas, permiten la movilidad del usuario y brindan cobertura de sus servicios sin la necesidad de cables. No obstante, las restricciones establecidas por las bandas de frecuencias de transmisión, velocidades en las conexiones, latencias, consumo energético, etc. han significado ciertas limitaciones a la posibilidad de provisión de los servicios.

La quinta generación de redes inalámbricas, 5G, es la evolución de las generaciones anteriores, 1G, 2G, 3G y 4G (Tabla 1). La primera generación permitió la prestación de servicios de voz analógica, mientras que la segunda generación, 2G, representó un salto de lo analógico a lo digital, siendo el uso principal la transmisión de voz y datos simples, como los SMS. La tercera generación de redes inalámbricas, o 3G, habilitó los servicios de voz y datos, por lo que permitió a los operadores ofrecer la transferencia de datos más rápida destinada al uso multimedia, lo que aumentó la demanda de mayores velocidades de descarga y permitió que los usuarios se familiarizaran con la banda ancha móvil. La cuarta generación de redes inalámbricas de banda ancha, o 4G, permitió mayor capacidad de transmisión de datos destinada principalmente a la transmisión de video.

La alta expectativa generada por la quinta generación de redes inalámbricas, o 5G, radica en que esta permitirá a los operadores ofertar servicios con velocidades más altas, latencia más baja y una mayor densidad de dispositivos conectados de forma simultánea, mediante redes seguras que se pueden integrar con 4G y otras tecnologías de red alternativas.

Más específicamente, la mejora de las redes inalámbricas en la generación 5G incluyen: 1) Velocidades más altas de hasta 20 Gbps de descarga, es decir, 200 veces más rápido que 4G; y de 10 Gbps de subida, equivalente a 100 veces la velocidad observada en 4G; 2) Menor latencia, al menos 10 veces menor que en 4G; 3) Mayor densidad de dispositivos conectados por kilómetro cuadrado (más de un millón de dispositivos conectados por kilómetro cuadrado).

Asimismo, el estándar 5G es el primero que se concibe teniendo en cuenta el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), por el cual se espera que se conecten muchos miles de millones de dispositivos, con diferentes aplicaciones y requisitos de capacidad. El IoT constituye el conjunto de infraestructura que permite el desarrollo de servicios por medio de la interconexión, física o virtual, de objetos, con tecnologías de información y comunicaciones (Cuevas 2020).


TABLA 1. EVOLUCIÓN DE LAS GENERACIONES DE REDES INALÁMBRICAS

	2G	3G	4G	5G
Lanzamiento	1990	2001	2010	2020
Características	Servicios de voz y datos	Mayor velocidad y ancho de banda, y acceso a servicios de correo electrónico	Capacidad de servicios multimedia, mayor movilidad y acceso a internet de banda ancha para transmisión de video Las redes inalámbricas están basadas en protocolos de Internet (IP)	Servicios multimedia interactivos, internet de alta velocidad y grandes capacidades de procesamiento
Ancho de banda	200 KHz	5 MHz	20 MHz	Hasta 100 MHz
Velocidad de transmisión de descarga	14. 4 Kbps	3.1 Mbps	100 Mbps	20 Gbps-100 Gbps
Latencia	700 ms	<200 ms	<30 ms	Aprox. 1 ms
Estándares	GSM, GPRS, EDGE	UMTS, CDMA 2000, EVDO, HSPXA	LTE y LTE-Advanced, Wimax	CDMA, BDMA

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE (OECD 2019), (TADAYONI, HENTEN, Y SØRENSEN 2018) Y (CUEVAS 2021).

La interconexión de estos objetos es posible mediante sensores inteligentes que recolectan, procesan y hacen uso de la información generada por los objetos. En muchos casos, los datos recolectados son enviados a centros de almacenamiento y procesamiento para un análisis más profundo con mayores alcances. Los resultados de estos análisis se pueden tornar en insumos fundamentales para la toma de decisiones y el desarrollo de aplicaciones avanzadas —como ciudades inteligentes, Internet de los vehículos, fábricas inteligentes, atención médica inteligente, agricultura inteligente, etc. (Knieps y Bauer 2022)—. Estas aplicaciones requieren de conectividad masiva con alta velocidad, como es el caso de la comunicación inalámbrica 5G. De esta manera, los escenarios del IoT se describen con miles de millones de dispositivos que interactúan con distintos tipos de tecnologías.

Se argumenta que el desarrollo de un escenario de tecnología de comunicaciones 5G será un componente clave para el desarrollo de la economía y la sociedad en su conjunto (Robles-Carrillo 2021). Los beneficios económicos derivados de la implementación de redes 5G se esperan en la innovación y en satisfacer las crecientes demandas derivadas de la economía digital. 5G representa un avance en la tecnología móvil cuyas nuevas características pueden fomentar el crecimiento y ganancias de productividad de varias maneras ((OECD 2019), (Jiang y Liu 2017) (Knieps y Bauer 2022) y (SUTEL 2021a)):

- Facilitando la introducción de nuevas aplicaciones y servicios, que requieren de mayor velocidad y menor latencia (se espera que para fines del año 2025, los dispositivos conectados a IoT aumenten a 75.44 mil millones (Rana, Taneja, y Saluja 2021).
- Mejorando la eficiencia y la innovación de las empresas a través de mayores velocidades de descarga y el uso de soluciones en la nube que dependen de una latencia baja.
- Permitiendo mayor uso de los servicios y aplicaciones de IoT que dependen de una banda ancha ultra confiable y de baja latencia, como los servicios de telemedicina.



- Aumentando la productividad de una amplia gama de sectores como el transporte, la salud, la educación y el IoT a nivel industrial.
- Acortando las distancias y una fuerte integración que llevará a una interconexión fácil e inteligente entre las personas y todas las cosas.
- Promoviendo la competencia en los mercados de banda ancha inalámbrica y fija al aumentar los niveles de sustitución entre servicios de ambos tipos de redes.

4.2 Asignación del espectro radioeléctrico en el contexto del despliegue de las tecnologías 5G

Con cada generación de tecnología de banda ancha inalámbrica, fue necesario un proceso de armonización del espectro. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (International Telecommunication Union, ITU), encargada de garantizar el uso eficiente del espectro a nivel mundial mediante la extensión de la cooperación internacional entre todos los países miembros, llevó a cabo un estudio para determinar las frecuencias del espectro requerido para el despliegue de la red 5G. El estudio destacó la necesidad de espectro en el rango de frecuencia entre 24-25 y 86 GHz para satisfacer las tasas de datos esperadas del escenario de uso de banda ancha móvil mejorada (eMBB, por sus siglas en inglés). También concluyó que los requisitos de espectro para las redes 5G se pueden segmentar en tres rangos de frecuencia principales: bandas de frecuencia baja (<1 GHz), bandas de frecuencia media (1-6 GHz) y bandas de frecuencia alta (>24 GHz). En las bandas bajas, las bandas de 600 y 700 MHz se han identificado con frecuencia como candidatas adecuadas que ayudarían con la transición de 4G a 5G (OECD 2019).

En muchos países, la banda de 3.4-3.8 GHz se ha priorizado como banda de rango medio para 5G, mientras que otros países están considerando ampliar ese rango para incluir la banda de 3.9-4.2 GHz. El espectro de las bandas de 3.4-3.6 GHz ya está asignado globalmente para servicios móviles. Por ejemplo, en la Unión Europea (UE), el Grupo de Política de Espectro de Radio identificó la banda de frecuencia de 3.4 a 3.8 GHz como la banda principal para 5G, lo que brinda la capacidad necesaria para los nuevos servicios 5G. En el continente americano, varios reguladores han identificado diferentes bloques dentro del rango de bandas de 3.3-3.8 GHz que podría usarse para implementar soluciones 5G. Esto último podría deberse a una importante escasez de espectro de rango medio en ciertos bloques en los países de la región. En Asia, por ejemplo, China puso a disposición las bandas de 3.3-3.6 GHz, Japón ha puesto a disposición las bandas de 3.4-3.6 GHz, Corea las bandas de 3.4-3.7 GHz y la India las bandas de 3.3-3.6 GHz.

En la tercera categoría, también conocida como espectro de ondas milimétricas (mmWave), es probable que el espectro por encima de 24 GHz se convierta en clave para las redes 5G. Por ejemplo, la banda pionera identificada por *Radio Spectrum Policy Group* en Europa para los servicios 5G es la banda 24.25-27.5 GHz. Asimismo, en muchas partes de América y Asia, la banda de 28 GHz, seguida de partes de la banda de 37-43.5 GHz, se han identificado como bandas útiles para el despliegue de redes 5G.

4.3 El desarrollo de los servicios móviles en el contexto de las redes 5G

A finales de 2020, la tecnología 5G estaba disponible comercialmente en 52 países a través de 135 empresas de telecomunicaciones. En Europa, la tecnología 5G estaba en



funcionamiento en 38 países con casi 50 operadores (European Telecommunications Network Operators' Association 2021). Para enero de 2022, en la Unión Europea (De León 2022):

- 17 de los Estados miembros ya estaban en la preparación de doce corredores transfronterizos 5G con el objetivo de estimular el uso de 5G en los servicios de transporte, en particular para allanar el camino para la movilidad conectada y automatizada.
- Existían 112,000 sitios de radiobases 5G activas —excluyendo Italia y Suecia, para los cuales no hay datos disponibles—.
- El 50 % de los hogares estaban alcanzados por al menos una red 5G.

También para enero de 2022, en China había casi 1 millón de sitios de radiobases 5G instaladas; equivalente a ocho veces más que en la Unión Europea y 18 veces más que los Estados Unidos. Por su parte, en Corea del Sur se observó la mayor cantidad de sitios de radiobases 5G por habitante: 13 veces más que la Unión Europea y 20 veces más que los Estados Unidos (De León 2022).

Para 2025, se espera que la tecnología 5G cubra un tercio de Europa. Sin embargo, Europa seguirá por detrás de Norteamérica y China, donde la mitad de todas las conexiones serán 5G en 2025 (European Telecommunications Network Operators' Association 2021).

En América Latina, la conectividad móvil sigue siendo la manera principal de conexión a Internet con un total de usuarios de internet móvil por encima de 380 millones en 2021, lo que implica una tasa de penetración del 60% de la población. La tecnología móvil dominante es 4G, con más de 410 millones de conexiones para finales de 2021. Así, se espera que la adopción de 4G vea su pico en 2024, en tanto que los consumidores migrarán cada vez más a servicios 5G (GSMA Latin America 2022).

TABLA 2. APERTURA DE REDES LTE Y 5G EN PAÍSES SELECCIONADOS (INFORMACIÓN A MARZO DE 2022)		
País	Número de redes LTE (4G)	Número de redes 5G
Argentina	3	1
Brasil	6	4
Chile	4	3
Colombia	6	1
Costa Rica	3	0
República Dominicana	3	1
Ecuador	3	0
El Salvador	4	0
Honduras	2	0
México	4	1
Perú	4	3

FUENTE: TOMADO DE (DE LEÓN 2022)



Para finales de junio de 2022, siete países de la región habían lanzado servicios 5G comerciales y se espera que sea una herramienta para impulsar la primera adopción de banda ancha en mercados como Brasil, Colombia y Perú. La tasa de adopción actual es aproximadamente de un 1% y se estima que esta cifra ascienda a 11% para 2025. Si bien la cobertura 5G en la región se reduce principalmente a las ciudades más importantes (en Brasil 22 ciudades, en Chile todas las regiones y en México 40 ciudades tienen cobertura 5G), la adopción de 5G crece de manera constante en toda la región, y se espera que alcance 6.3 millones de conexiones para finales de 2022 (GSMA Latin America 2022).

Nótese que si bien en América Latina ya se observan acciones en algunos países para impulsar la 5G, aun se favorece la culminación de despliegues de 4G (Tabla 2 y De León, 2022). Específicamente en Costa Rica, el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), rector del sector de las telecomunicaciones, presentó en agosto del 2022 el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027: “Costa Rica: Hacia la disrupción digital inclusiva” (PNDDT), que pretende ser una herramienta orientadora del desarrollo del sector de telecomunicaciones para reducir la brecha digital en todos sus componentes, mediante el desarrollo de competencias digitales con el fin de que las personas puedan hacer un uso seguro, responsable e intensivo de estas tecnologías digitales.

En línea con lo antes dicho sobre la región de América Latina, las metas nacionales establecidas en el PNDDT se enfocan en tres ejes: 1) ampliar y mejorar la conectividad a internet fija y móvil por región de planificación, al 2027; 2) incrementar la inversión del sector telecomunicaciones como proporción del Producto Interno Bruto, al 2027; y 3) mejorar la adquisición de competencias digitales de la población, al 2027. Respecto al primer eje, el PNDDT fija como uno de sus indicadores la velocidad promedio de descarga de internet móvil en 4G o superior (en Mbps) (MICITT 2023).

Es por ello que concluimos que, en Costa Rica, se están promoviendo esfuerzos para crear un ecosistema habilitador para el desarrollo de redes 5G, sin embargo, en la actualidad permanece el reto de recuperar y habilitar algunas bandas del espectro radioeléctrico requerido para posteriormente someterlas al proceso de concurso público y permitir el desarrollo de sistemas IMT-2020 (5G).

5. NORMATIVA MUNICIPAL A LA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Para el desarrollo de este Estudio de Mercado se identificó la normativa nacional, general y particular, que conforma el marco reglamentario en materia de desarrollo de infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones y en Derecho de Competencia, por medio de las bases de datos disponibles en el Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ). El régimen de normas generales que se analizó está compuesto por¹:

- i) Constitución Política de la República de Costa Rica
- ii) Ley General de Telecomunicaciones, ley número 8642, del 04 de junio de 2008.
- iii) Ley General de la Administración Pública, ley número 6227, del 02 de mayo de 1978.
- iv) Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, ley número 7472, del 20 de diciembre de 1994.
- v) Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, ley número 8660, del 08 de agosto de 2008.
- vi) Ley para Incentivar y Promover la Construcción de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Costa Rica, ley número 10216, del 05 de mayo de 2022. Nótese que no se incluyó en el análisis el proyecto de Reglamento a la Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, sobre los procedimientos y especificaciones técnicas de la infraestructura de telecomunicaciones, promovida por el Poder Ejecutivo, ya que actualmente se encuentra en proceso de consulta pública.
- vii) Ley de Fortalecimiento de las Autoridades de Competencia de Costa Rica, ley número 9736, del 05 de setiembre de 2019.
- viii) Ley de Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos, ley número 8220, del 04 de marzo de 2002.
- ix) Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo número 34765-MINAET, del 22 de setiembre de 2008.
- x) Reglamento sobre el Uso Compartido de Infraestructura para el Soporte de Redes Públicas de Telecomunicaciones, número 59, del 31 de octubre de 2017.
- xi) Reglamento para el Trámite de Planos de Telecomunicaciones del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, del 05 de marzo de 2019.
- xii) Reglamento para Regular la Exposición a Campos Electromagnéticos de Radiaciones no Ionizantes, emitidos por Sistemas Inalámbricos con frecuencia hasta 300 GHZ, mediante Decreto 36324-S, publicado en La Gaceta 25 del 4 de febrero de 2011(en proceso de modificación).

¹ El Anexo 1 de normativa nacional proporciona algunos detalles de particular relevancia.



- xiii) Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la aprobación coordinada y expedita requerida para la Instalación o ampliación de redes de telecomunicaciones. Decreto No. 36159-MINAE-S-MEIC-MOPT vigente a partir del 8 de setiembre del año 2010.
- xiv) Crea Sistema Nacional de Información Territorial, Decreto No 37773-JP-H-MINAE-MICITT, vigente a partir del 12 de julio del año 2013.
- xv) Reglamento para regular la exposición a campos electromagnéticos de radiaciones ionizantes, emitidos por sistemas inalámbricos con frecuencias de hasta 300 GHZ. Decreto No 36324-S.

De forma complementaria, las administraciones municipales han desarrollado o se han adherido a normativas particulares que, dentro de su competencia y bajo el presupuesto de su autonomía en materia de planificación y administración territorial, establecen los parámetros generales que rigen la normalización del sistema de otorgamiento de licencias municipales de construcción o el otorgamiento de un certificado de uso de suelo de acuerdo para la instalación, ampliación o modificación de la red o infraestructura de telecomunicaciones.

5.1 Reglamentos municipales

Se identificaron cuatro reglamentos que son utilizados por 52 municipalidades y Concejos Municipales de Distrito y 29 reglamentos autónomos que fueron aprobados y aplican únicamente a una municipalidad:

- i) Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de las Municipalidades de Alajuelita, Puriscal, Aserrí, Abangares, Valverde Vega, Alfaro Ruiz, La Unión, Alvarado, Jiménez, Parrita, Concejo Municipal de Tucurrique, Concejo Municipal del Distrito de Colorado. Adicionado en sesión número 139 del 31 de octubre del 2011.
- ii) Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones para las Municipalidades de Acosta, Coto Brus, Golfito, Guatuso, Talamanca, Tilarán, Nicoya y La Unión.
- iii) Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de las Municipalidades de Nandayure, Guácimo, San Mateo, Poás, Hojanca, La Cruz, Alajuelita, Upala, Orotina, Tarrazú, Los Chiles, Naranjo, Buenos Aires, Valverde Vega, Bagaces, San Rafael, Pococí, Atenas, Turrubares, San Carlos, Cañas, Corredores, Aserrí, Grecia, Concejo Municipal del Distrito de Colorado, Tucurrique, Monte Verde, Cervantes y Paquera. (Federación Metropolitana).
- iv) Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.

Las restantes 29 reglamentos autónomos recopilados y estudiados son:

TABLA 3. REGLAMENTOS AUTÓNOMOS RECOPIADOS Y ESTUDIADOS QUE APLICAN ÚNICAMENTE A UNA MUNICIPALIDAD EN ESPECÍFICO

Municipalidad	Reglamento
Alajuela	Reglamento para la solicitud de permisos de construcción, licencias municipales y canon por usos de espacios públicos municipales para infraestructura de telecomunicaciones.
Atenas	Reglamento de la Municipalidad de Atenas para el otorgamiento de Licencias Municipales para la Infraestructura de Telecomunicaciones. Reforma Reglamento
Belén	Reglamento de Ubicación y Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones en el cantón de Belén. Reforma Reglamento Ubicación
Carrillo	Reglamento para otorgar Licencias Constructivas en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Carrillo. Reforma al Reglamento
Cartago	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Cartago. Reforma Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones
Curridabat	Reglamento General para la Adaptación y Armonización Territorial del Sistema de Estructuras Soportantes y Continentes de Radiobases de Telecomunicaciones Celulares. Reformas
Desamparados	Reglamento de la Municipalidad de Desamparados para ubicación y otorgamiento de Licencias Municipales para Infraestructura de Telecomunicaciones. Reforma Reglamento de la Municipalidad
Escazú	Reglamento para la solicitud de permisos de construcción y licencias municipales para infraestructura de Telecomunicaciones, y reformado. Reforma Reglamento para la solicitud de permisos de construcción y licencias municipales para infraestructura de Telecomunicaciones
Garabito	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones para la Municipalidad de Garabito-Jacó
Goicoechea	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Goicoechea
La Unión	Reglamento general para licencias municipales en telecomunicaciones
Liberia	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones
Montes de Oca	Reglamento de infraestructura de telecomunicaciones para el Cantón de Montes de Oca
Moravia	Reglamento de la Municipalidad de Moravia para el Otorgamiento de Permisos y Licencias de Infraestructura y Servicios de Telecomunicaciones. Reforma al Reglamento
Osa	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Osa
Palmares	Reglamento de la Municipalidad de Palmares para la Ubicación y Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones. Reforma de Reglamento
Paraíso	Reglamento para la solicitud de permisos de construcción y licencias municipales para infraestructura de telecomunicaciones (mayo 2022)
Quepos	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Aguirre
San Isidro	Reglamento para el otorgamiento de licencias municipales de construcción y funcionamiento de infraestructura de telecomunicaciones, en el Cantón de San Isidro de Heredia. Reforma a Reglamento
San José	Reglamento de la Municipalidad de San José de ubicación y otorgamiento de licencias constructivas para infraestructura de telecomunicaciones. Reforma a Reglamento
San Rafael	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones, de la Municipalidad de San Rafael de Heredia
San Ramón	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de San Ramón. Reforma Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones
Santa Ana	Reglamento General para Obtener Licencias Municipales en Telecomunicaciones. También ver: Reglamento para otorgar permisos de uso de espacio público municipal para la instalación de postes y estructuras afines para el soporte de redes de telecomunicaciones
Santa Bárbara	Reglamento de Ubicación y Construcción de Infraestructura y Otros Dispositivos de Telecomunicaciones

Municipalidad	Reglamento
Santo Domingo	Reglamento general para licencias municipales en telecomunicaciones del cantón de Santo Domingo de Heredia
Talamanca	Reglamento de Ubicación y Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones en el Cantón de Talamanca
Turrialba	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de la Municipalidad de Turrialba
Vázquez de Coronado	Reglamento de la Municipalidad Vázquez de Coronado para la ubicación y otorgamiento de licencias constructivas para infraestructura de telecomunicaciones.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Con el fin de facilitar el estudio, la identificación de los requisitos exigidos para el otorgamiento de las licencias ya dichas y la comprensión del régimen reglamentario aplicado por 81 Municipalidades y Concejos de Distrito, estos fueron organizados en 5 grupos, tomando en consideración el reglamento específico que se aplica (Tabla 4).

TABLA 4. CLASIFICACIÓN DE MUNICIPALIDADES DE ACUERDO CON LA NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL OTORGAMIENTO DE LICENCIAS PARA EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA EN TELECOMUNICACIONES.

Grupo de Referencia	Tipo de Normativa	Municipalidad o Concejo de Distrito que lo aplica
GRUPO 1	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de las Municipalidades de Alajuelita, Puriscal, Aserrí, Abangares, Valverde Vega, Alfaro Ruiz, La Unión, Alvarado, Jiménez, Parrita, Concejo Municipal de Tucurrique, Concejo Municipal del Distrito de Colorado.	Abangares, Zarcero (anteriormente Alfaro Ruiz), Alvarado, Jiménez y Zarcero.
GRUPO 2	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones para las Municipalidades de Acosta, Coto Brus, Golfito, Guatuso, Talamanca, Tilarán, Nicoya, La Unión.	Acosta, Golfito, Guatuso, Nicoya y Tilarán.
GRUPO 3	Reglamento General para Licencias Municipales en Telecomunicaciones de las Municipalidades de Nandayure, Guácimo, San Mateo, Poás, Hojancha, La Cruz, Alajuelita, Upala, Orotina, Tarrazú, Los Chiles, Naranjo, Buenos Aires, Valverde Vega, Bagaces, San Rafael, Pococí, Atenas, Turrubares, San Carlos, Cañas, Corredores, Aserrí, Grecia, Concejo Municipal del Distrito de Colorado, Tucurrique, Monte Verde, Cervantes y Paquera. (Federación Metropolitana).	Alajuelita, Aserrí, Bagaces, Buenos Aires, Cañas, Cervantes, Corredores, Distrito de Colorado, Distrito de Monteverde, Grecia, Guácimo, Los Chiles, Nandayure, Naranjo, Orotina, Poás, Pococí, San Carlos, San Mateo, Sarchí/Valverde Vega, Tucurrique, Turrubares y Upala.
GRUPO 4	Reglamento de Construcciones del INVU	Barva, Coto Brus, Esparza, Flores, Heredia, Hojancha, La Cruz, Mora, Paquera, Parrita, Pérez Zeledón, Puriscal, Río Cuarto, San Pablo, Santa Cruz, Sarapiquí, Siquirres, Tarrazú y Tibás.
GRUPO 5	Reglamentos autónomos	Alajuela, Atenas, Belén, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oca, Montes de Oro, Moravia, Osa, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba, Vásquez de Coronado.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



Adicionalmente a la recopilación y estudio de la normativa antes detallada, con el objetivo de definir una lista de indicadores que permita la valoración desde la óptica de la competencia se analizaron los siguientes tres informes:

- Reglamentos Municipales para Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones, de la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones, del año 2021. En este informe se definieron los aspectos técnicos aplicados por las Municipalidades, respecto a los procedimientos de otorgamiento de licencias para construcción de infraestructura de telecomunicaciones, y con base en ello se desarrolló una lista de 12 criterios para valorar cuáles municipalidades cuentan con entornos habilitados para el desarrollo oportuno de los servicios de telecomunicaciones, por medio de un sistema de calificación. Como resultado, se concluyó que los 19 municipios del grupo 4 son los mejores calificados, al obtener 49 de los 50 puntos posibles; así mismo, se determinó que a la fecha del informe la mayoría de las deficiencias se encuentran en la publicación en los sitios web de las municipalidades del reglamento vigente, omisión en la inclusión de medidas de seguridad humana y protección contra incendios y, finalmente, en los aspectos relacionados con soluciones portátiles temporales. Los resultados de este informe resultaron de gran importancia en el desarrollo del presente Estudio de Mercado ya que facilitaron la definición del panorama actual de la normativa existente en la materia y sirvieron de base para elaborar una lista de 19 indicadores que permitan la evaluación de las regulaciones y requisitos que los administrados deben cumplir para obtener la licencia necesaria para instalar y ampliar la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones en el país.
- Informe de Cumplimiento – Plan de Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones de la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones de junio 2022.
- Estudios Económicos Sectoriales Infraestructura de Telecomunicaciones Móviles en Colombia: Evidencia para el periodo 2015-2020, elaborado por el Grupo de Estudios Económicos y el Grupo de Abogacía de la Competencia, de la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (SIC), volumen número 35, en abril del año 2022. Este documento fue desarrollado a partir de datos de Colombia TIC y Posdata, requerimientos de información a operadores de servicios móviles y al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. Según se indica, fue elaborado con el fin de presentar un análisis de la estructura de la infraestructura para la prestación de servicios móviles en Colombia, de los mercados de servicios de voz y mensajería e internet móvil. El documento resalta que, en Colombia, la Comisión Nacional de Regulación de las Comunicaciones (CRC) desarrolló un código de buenas prácticas para la implementación de infraestructura física de telecomunicaciones que funciona como guía para orientar, de manera eficiente, los esfuerzos de eliminar barreras y obstáculos innecesarios. Así mismo, se implementó el sistema de acreditación, por medio de la CRC, que certifica que un municipio no cuenta con barreras que puedan afectar el desarrollo de infraestructura en sus territorios o que ha implementado acciones para eliminar dichas barreras y por medio del cual, además, se evalúa la normativa y los plazos de otorgamiento de permisos. El

informe elaborado por la SIC resulta de importancia para el desarrollo del presente Estudio de Mercado ya que presenta importantes similitudes con el panorama actual del país, en el sentido de que, primero, el mercado de telecomunicaciones de ambos países se encuentra próximo a implementar la tecnología de 5G y, segundo, las regulaciones específicas de desarrollo de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones se encuentra regulado de forma autónoma e independiente por los municipios en Colombia, por medio de los Planes de Ordenamiento Territorial, lo cual ha generado restricciones al despliegue de infraestructura por la imposición de condiciones normativas y no normativas en algunos territorios.

5.2 Definición y revisión de indicadores para el diagnóstico de la normativa.

Como parte del diagnóstico técnico de la normativa municipal existente se ha identificado una lista de 19 indicadores de evaluación que facilitan conocer el panorama municipal con relación a las regulaciones y requisitos que se deben cumplir para instalar y ampliar la infraestructura de los servicios de telecomunicaciones en el país (Tabla 5).

TABLA 5. INDICADOR DE EVALUACIÓN.	
No.	Indicador
1	Requisitos o condiciones asociadas a zonificación o plan regulador
2	Zonas prohibidas
3	Altura mínima y máxima
4	Área mínima de lote
5	Franja de amortiguamiento
6	Distancia mínima o máxima entre sitios/infraestructura
7	Alineamientos y ubicación de la estructura dentro del lote
8	Vía de acceso al lote
9	Normas aplicables a la Mimetización
10	Posibles soluciones portátiles temporales
11	Normas de Seguridad
12	Posibilidad de desviación de lo dispuesto por reglamento si cuenta con criterio técnico SUTEL
13	Plazo de caducidad del permiso o licencia de construcción (inicio de obra civil)
14	Normas de compartición o coubicación de infraestructura
15	Establecimiento de modelos o diseños específicos de antenas, postes, torres y/o ductos
16	Normas aplicables a azoteas, terrazas y techos, así como otras instalaciones
17	Tiempos de respuesta
18	Construcción de zanjas y estructuras subterráneas – Norma General
19	Obras de superficie en derechos de vía – Norma General.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



El estudio se realizó sobre un total de 88 municipalidades (el dato incluye a los Concejos de Distrito²). No se encontró información de Dota, El Guarco, León Cortés, Limón, Matina, Oreamuno y Puntarenas, por lo que estas 7 municipalidades no fueron consideradas en el análisis.

A continuación, se presenta el diagnóstico de los reglamentos municipales revisados en aplicación de los indicadores de evaluación.

5.2.1 Requisitos o condiciones asociados a zonificación o plan regulador

El primer indicador hace referencia a normas especiales con las que el administrado debe cumplir, con el fin de obtener las licencias municipales para proceder con las obras constructivas, dependiendo de la zona en que se pretenda desarrollar o al plan regulador que cada municipalidad haya adoptado, respetando las condiciones técnicas, de seguridad, conservación e integración urbano ambiental de cada cantón.

Al respecto, es de importancia mencionar el criterio de la Sala Constitucional de la Corte de Justicia de Costa Rica, mencionado en el voto 15763-2011, el cual indica que el otorgamiento de una licencia municipal de construcción o el otorgamiento de un certificado de uso de suelo de acuerdo con la zonificación existente, no suponen una modificación o reforma del Plan Regulador o de la zonificación establecida en los reglamentos de desarrollo urbano que forman parte del primero.

Como regla general, los distintos reglamentos municipales estudiados, así como el Reglamento de Construcciones del INVU, establecen que se autorizará la construcción de obras en inmuebles públicos, cuando no se afecte su destino público. Asimismo, se procura la utilización de los inmuebles públicos en el desarrollo de las telecomunicaciones y para ello se podrán utilizar instrumentos de gestión, entre los que se encuentran los mecanismos asociativos, empresariales, u otros legalmente autorizados.

De una forma más detallada, las municipalidades sujetas al Reglamento de Construcciones del INVU (ver Tabla 4) se comprometen a que la infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones que se encuentren en vía pública se realizarán en apego al Reglamento para la Accesibilidad, específicamente el artículo 13 de dicho reglamento señala que el diseño y la construcción de la obra debe tomar las medidas para asegurar que todas las personas tengan, en igualdad de condiciones, accesibilidad al entorno físico, transporte, información, a las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones de uso público.

Por su parte, las Municipalidades pertenecientes al Grupo 3 (ver Tabla 4) incorporaron a su regulación, en el artículo 7, que las obras constructivas de telecomunicaciones son consideradas mobiliario o equipamiento urbano, como son la instalación de un semáforo, casetilla de teléfono público, alcantarillados, etcétera, y por lo tanto, no deben vincularse directamente con los mapas o zonificaciones propias de los planes reguladores cantonales o regionales.

² Se trata de comunidades (distritos) bastante alejados del centro del cantón, como las islas o las zonas montañosas; en estos lugares se constituye un Concejo Municipal de Distrito, que efectúa labores administrativas descentralizadas y autónomas con respecto a la Municipalidad. Su jerarca es Intendente (cuasi alcalde), además se elige un "Concejo Municipal de Distrito", que se comporta como un Concejo Municipal. Éste se compone del síndico del distrito y de los cuatro concejales, al igual que cualquier Concejo de Distrito. Son Concejos Municipales de Distrito: Peñas Blancas de San Ramón, Tucurrique de Jiménez, Cervantes de Alvarado, Colorado de Abangares, Lepanto, Paquera, Monteverde y Cóbano de Puntarenas.



Finalmente, de las municipalidades que cuentan con reglamentos autónomos se detallan las siguientes distinciones:

- Municipalidades de Atenas y Desamparados: para obtener el permiso de construcción que la obra propuesta no exceda el 70% de cobertura (huella total) en zonas urbanas y en zonas rurales (zona fuera del Gran Área Metropolitana) un 50%.
- Municipalidad de Belén: limita el otorgamiento de los certificados de Uso de Suelo y permisos de construcción únicamente a la infraestructura necesaria para lograr la cobertura y calidad del servicio requerido por el nivel de población del cantón, valorando, así mismo, las edificaciones existentes en el predio donde se pretende construir, cursos de agua y/o nacientes, inmuebles considerados patrimonio histórico arquitectónico presentes en las cercanías, accesos y otras posibles afectaciones al entorno.
- Municipalidad de Cartago: se establece el requisito de cerrar el espacio en el que se construirá o instalará la obra, y deberá indicarse el cerramiento en planos constructivos. Igualmente, su reglamento indica que las obras se deberán ubicar de preferencia en la Zona Industrial de Cartago, sea, la Zona Industrial de Ochomogo y la de Coris, sin perjuicio de su ubicación en otros lugares del cantón en los términos de este reglamento.
- Municipalidad de Curridabat: los permisos de construcción de estructuras soportantes y continentes de antenas y radio bases de telecomunicaciones celulares únicamente podrán ser ubicadas en espacios públicos municipales, sean estos: aceras, parques, predios y plazas públicas titularidad de la Municipalidad y sus empresas.
- Municipalidad de Escazú: la instalación de estructuras de telecomunicaciones deberá incluir un beneficio para el área donde se colocará dicha infraestructura, como mobiliario urbano tal como paradas de buses con iluminación tipo LED e Internet gratuito. De preferencia las estructuras deberán ser auto sostenibles en el tema de consumo eléctrico, de forma que su abastecimiento sea por fotoceldas y baterías que abastezcan por sí solas su operación. Así mismo, toda infraestructura a colocar debe permitir “wi-fi” gratuito, con la mayor velocidad de descarga con que cuente el operador, de ser posible en un radio no menor de 50 metros, independientemente de si se tiene previsto que el elemento cuente también con iluminación del espacio público. Igualmente, para el otorgamiento del uso de suelo se valorará entre otros, aspectos tales como edificaciones existentes en el predio donde se pretende construir la infraestructura de telecomunicaciones y alrededores, cursos de agua y/o nacientes, inmuebles con valor de patrimonio histórico arquitectónico presentes en las cercanías y otras afectaciones posibles en el entorno donde se pretenda colocar infraestructura para telecomunicaciones.
- Municipalidad de Montes de Oca: incluye normativa relativa a cobertura e impermeabilización del suelo. En este sentido se establece que la cobertura del suelo para proyectos de infraestructura de telecomunicaciones en lotes independientes estará regida por las disposiciones del Plan Regulador vigente, específicamente bajo la categoría de Uso No Habitacional, con un 85% de cobertura máxima, por su finalidad ambiental.



5.2.2 Zonas prohibidas

El indicador de zonas prohibidas se relaciona con las competencias municipales y su autonomía en materia de planificación y administración territorial que les permite definir las áreas en las que limitarán la colocación, construcción, ampliación y desarrollo en general de la infraestructura de telecomunicaciones.

En general, los marcos regulatorios utilizados por las municipalidades son reiterativos en prohibir el otorgamiento de la certificación de uso de suelos en las áreas de protección de ríos, monumentos públicos, zonas de protección histórico-patrimonial y en lugares en los que la Dirección General de Aviación Civil emita un criterio negativo. Por su parte, las Municipalidades que aplican el Reglamento de Construcciones del INVU (ver **Tabla 4**), en el artículo 398, hacen la especificación de que cuando se requiera instalar infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones en edificaciones para uso educativo, éstas no deben estar ubicadas en el área destinada a superficie libre mínima y superficie construida de la edificación; entendiéndose por la superficie libre mínima como la diferencia entre el área mínima del predio y el área construida cubierta de la edificación, las cuales se clasifica en zonas de juego y zonas verdes, según el artículo 283 del mismo reglamento.

En el caso de los municipios con reglamentos autónomos, se encuentran ciertas prohibiciones adicionales, que se señalan a continuación:

- Municipalidad de Escazú, Municipalidad de Paraíso y Municipalidad de Santa Bárbara: específicamente prohíbe obras constructivas de telecomunicaciones en la Zona de Protección de los Cerros de Escazú, en la Zona Protectora de los Cerros de Paraíso y en las Zonas de Protección de Santa Bárbara, respectivamente.
- Municipalidad de Goicoechea: no permitirá construcciones e instalación de obras constructivas de telecomunicaciones en un radio de 150 metros alrededor de los centros educativos, públicos o privados, en un radio de 100 metros alrededor de los centros de recreación, sobre las casas de habitación o en los patios traseros de las casas o de empresas. En los espacios que se haga una torre al frente de una casa de habitación, esta deberá quedar totalmente independiente del espacio de la construcción.
- Municipalidades de Montes de Oca y de Vázquez de Coronado: no se indican expresamente normas que regulen zonas prohibidas para la construcción o instalación de infraestructura en telecomunicaciones.

5.2.3 Altura mínima y máxima

Uno de los indicadores utilizados por todas las municipalidades para conceder el certificado de uso de suelo y el permiso de construcción es el cumplimiento del solicitante de que las torres deben contar con cierta altura, la cual se ha fijado, de forma generalizada, en una altura de 30 metros o más, medida desde la base hasta el final de la torre, sin incluir el pararrayos.



De las normativas municipales estudiadas, las siguientes presentan diferencias con la regla general previamente mencionada:

- **Municipalidad de Alajuela:** Esta municipalidad como requisito para otorgar el permiso de construcción y el certificado de uso de suelo para las torres de telecomunicaciones se apegan a la normativa generalizada de un mínimo de 30 metros; sin embargo, en los artículos 9 y 10 de su reglamento, también regula la altura de los postes de telecomunicaciones y lo fija en un máximo de 24 metros.
- **Municipalidad de Atenas:** El artículo 11, incisos d) y e) de su reglamento hace una distinción entre las torres que se coloquen en zonas urbanas y las de zonas rurales. Las torres terrestres para la explotación de servicios de telefonía celular en zonas urbanas, definidas así en el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón de Atenas, deberán tener capacidad de albergar al menos tres sistemas de antenas separadas verticalmente entre sí y asegurar que el sistema de antenas más bajo se ubique al menos a 30 metros de altura respecto al suelo, con una altura máxima conjunta de la torre, sus antenas, demás elementos de red y/o protección contra descargas de 60 metros respecto al suelo. Por su parte, este tipo de torres ubicadas en zonas rurales podrá utilizar alturas máximas conjuntas de la torre, sus antenas, demás elementos de red y/o protección contra descargas de 75 metros respecto al suelo, teniendo la capacidad de albergar al menos tres sistemas de antenas separados verticalmente entre sí y asegurando que el primer sistema de antenas se ubique a una altura no menor de 30 metros. Igualmente, la Municipalidad permitirá la instalación de torres con alturas distintas, siempre que el interesado aporte un criterio técnico de SUTEL que lo justifique.
- **Municipalidad de Curridabat:** Obliga que el conjunto de poste y antena tengan un máximo de 30 metros de altura y, en casos especiales de tipo geográficas o tecnológicas, se podrá solicitar una excepción en la altura del conjunto, siempre y cuando exista común acuerdo con la Corporación Municipal, y no perjudiquen el entorno humano y ecológicamente equilibrado. El operador o proveedor autorizado, deberá presentar, a la Municipalidad, el soporte técnico que justifique la aplicación de este régimen de excepción, en cuanto a la altura de la infraestructura vertical, siempre y cuando la altura no supere los 40 metros de altura.
- **Municipalidad de Desamparados:** El artículo 10 de su reglamento indica que el sistema de antenas más bajo se ubicará al menos a 30 metros de altura respecto al suelo, con una altura máxima conjunta de la torre, sus antenas, demás elementos de red y/o protección contra descargas de 60 metros respecto al suelo. En el caso de las antenas móviles, dado que son de carácter temporal, la altura no deberá ser inferior a los 30 metros. Por su parte, las torres terrestres para la explotación de servicios de telefonía celular en zonas rurales (distritos de El Rosario, Frailes y San Cristóbal) podrán utilizar alturas máximas conjuntas de la torre, sus antenas, demás elementos de red y-o protección contra descargas de 75 metros respecto al suelo, teniendo la capacidad de albergar al menos tres sistemas de antenas separados verticalmente entre sí y asegurando que el primer sistema de antenas se ubique a una altura no menor de 30 metros. Asimismo, aclara que en el caso de instalación de torres en



azoteas la altura máxima conjunta de la torre, sus antenas, demás elementos de red y/o protección contra descargas será de 18 metros, asegurando que el sistema de antenas más bajo se ubique a una altura de 6 metros respecto al plano de la azotea.

- Municipalidad de Escazú: delimita la altura de toda estructura de telecomunicaciones a la autorizada por la Dirección General de Aviación Civil, y establece que no podrán ser mayor que los postes del tendido eléctrico, salvo que un profesional en materia de telecomunicaciones dictamine la necesidad de contar con una estructura de mayor altura, siempre y cuando no supere los 24 metros, con la condición de que se garantice el uso de al menos tres emplazamientos.
- Municipalidad de Montes de Oca: Toda antena emisora de telecomunicaciones estará a una altura mínima de 20 metros respecto al suelo, independientemente de la estructura soportante donde se encuentre. Esta altura no aplica para antenas receptoras de telecomunicaciones o para el acceso público a internet bajo el control municipal.
- Municipalidad de Palmares: Su artículo 19 regula los casos de torres terrestres para la explotación de servicios de telefonía celular en zonas rurales en las cuales se podrán utilizar alturas máximas conjuntas de la torre, sus antenas, demás elementos de red y/o protección contra descargas de 75 metros respecto al suelo, teniendo la capacidad de albergar al menos tres sistemas de antenas separados verticalmente entre si asegurando que el primer sistema de antenas se ubique a una altura de 30 metros o superior.
- Municipalidad de Paraíso: La altura máxima de elementos de telecomunicaciones en espacios públicos no podrá ser mayor que los postes del tendido eléctrico, esto con el fin de no afectar esta infraestructura, salvo que con el respectivo respaldo técnico que derive de un informe aportado por un profesional en materia de telecomunicaciones dictamine la necesidad de contar con una estructura de mayor altura, siempre y cuando no supere los 24 metros, con la condición de que se garantice el uso de al menos tres emplazamientos.
- Municipalidades de San Isidro, San José y San Ramón: no indican expresamente normas que regulen alturas máximas o mínimas de las estructuras de telecomunicaciones.

5.2.4 Área mínima de lote

Bajo el indicador de área mínima de lote se analizan aquellas normas que establecen medidas específicas o parámetros para los predios donde se pretendan ubicar o instalar obras constructivas destinadas a satisfacer los requerimientos de instalación de antenas y equipos utilizados para la transmisión inalámbrica en los servicios de telecomunicaciones. El criterio que prevalece es que el tamaño del predio se encuentra directamente relacionado con la viabilidad para la adecuada implementación de las normas de compartición y coubicación de emplazamiento de antenas y equipos.



Cabe señalar que la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones en su informe de Valoración de Reglamentos Municipales 2021, consistente con lo que ha indicado la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones / SUTEL, establece los parámetros por los que se debe valorar la normativa existente en cuanto al área mínima de lote. En este sentido el parámetro de valoración corresponde al dimensionamiento del predio con respecto a la altura de la torre, en contraste con aquellas normas que establecen el área mínima de lote en valores absolutos, así:

- a. Para torres de 30 metros, el 30% de la altura de la torre, para las dimensiones de frente y fondo.
- b. Para torres mayores a los 30 metros, el 20% de la altura de la torre, para las dimensiones de frente y fondo.

Las normas aplicables a las Municipalidad del Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3, éstas son homogéneas y establecen que los predios donde se pretenden ubicar e instalar las obras constructivas de referencia tendrán unas dimensiones mínimas de frente y de fondo equivalente al 20% de la altura de la torre medida desde el centro de la base de la torre hasta el final de la torre sin incluir el pararrayos.

El artículo 13 del Reglamento aplicable para el Grupo 1 como para el Grupo 2, establece que un solicitante de uso de suelo podrá justificar la necesidad de parámetros distintos a los establecidos en dichas normas, debiendo presentar los estudios técnicos que así lo justifiquen. Además de lo indicado, hay reglamentos autónomos como el de Goicochea, Liberia, Montes de Oro, Palmares y San Rafael, que contienen normativa homóloga en cuanto a los porcentajes aplicables. En el caso de Goicochea y Vásquez de Coronado, adicionalmente, se incluye referencia expresa a otras normas como excepción a la regla como lo son la Ley Forestal, los retiros aplicables a lotes industriales, así como otra normativa que disponga retirarlos para aprovechamiento de inmuebles. Asimismo, Palmares y San Isidro establecen los porcentajes y, al mismo tiempo, regulan que la dimensión de frente y fondo no puede ser menor de 6 metros hacia cualquier colindancia.

Otras municipalidades como es el caso de Montes de Oca establecen dimensiones mínimas de frente y de fondo equivalente al 30% de la altura de la torre, medida desde el centro de la base de la torre hasta el final de la torre sin incluir el pararrayos, así como un mínimo igual a 4,5 metros.

En cuanto a las municipalidades que cuentan con cuerpos normativos autónomos, se han identificado gobiernos locales cuyos reglamentos se encuentran alineados con las disposiciones aplicables al Grupo 4 con relación los porcentajes, sea lo establecido en el Reglamento de Construcciones del INVU. Este es el caso de la Municipalidad de Belén, La Unión, Moravia, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba.

Sin embargo, en municipalidades como la de Garabito se establecen dimensiones mínimas de frente y de fondo equivalente al 100% de la altura de la torre, independientemente de la medida de la torre, por lo que a una torre de 60 metros de altura aplica una dimensión mínima de 60 metros de frente por 60 metros de fondo.



De la misma forma se tiene el caso de Osa, la cual sin perjuicio de la posibilidad de que presenten estudios técnicos para autorizar excepciones, en consideración de las medidas necesarias para que las obras de referencia reúnan las condiciones técnicas, de seguridad, conservación y de integración al contexto urbano-ambiental del cantón, y de los intereses locales representados por la Municipalidad, ha establecido parámetros más restrictivos aún, así:

- Los predios deberán guardar un retiro con respecto al fondo, frente, y costados cuyos metros sean los mismos a la que equivale la torres más veinte metros, de tal manera que, para la instalación de una torre de 30 metros de altura, la dimensión debe ser de 50 metros de frente, 50 metros de fondo, 50 metros hacia sus costados.
- Que no existe ninguna edificación aledaña a la construcción de la obra constructiva.
- Asimismo, se establece un retiro especial con respecto a las zonas sensibles (hospitales, maternidades, guarderías, escuelas, asilos, plazas, parques destechados) de al menos 200 metros de distancia.

Por otro lado, hay casos en los que las dimensiones se fijan en valores absolutos, este es el caso del reglamento de Quepos el cual establece dimensiones mínimas de 10 metros de frente por 6 metros de fondo. También se identifica el caso de San Ramón, el cual establece como área mínima de lote 120 metros cuadrados con un mínimo de 6 metros de frente; o bien, el caso de Santa Bárbara que indica que las dimensiones no pueden ser menores a 12 metros de frente por 12 metros de fondo.

Lassiguientes Municipalidades no tienen disposición particular en cuanto a dimensiones o área mínima de lote: Alajuela, Atenas, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Paraíso, San José, Santa Ana.

5.2.5 Franja de amortiguamiento

El criterio imperante hasta la fecha por los entes reguladores es que la franja de amortiguamiento debe estar definida porcentualmente, y no en valores absolutos, recomendándose una franja equivalente a un 10% de la altura de la torre. Lo anterior ha sido así definido por la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones en su informe de Valoración de Reglamentos Municipales 2021, en concordancia con lo establecido por la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones / SUTEL.

Sin perjuicio de que quien solicita el uso del suelo pueda, por medio de los estudios adecuados, justificar la necesidad de establecer un parámetro diferente, los reglamentos aplicables a los municipios del Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3 establecen que se debe mantener una franja de amortiguamiento mínima alrededor de las obras del 10% de la altura de la torre de telecomunicaciones, medida desde el centro de la base de la misma, y que la torre de telecomunicaciones no se coloque adyacente a la colindancia del predio en cuestión. Esto último se considera una medida de seguridad para las construcciones aledañas, así como con el fin de facilitar el tránsito del personal de conservación y mantenimiento.



Las municipalidades reguladas por el Reglamento de Construcciones del INVU y que se han identificado como el Grupo 4 establecen de igual manera que toda instalación de torres para el soporte de redes de telecomunicaciones debe contar con una franja de amortiguamiento que facilite y permita el tránsito del personal de conservación y mantenimiento. Esta franja debe ser del 10% de la altura de la torre, medida desde el centro de su base. Sin embargo, es claro que en caso de que la instalación se haga en lotes compartidos con otros usos, se deben respetar las disposiciones establecidas en el artículo sobre seguridad humana y de protección contra incendios del mismo cuerpo normativo, las cuales establecen que todo predio donde se ubique una torre de telecomunicaciones se debe delimitar de los predios vecinos con un muro o tapia de 2,50 m de altura y 0,12 m de espesor como mínimo. Asimismo, se establece que para favorecer la vigilancia en la parte frontal se puede utilizar malla, verja o reja.

En cuanto a las municipalidades que cuentan con Reglamentos autónomos, salvo Curridabat que no contiene norma en este sentido, a continuación, se detallan las reglas aplicables a la franja de amortiguamiento:

- Alajuela, Belén, Cartago, Escazú, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oca, Montes de Oro, Moravia, Osa, Paraíso, Quepos, San José, San Rafael, Santa Ana, Santa Bárbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado establecen el mismo porcentaje del 10%, y la primera tiene indicación expresa de que ésta no aplica a postes de telecomunicaciones.
- Goicoechea, Montes de Oca, Quepos y San Rafael: las normas al mismo tiempo establecen la prohibición de colocar antenas o estructuras adyacentes a la colindancia, así como el deber de asegurarse el tránsito del personal de conservación y mantenimiento.
- Liberia, Moravia, Osa, San Rafael, Santo Domingo, Turrialba y Vázquez de Coronado: al mismo tiempo queda expresamente establecida la posibilidad de autorizar una excepción en presencia de estudios técnicos que lo justifiquen, mientras que el Reglamento de Paraíso es claro al indicar que esta franja de amortiguamiento no aplica para construcción de infraestructura en espacios públicos.
- Santa Bárbara: en el caso de que la antena fuera a emitir 2511 W o más, el retiro deberá ser de 7 metros, así como que el retiro de las colindancias lo deben cumplir todas las obras complementarias.
- Atenas: incrementa el porcentaje indicado y exige un 20% de la altura total de la torre de telecomunicaciones medida desde el elemento más alejado de la misma a los límites del lote.
- Carrillo: establece como norma general que la franja de amortiguamiento debe facilitar y posibilitar el tránsito del personal de conservación y mantenimiento; sin embargo, en el supuesto de que la infraestructura esté destinada a tres o más emplazamientos, o bien, se requiera instalar o construir infraestructura adicional para colocar equipos a nivel de suelo, el porcentaje que se define es de un 15%.



- **Desamparados:** en el caso de propiedades con construcciones existentes, la obra propuesta más las obras existentes no debe exceder el 70% de cobertura (huella total) en zonas urbanas, y en zonas rurales (zona fuera del GAM), un 50%, así como la prohibición de que la antena o estructura se coloque adyacente a las colindancias de la propiedad. En cualquier caso, debe asegurarse que se facilite el tránsito del personal de conservación y mantenimiento.
- **Garabito:** aumenta el porcentaje aplicable a la franja de amortiguamiento mínima alrededor de las obras y lo establece en un 50% de la altura de la torre de telecomunicaciones, medida desde el centro de la base de esta. De igual manera contiene la prohibición que se encuentra en otros reglamentos sobre la colocación de la torre de telecomunicaciones adyacente a la colindancia del lote, así como el que debe facilitar el tránsito del personal necesario para la conservación y mantenimiento.
- **Palmares, San Isidro, San Ramón y Tilarán:** establecen como norma general que la franja de amortiguamiento debe facilitar y posibilitar el tránsito del personal de conservación y mantenimiento, y en todos los supuestos define el porcentaje de la franja de amortiguamiento en un 15%. En el caso de San Isidro, al mismo tiempo que establece que la medición debe hacerse desde el borde más sobresaliente de la obra incluyendo las antenas que se colocarán. San Ramón incluye la prohibición sobre la colocación de la torre adyacente a la colindancia del lote y establece un retiro mínimo de 6 metros. Tilarán agrega que la torre de telecomunicaciones no debe colocarse adyacente a la colindancia del predio en cuestión.

5.2.6 Distancia mínima o máxima entre sitios / infraestructura

Acerca de este indicador se resaltan las siguientes normas del Reglamento aplicable al Grupo 1:

- Se establece un registro que incluye la georreferenciación con coordenadas de longitud y latitud en formatos CRTM05 y WGS84, información que es requisito para gestionar el uso de suelo.
- Es requisito para solicitar la licencia de construcción una declaración jurada donde se haga constar que no existe una torre de telecomunicaciones a una distancia mínima de 250 metros desde el centro de la torre propuesta. Esta distancia mínima y la declaración jurada no aplica a las torres existentes del ICE a la entrada en vigor de este Reglamento, torres que no tengan la capacidad de soportar equipos o antenas adicionales, la colocación de equipos en postes, azoteas o vallas existentes, y cuando una torre inferior a 30 metros no sea visible desde la calle pública.

Los Reglamentos aplicables al Grupo 2, Grupo 3 y Osa contienen normas homogéneas, al igual que el Grupo 1 disponen la creación del registro en que se incluirá la georreferenciación con coordenadas de longitud y latitud en formatos CRTM05 y WGS84 de las obras, información que es a su vez requisito para obtener el uso del suelo y gestionar la licencia de construcción.

El Reglamento aplicable al Grupo 4 no contiene normas sobre este indicador.



Entre los municipios que cuentan con reglamentos autónomos se identifican distintas regulaciones, se toma nota de aquellos que no contienen normas sobre el indicador, tal es el caso de Belén, Escazú, La Unión, Escazú, Montes de Oca, Moravia, San Isidro, San Ramón, Talamanca y Turrialba. Asimismo, cabe señalar que estos reglamentos contienen normas homólogas a lo antes indicado en materia de registro de la georreferenciación con coordenadas de longitud y latitud en formatos CRTM05 y WGS84. Otros reglamentos imponen restricciones sobre la distancia mínima desde 80 metros hasta 500 metros entre infraestructuras. Se observa el caso de Cartago, la cual, a pesar de haber contado con una restricción de un radio de 250 m, deroga la norma en junio del 2021.

A continuación, se detallan las regulaciones específicas:

- Municipalidad de Alajuela establece para la obtención del uso de suelo, y consecuencia para la licencia de construcción, un radio mínimo de 250 metros de antenas o torres instaladas previamente, con salvedad de las existentes previas a la promulgación del Reglamento (mayo 2021). Indica el mismo cuerpo normativo que esto es con el fin de resguardar el espacio urbano ambiental y minimizar el impacto visual. Ahora bien, incluye el Reglamento normativa específica para las redes 5G al indicar que en cuanto a los postes de la tecnología 5G menores a 250 metros estarán sujetos a los parámetros técnicos y la aprobación del Concejo Municipal.
- Municipalidad de Atenas establece en su Reglamento que la separación entre estructuras (torre, antena, etc.) deberá respetar como mínimo un radio de 500 metros, medidos entre las líneas de centro de estas, donde la definición de radios se genera según el orden de aprobación de las licencias.
- Municipalidad de Carrillo impone la necesidad de demostrar que no existe una torre a una distancia menor a 400 metros lineales medidos desde el centro de la torre objeto de la solicitud y la que se haya aprobado previamente.
- Municipalidad de Curridabat señala en materia de ubicación que las estructuras soportantes y continentes de antenas y radio bases de telecomunicaciones celulares deberán guardar entre sí una distancia mínima de 25 metros, lo cual se resolverá, según indica expresamente el Reglamento, de conformidad con el principio *“primero en tiempo, primero en derecho”*.
- Municipalidad de Desamparados estipula en cuanto a la ubicación de la infraestructura de telecomunicaciones que esta debe respetar como mínimo un radio de 250 metros, medidos entre las líneas de centro de estas; asimismo, al igual que en los demás casos establece que se implementará según el orden de aprobación de las licencias. Se resalta que en este caso existe un nivel más normativo que corresponde al Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón de Desamparados. Otro aspecto es que incluye en su normativa del año 2012 a la SUTEL como instancia para la resolución de discrepancias en cuanto al mejor derecho de múltiples solicitantes que contravengan esta norma, lo cual puede argumentarse contraviene el marco normativo aplicable.



- Municipalidad de Goicochea estipula un radio mínimo de 250 metros, y excluye de la aplicación de la regla las torres del ICE instaladas previo a la vigencia del Reglamento en junio del año 2011.
- Municipalidad de Libera y Municipalidad de Montes de Oro regulan que, para la obtención del uso de suelo, y consecuencia para la licencia de construcción, un radio mínimo de 250 metros entre torres instaladas previamente, y mantienen el principio de primero en tiempo primero en derecho. Asimismo, exceptúan de esta norma los siguientes casos: las torres existentes del ICE a la entrada en vigor del Reglamento; torres que no tengan la capacidad de soportar equipos o antenas adicionales; las antenas que se ubiquen en postes, azoteas o vallas existentes; cuando una torre inferior a 30 metros no sea visible desde la calle pública.
- Municipalidad de Osa contiene norma específica según el uso de las estructuras y establece que los predios donde se pretendan ubicar e instalar las obras destinadas a infraestructura de telecomunicaciones tendrán que contemplar un retiro especial con respecto a las zonas sensibles (hospitales, maternidades, guarderías, escuelas, asilos, plazas, parques destechados) de al menos 200 metros de distancia.
- Municipalidad de Palmares estipula que, en consideración al tamaño del territorio del cantón y como principio precautorio de protección a la salud física y mental de sus pobladores, la separación entre estructuras (torre, antena, etc.) deberá respetar como mínimo un radio de 250 metros según el orden de aprobación de las licencias, medidos entre las líneas de centro de estas, y continúa diciendo que la fundamentación para esta restricción corresponde a que una distancia menor entre torres produce contaminación visual y paisajista. De igual manera establece que en zonas sensibles, declaradas por el Ministerio de Salud, previo a la aprobación de la ubicación e instalación de la infraestructura, la Municipalidad aplicará los retiros y condiciones establecidas por el Ministerio de Salud.
- Municipalidad de Quepos establece que con el propósito de establecer las alturas necesarias y las distancias mínimas entre torres de telecomunicaciones, la Municipalidad le solicitará a la SUTEL un plan de desarrollo de la red de telecomunicaciones para la región, que contemple el levantamiento actualizado de la densidad de las obras existentes de telecomunicaciones y las determinaciones técnicas y normativas que esa Superintendencia establezca para viabilizar la optimización de la red, la calidad de los servicios, la menor contaminación paisajística y el mayor uso compartido de la región y de cada cantón. Asimismo, indica el Reglamento que las distancias mínimas, alturas máximas y demás requerimientos técnicos permitidos para la instalación, serán acordes a las aprobadas por la Dirección General de Aviación Civil, la SUTEL y autoridades competentes. Sin embargo, establece como requisito para la obtención de la licencia de construcción que entre lotes donde exista, o se encuentre en construcción, una torre no podrá existir menos de 250 metros longitudinales.
- Municipalidad de San Rafael regula el tema de una forma particular y establece distancias mínimas por zonas del cantón y lo fundamenta en el fin último de



proteger el elemento paisajístico que integra uno de los elementos del derecho al ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Los rangos los establece así: a. Radio de 200 metros del denominado Centro Histórico Cantonal (inmueble del templo católico de San Rafael Centro, el salón Ateneo, el parque central de Rafael, el Palacio Municipal, la escuela Pedro María Badilla Bolaños o la Casa Cural y el Edificio Parroquial). b. Radio de 200 metros del centro de los cuatro distritos restantes (Santiago, Ángeles, Concepción y San Josecito). c. Radio de 100 metros del punto de referencia del templo católico de las siguientes comunidades: barrio Peralta, San Miguel (El Palmar), Getsemaní, Calle Hernández, San Gabriel y Montecito. d. En los lotes residenciales de las urbanizaciones, condominios, residenciales y proyectos urbanísticos y en los lotes comerciales de dichos asentamientos, podrán instalarse infraestructura de telecomunicaciones, únicamente si así fue establecido en el respectivo diseño de sitio definitivamente aprobado. Se incluye la posibilidad de solicitar el criterio técnico debidamente motivado de la SUTEL para la aprobación de excepciones.

- Municipalidad de Santa Ana estipula que no se autorizarán nuevas torres, postes o estructuras en un radio de 250 metros de aquellos autorizados previamente.
- Municipalidad de Santa Bárbara señala como requisito que se determine que no existe una torre de telecomunicaciones donde el operador pueda compartir algún emplazamiento, así como que las distancias mínimas, alturas máximas y demás requerimientos técnicos, para la construcción de torres y dispositivos de telecomunicaciones serán acordes a los aprobados por la Dirección General de Aviación Civil, la Municipalidad, la SUTEL y las autoridades competentes. Sin embargo, el mismo cuerpo normativo establece que el municipio no otorgará permisos de construcción cuando exista una licencia de funcionamiento municipal (previamente otorgada a una estructura) no menor de 80 metros.
- Municipalidad de Vázquez de Coronado al igual que en el caso anterior, indica que las distancias mínimas, alturas máximas y demás requerimientos técnicos permitidos para la instalación, serán acordes a las aprobadas por la Dirección General de Aviación Civil, y cualquier otra autoridad competente. Sin embargo, indica expresamente que no se otorgará el certificado de uso de suelo ni permiso de construcción cuando exista o se haya otorgado un permiso constructivo para una torre, poste o estructura de telecomunicaciones multioperador que se encuentre a una distancia menor de doscientos cincuenta (250) metros de otra, salvo las construidas o aprobadas antes de la entrada en vigor del Reglamento, con excepción de las torres existentes del ICE, y las antenas se ubiquen en postes, azoteas o vallas existentes. Por último, regula la posibilidad de aprobar excepciones mediante estudios técnicos que así lo justifiquen, los cuales deben estar avalados por las entidades idóneas.

5.2.7 Alineamientos y ubicación de la estructura dentro del lote

Para este indicador se contemplan los alineamientos, sean fluviales o viales y retiros, así como las normas que determinan de manera restrictiva la ubicación de la estructura dentro del predio.



En términos generales en cuanto a alineamientos y afectaciones que deben ser otorgados por otras entidades se encuentran: a. Alineamiento vial frente a ruta nacional que es otorgado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes; b. Alineamiento vial frente a ruta cantonal el cual se otorga por la misma Municipalidad; c. Alineamiento fluvial asociado a la colindancia de ríos y quebradas donde la entidad competente es el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo; d. Alineamiento fluvial asociado a la colindancia a pozos, nacimientos y humedales cuyo entidad competente es el Ministerio de Ambiente y Energía. Otras afectaciones son: a. Afectación a servicios eléctricos (e. g. servidumbres de alta tensión), u otros otorgado por el Instituto Nacional de Electricidad, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, o Acuerdos y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (e. g. servidumbres de aguas), así como aquellos competentes en localidades específicas entidades como Junta Administrativa de Servicios Eléctricos de Cartago (municipios de la Provincia de Cartago) y Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ayuntamientos de la Provincia de Heredia).

En general se puede afirmar que las normas municipales se remiten a la normativa existente y aplicable a los alineamientos nacionales y locales. Este es el caso de las municipalidades del Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3 que cuentan con normas homogéneas en la materia. Adicional, aquellos municipios que se han adherido al Reglamento de Construcciones del INVU, o sea el Grupo 4, establecen la normativa sobre la infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones en edificaciones para uso educativo, indicando que no debe estar ubicada en el área destinada a superficie libre mínima y superficie construida de la edificación, según las disposiciones del mismo Reglamento. Para la construcción de estas estructuras, sean públicas o privadas, debe contarse con la aprobación previa de la dependencia del Ministerio de Educación Pública (MEP) competente.

El escenario de las municipalidades que cuentan con reglamentos autónomos no es significativamente distinto a lo indicado, ya sea porque incluyen una norma expresa donde se remiten a la regulación nacional o local en materia de alineamiento, o por el hecho de que no contienen una norma específica, en cuyo caso aplica la misma legislación. Este es el caso de Atenas, Belén, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oca, Moravia, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado.

Se han identificado municipalidades cuyos reglamentos contienen, además del cumplimiento obligatorio de la normativa nacional y local aplicable, un parámetro específico en la materia. En esa situación se encuentran los siguientes ayuntamientos:

- Municipalidad de Carrillo el cual estipula que cuando se pretendan instalar en lotes independientes, la infraestructura deberá ser colocada en el centro del lote por lo que no deberá estar construida, instalada y/o colocada adyacente al predio al lote colindante, a lo que añade que el retiro frontal de la infraestructura nunca podrá ser menor que el alineamiento oficial, y en ningún caso esas dimensiones podrán ser menos de 6 metros hacia cualquier colindancia.

- Municipalidad de Montes de Oca incluye en su normativa lo relativo a cobertura e impermeabilización del suelo que, si bien no corresponde con exactitud al indicador en evaluación, tiene necesariamente un impacto en la ubicación del lote.

5.2.8 Vía de acceso al lote

Este indicador determina si las municipalidades exigen que todos los predios en los que se pretende instalar la infraestructura de telecomunicaciones deben tener siempre acceso a calle pública, si es posible que el acceso sea cualquiera que se haya constituido de forma legal, como sería una servidumbre, o si no existe una regulación específica en este sentido.

El Reglamento aplicable a los Grupos 1 y 2 no contiene normas sobre este indicador. Por su parte, el Reglamento que regula las 23 municipalidades del Grupo 3 señala que los accesos se regularán conforme a las disposiciones que establecerá cada Municipalidad.

En cuanto a las 19 municipalidades que utilizan el Reglamento del INVU, éste establece en el artículo 393 que el acceso al sitio donde se encuentre la torre de telecomunicaciones debe ser por calle pública, admitiendo el acceso por servidumbres únicamente para efectos de mantenimiento.

En cuanto a las municipalidades que cuentan con Reglamentos autónomos, Atenas, Belén, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Quepos, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Santo Domingo, Talamanca y Turrialba no contienen norma en este sentido. Se detallan las reglas aplicadas por las restantes 7 municipalidades con reglamento autónomo:

- Municipalidad de Alajuela: permite el acceso por medio de calle pública o servidumbre, siempre que haya una autorización expresa del predio que soporta la servidumbre. Respecto a la construcción de postes de telecomunicaciones, no podrán ubicarse a una distancia menor de 6 metros del centro de la vía pública. Esta restricción no aplica si se colocan los postes en lugares que no constituyan vía pública.
- Municipalidad de Escazú y Paraíso: admite el acceso por medio de calle pública o servidumbre, siempre que haya una autorización expresa del predio que soporta la servidumbre.
- Municipalidad de Montes de Oca: Al igual que las municipalidades anteriores, admite los accesos por calle pública o por servidumbre de paso; sin embargo, no exige la autorización del predio que soporta la servidumbre. Así mismo, obliga que la distancia respecto a calle pública no sea mayor a los 60 metros salvo si la estructura soportante cuenta con protección contra el fuego, ya sea activa como rociadores automáticos o resistencia pasiva como recubrimientos de concreto, de conformidad con el Manual de Disposiciones Técnicas Generales al Reglamento Sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.
- Municipalidad de Palmares: este reglamento no cuenta con regulación específica del tema, pero obliga que el espacio donde se ubique la obra permita la fiscalización por parte de las autoridades competentes.



- Municipalidad de San Isidro: admite los accesos por calle pública o por servidumbre de paso, sin que sea necesario la autorización del predio que soporta la servidumbre.
- Municipalidad de Vázquez de Coronado: exige que el acceso sea por vía pública.

5.2.9 Normas aplicables a la mimetización

En los marcos normativos que se han denominado autónomos se pueden identificar las siguientes reglas:

- Municipalidad de Alajuela: se plantea como uno de los objetivos específicos del reglamento la minimización del impacto visual y ambiental sin perjuicio de la legislación nacional vigente, para lo cual se podrán utilizar técnicas de mimetización, siempre y cuando se respeten las regulaciones establecidas por la Dirección General de Aviación Civil. Sin embargo, el reglamento es omiso en cuanto a las estructuras que les es aplicable este tipo de regulación y los requisitos que se deben cumplir.
- Municipalidad de Atenas: Establece que los proyectos de ubicación y altura de la infraestructura de telecomunicaciones deberán cumplir con lo señalado en los reglamentos y disposiciones administrativas necesarias, y al mismo tiempo determina de manera amplia y vaga como norma que el diseño de la infraestructura deberá garantizar la mimetización de acuerdo con la zona conforme a las sugerencias y recomendaciones de la Municipalidad.
- Municipalidad de Belén: Este cuerpo normativo indica sobre la mimetización que las torres, postes y demás estructuras de soporte a los sistemas de telecomunicaciones, deberán cumplir con las señales preventivas y demás requisitos para la navegación aérea (según O. A. C.), y al mismo tiempo señala que deberán tener un acabado de aspecto tal que disminuya el impacto visual de acuerdo con un análisis previo indicado por la Unidad de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Belén en cuanto a materia de protección, gestión y control del paisaje.
- Municipalidad de Carrillo: El reglamento de esta Municipalidad establece que, en la medida de lo posible, y sin que ello desmejore la correcta emisión y recepción de señal, se deberá procurar que en el cantón de Carrillo se cumpla con la mimetización y/o camuflaje de las torres que se busquen instalar, cumpliendo con ello la condición de defensa y total armonía del ambiente y del paisaje que mantiene el cantón. Lo anterior sin perjuicio de lo que dicta el inciso 5 del Artículo 21 de este Reglamento. Asimismo, se indica que la Municipalidad podrá otorgar licencias constructivas en accesos públicos siempre y cuando se trate de postería mimetizada en armonía con el paisaje y de alturas superiores a las del alumbrado público en un máximo de 3,00 metros.
- Municipalidad de Cartago: Sin perjuicio del aseguramiento de la transparencia radioeléctrica, en el Cantón de Cartago la norma indica que en el Casco Histórico de la ciudad la construcción de las obras de referencia debe hacerse de forma mimetizada o camuflada, de tal suerte que no se afecte el paisaje urbano ahí



definido y tampoco se lo contamine visualmente. La misma regla aplica cuando se aprovechen parques o áreas de juegos infantiles. Asimismo, la Municipalidad puede valorar si lo exige también en el entorno rural en atención a la armonía paisajística.

- Municipalidad de Desamparados: Indica el Artículo 10 del Reglamento en cuanto a la infraestructura de telecomunicaciones que el diseño de esta deberá garantizar la mimetización de acuerdo con la zona conforme a las sugerencias y recomendaciones de la Municipalidad.
- Municipalidad de Escazú: El Reglamento establece que la Municipalidad vigilará que la estructura a colocar en el área pública permita la mimetización respecto al entorno, de forma que no se promuevan elementos invasivos en el espacio público que limiten el ancho de las aceras y en consecuencia se infrinja lo dispuesto en la Ley No. 7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- Municipalidad de Goicoechea: Sin perjuicio del aseguramiento de la transparencia radioeléctrica, el cuerpo normativo establece que la construcción de las edificaciones de referencia deberá hacerse de forma mimetizada o camuflada con el propósito de no afectar el paisaje urbano ni se contamine visualmente. En el entorno rural, y de acuerdo propiamente a la ubicación referenciada del proyecto, el cumplimiento de este requisito permite a la Municipalidad exigir al solicitante mimetizar el trabajo para que la obra no afecte la armonía paisajística.
- Municipalidad de La Unión: El Reglamento regula de forma facultativa la posibilidad de acordar con la Municipalidad la mimetización o camuflaje de este tipo de infraestructura de telecomunicaciones para mermar el impacto visual, y se remite al criterio de la Dirección General de Aviación Civil.
- Municipalidad de Montes de Oca: El Reglamento establece sobre el impacto visual y estética que es el interés de resguardar el patrimonio paisajístico del municipio, por lo que indica que deberá procurar que las torres sean pintadas o hechas con materiales cuyos colores sean de bajo impacto visual, prescindiendo de los colores blancos y rojo debido a la exoneración que tiene el Cantón conforme al oficio 0764-SUTEL-2013 de la Superintendencia de Telecomunicaciones. Otro de los aspectos que regula el Reglamento se recomiendan estructuras soportantes cilíndricas o triangulares, evitando en lo posible que sean cuadrangulares, así como la instalación de estructuras autoportantes por su menor impacto visual, evitando en la medida de lo posible la utilización de vientos, tensores o arriostres. Por último, indica que en cuanto a las estructuras soportantes en las aceras se debe evitar que se quiebren por falla frágil ante cualquier impacto, proveyéndoles la propiedad de falla dúctil o doblamiento, por lo que para postes de concreto o estructuras de comportamiento similar se indica que éstas deben incorporar núcleos tubulares de metal para promover su falla dúctil.
- Municipalidad de Moravia: De igual manera este Cantón contempla la mimetización como una posibilidad facultativa para mermar el impacto visual, lo cual debe ser coordinado entre la municipalidad y los operadores, previa autorización de Dirección General de Aviación Civil.



- **Municipalidad de Palmares:** Se establece que las obras de referencia deben cumplir con las señales preventivas y demás requisitos para la navegación aérea, según establece la OACI, y que la mimetización o camuflaje debe estar previamente autorizado por la Municipalidad, sin indicar un procedimiento específico.
- **Municipalidad de Paraíso:** En relación con la colocación de torres, postes o cualquier estructura de telecomunicaciones en inmuebles públicos, así como en áreas públicas destinadas al uso público, tales como: zonas verdes en aceras, parques, instalaciones de uso municipal, áreas de factibilidad comunal, zonas de recreación o esparcimiento y plazoletas, entre otros, el desarrollador presentará un anteproyecto y se establece un Subproceso de Control Constructivo que podrá variar según criterio técnico las necesidades del entorno, y dentro de los requisitos se indica que la Municipalidad vigilará que la estructura a colocar en el área pública permita la mimetización respecto al entorno, de forma que no se promuevan elementos invasivos en el espacio público.
- **Municipalidad de San Isidro:** Indica en su Reglamento como uno de los objetivos específicos el propiciar razonablemente la minimización del impacto visual y ambiental sin perjuicio de la legislación nacional vigente, y para lo cual se autorizará la construcción únicamente de la infraestructura necesaria para lograr la cobertura y calidad del servicio que requiere la población en el ámbito de las telecomunicaciones, rechazando toda gestión que no forme parte de este principio. Asimismo, como parte de los requisitos para solicitar la licencia de construcción se encuentra el de presentar una propuesta de mimetización o camuflaje de la infraestructura a instalar la cual será sometida a la Dirección de Desarrollo Urbano.
- **Municipalidad de San Rafael:** Este cuerpo normativo establece que, con el fin de no afectar el paisaje urbano, natural, turístico y el entorno rural de las distintas zonas del cantón, en los casos que corresponda, previo al otorgamiento del uso de suelo y según lo que indique la Municipalidad se podrá disponer mediante acto fundamentado en criterios técnicos, si exige o no al solicitante la mimetización o camuflaje del soporte de las antenas de telecomunicaciones.
- **Municipalidad de Talamanca:** Indica el reglamento que los postes y demás estructuras de soporte a los sistemas de telecomunicaciones, deberán cumplir con las señales preventivas y demás requisitos para la navegación aérea de la O. A. C. I. Asimismo, se indica que deberán tener un acabado de aspecto tal que disminuya el impacto visual de acuerdo con un análisis previo indicado por la Unidad de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Talamanca en cuanto a materia de protección, gestión y control del paisaje.
- **Municipalidad de Vázquez de Coronado:** Señala que en el casco de la ciudad de Coronado la construcción de las edificaciones debe hacerse de forma mimetizada o camuflada, de tal suerte que no se afecte el paisaje urbano o rural allí definido y tampoco se lo contamine visualmente. Esto aplica también para parques o áreas de juegos infantiles, y en el caso del entorno rural la Municipalidad podrá valorar si exige mimetizar el trabajo bajo la consideración de la armonía paisajística.



El reglamento aplicable al Grupo 1 establece que, para la obtención de la licencia de construcción, entre los requisitos, se deben presentar tres opciones viables para mimetización de las torres, que se ajusten al entorno del Cantón según su ubicación y el compromiso de cumplir con esta en un plazo no mayor a seis meses posterior a la finalización de la obra constructiva. No se encuentra normativa específica para el Grupo 2, y el Grupo 3 en general tampoco se identifica regulación, salvo algunos casos de reformas parciales que aplican a una municipalidad particular, como es el caso de Cañas que homologa la norma a lo aplicable al Grupo 1 en este tema.

En cuanto al Grupo 4, se indica que las torres pueden ser mimetizadas o camufladas para mermar el impacto visual, lo cual debe ser coordinado con la municipalidad y los operadores, previa autorización de DGAC. Como se deriva de la norma, se trata de una disposición sujeta a acuerdo y de carácter facultativo.

Las siguientes municipalidades no cuentan con normas específicas en materia de mimetización: Curridabat, Garabito, Liberia, Moravia, Osa, Quepos, San José, San Ramón, Santa Bárbara, Santo Domingo y Turrialba.

5.2.10 Posibles soluciones portátiles

Estas consisten en estructuras móviles dispuestas sobre un remolque o camión y que por sus características no se incorporan permanentemente al suelo.

En general este tipo de regulación procura habilitar soluciones alternativas para hacer posible la prestación del servicio en circunstancias especiales por lo que, en general, los propietarios de estas estructuras temporales no se encuentran obligados a cumplir con los requisitos establecidos en el marco normativo en cuanto a permisos o licencias de construcción siempre y cuando, según el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, estas estructuras móviles no constituyen una obra civil o constructiva.

De los gobiernos locales con reglamentación autónoma en su mayoría no cuentan con regulación específica en este tema, a saber: Atenas, Belén, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Barbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado. Aquellos que cuentan con regulación son:

- Municipalidad de Alajuela: El Artículo 17 del reglamento indica que se permite la colocación de soluciones portátiles en cualquier zona del cantón, bajo los siguientes supuestos: a. Se podrán utilizar en eventos masivos, de índole deportivo, cultural u otros similares, únicamente por el tiempo que dure el evento. b. En caso de cualquier desastre natural, o estado de emergencia, por un plazo de 2 meses, contados a partir del inicio de la calamidad, los cuales se podrán prorrogar, acreditando el interés público. c. Se permitirá su utilización a largo plazo cuando las condiciones de infraestructura impidan la construcción de una sede permanente, excepto en zonas específicas indicadas.
- Municipalidad de Montes de Oca: Se autorizará la instalación temporal de radio bases móviles prefabricadas tipo COW (cell on wheels), CIAB (cell in a box), COLT (cell in



light trucks) o similares, bajo las siguientes circunstancias: a. En actividades públicas culturales, deportivas, políticas, religiosas, o semejantes durante el transcurso de la actividad previa aprobación del Concejo Municipal. b. Durante períodos de emergencia o desastre, debidamente declarados por la Comisión Nacional de Emergencias.

- Municipalidad de Paraíso: el reglamento indica claramente que las estructuras tipo COW serán autorizadas únicamente para eventos temporales masivos como conciertos o actividades al aire libre o cuando se presente una emergencia por algún desastre natural, durante el tiempo del evento o mientras dure el desastre. Asimismo, la normativa incluye la necesidad de un visto bueno del Subproceso de Control Constructivo previo a su colocación, el cual a su vez debe contar con el Proceso de Licencias Comerciales en caso de un evento público o un croquis de la ubicación de la estructura en el caso de una emergencia.
- Municipalidad de Palmares: establece en su reglamento que los equipos móviles de telecomunicaciones tipo “Cell on Wheeles” (COW) con 3 emplazamientos deberán tramitar permiso de construcción para la malla perimetral del lote, así como la respectiva licencia comercial, cumpliendo los requerimientos establecidos.

La regulación aplicable a los Grupos 1, 2 y 3 no contiene normativa en este sentido.

Las municipalidades del Grupo 4 se rigen por lo establecido en el Artículo 28 del Reglamento que indica lo siguiente: Se autorizará la instalación temporal de radio bases móviles prefabricadas tipo COW (cell on wheels), CIAB (cell in a box), COLT (cell on light trucks) o similares, bajo las siguientes circunstancias: a. En actividades públicas culturales, deportivas, políticas, religiosas, o semejantes, debidamente aprobadas por el Concejo Municipal. b. Durante períodos de emergencia o desastre, debidamente declarados por la Comisión Nacional de Emergencias, en donde sea necesario aumentar o restituir la cobertura o capacidad de telecomunicaciones.

5.2.11 Normas de seguridad

Con el desarrollo del mercado de las telecomunicaciones, el Ministerio de Salud de Costa Rica previó la necesidad de desarrollar el Reglamento para Regular la Exposición a Campos Electromagnéticos de Radiaciones no Ionizantes, emitidos por Sistemas Inalámbricos con frecuencia hasta 300 gigahertz (GHZ), número 36324-S, el cual empezó a regir a partir del 4 de febrero de 2011. Este Reglamento se encuentra vigente, pero actualmente una modificación está en proceso de consulta con el propósito de alinear la normativa a los estándares internacionales.

Como regla general, las municipalidades incluyen en sus reglamentos que, como medidas de seguridad para el resguardo de la salud de los habitantes, se velará por el cumplimiento efectivo de la reglamentación citada y se autoriza la formulación de cualquier denuncia o investigación, ante la autoridad judicial o administrativa. En caso de incumplimiento de los parámetros de medición impuestos en este Reglamento, las municipalidades podrán, con la debida fundamentación, cancelar toda licencia y uso de suelo.



Por su parte, en el artículo 10 del Reglamento, se obliga a que cualquier trabajador que labore en operaciones de montaje, mantenimiento de antenas o que se encuentre expuesto a una fuente de campos electromagnéticos de radiaciones no ionizantes, deberá contar con capacitación y entrenamiento. De igual forma, se obliga a los empleadores a que provean a los trabajadores que laboren en operaciones de montaje y mantenimiento de antenas, de los equipos de protección personal y la capacitación para el apropiado uso de estos.

Otra obligación impuesta por el Reglamento dicho es la colocación de símbolos y rótulos de identificación y prevención de riesgo. Finalmente, se promueve la realización de campañas de información con el fin de comunicar a la población sobre los estudios y recomendaciones que emiten los organismos internacionales, relacionado con los campos electromagnéticos originados por los sistemas inalámbricos de telecomunicación.

Adicional a dicha normativa, el Grupo 2, así como las Municipalidades de Alajuela, Osa, San Rafael, Santa Ana y Santo Domingo que cuentan con su reglamento autónomo, incluyen la obligación de velar por el cumplimiento efectivo de la normativa ambiental aplicable a la materia y especialmente por el cumplimiento de instrumentos efectivos que garanticen las buenas prácticas ambientales.

Por su parte, la normativa de las municipalidades del Grupo 4 obliga a que toda instalación de infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones garantice el cumplimiento de las medidas de seguridad humana y protección contra incendios establecidos por el Cuerpo de Bomberos y que todo predio donde se ubique una torre de telecomunicaciones se delimite con un muro o tapia de 2,50 m de altura y 0,12 m de espesor como mínimo. Esta última medida de seguridad también es aplicada en el reglamento autónomo de las Municipalidades de Carrillo y San Isidro.

Como excepción a la regla general, las Municipalidades de La Unión y San Isidro, pertenecientes al Grupo 5, facultan a que la Municipalidad solicite y coordine con la SUTEL la implementación de mecanismos periódicos de medición de los valores de exposición de las emisiones electromagnéticas; precisándose, en todo caso, que el Ministerio de Salud es el órgano competente para resolver y pronunciarse en última instancia sobre este aspecto que incide en la salud de las personas.

Las Municipalidades de Atenas, Cartago, Curridabat, Escazú, Garabito, Goicoechea y La Unión, obligan al propietario de la estación terrena o estructura de telecomunicaciones, a que suscriba y exhiba póliza de seguro como garantía, por un monto mínimo equivalente a trescientas (300) veces el salario mínimo mensual de un trabajador no calificado genérico establecido por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica, requisito sin el cual no se otorgará licencia alguna.

Por último, no se indica norma en Belén, Liberia, Moravia, Quepos, San José, San Ramón y Turrialba.



5.2.12 Posibilidad de desviación de lo dispuesto por reglamento si cuenta con criterio técnico SUTEL

Algunos reglamentos contienen disposiciones asociadas a la posibilidad de aprobar usos de suelo y licencias de construcción aun cuando las obras presenten desviaciones o excepciones a los parámetros o requisitos técnicos establecidos por la Municipalidad, siempre y cuando cuenten con el criterio técnico motivado por parte de la SUTEL previa solicitud del interesado o de la misma municipalidad.

El Reglamento del Grupo 1 establece que, como excepción un solicitante de uso de suelo podrá justificar la necesidad de parámetros distintos a los establecidos en sus normas, debiendo presentar los estudios técnicos. Las normas a las que se hace referencia incluyen, sin ser una lista taxativa, requisitos técnicos como: a. uso de inmuebles públicos, inscritos o no, para la colocación de obras constructivas destinadas a telecomunicaciones; b. obras en zonas prohibidas; c. distancia mínima entre estructuras; d. desviaciones a las reglas de uso compartido o cubicación; e. área mínima de lote; f. franja de amortiguamiento; g. alineamientos nacionales y locales. La normativa aplicable al Grupo 2 es homóloga a lo indicado en cuanto al Grupo 1. Lo mismo hace el Reglamento aplicable al Grupo 3, el cual incluye estipulaciones en este sentido y regula la aprobación de desviaciones de requisitos técnicos como altura mínima de las torres, distancia mínima entre estructuras, compartición de infraestructura y franja de amortiguamiento, y otros supuestos, en el evento de que se aleguen razones técnicas y estas sean respaldadas por el criterio técnico debidamente motivado de la SUTEL.

En cuanto al Reglamento de Construcciones del INVU (Grupo 4) requiere especial atención por el alcance de las normas que contiene, sea el acatamiento obligatorio y alineamiento con la normativa, manuales y normas emitidos por la SUTEL, así como la especificidad según el tipo de obras. De esta forma, estipula el Reglamento que toda infraestructura de telecomunicaciones debe acatar los parámetros técnicos, definidos por la DGAC y la SUTEL, en congruencia con lo establecido en el Reglamento a la Ley General de Telecomunicaciones, Decreto Ejecutivo N° 34765-MINAE, y las Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la Aprobación Coordinada y Expedita Requerida para la Instalación o Ampliación de Redes de Telecomunicaciones. En consecuencia, en cuanto a la instalación de torres en predios independientes, este Reglamento no sólo establece parámetros técnicos como dimensiones mínimas de frente y fondo, acceso de sitio, retiros y alineamientos, franja de amortiguamiento, entre otros, sino que determina de acatamiento obligatorio los requisitos, criterios y parámetros definidos por la SUTEL.

Asimismo, el Reglamento del Grupo 4 no se limita a la construcción e instalación de obras destinadas a las telecomunicaciones en lotes independientes, sino que contiene disposiciones sobre la construcción de zanjas y estructuras subterráneas y obras de superficie en derechos de vía donde de igual manera prevalece la aplicación de los lineamientos y normas emitidas por la SUTEL.

Entre los ayuntamientos que cuentan con reglamentos autónomos, y cuyas normas son homólogas a las aplicables al Grupo 1 y Grupo 2, se encuentran: Alajuela, Atenas, Carrillo, Cartago, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Osa, Quepos, San José, San Rafael, Santo Domingo, Turrialba y Vázquez de Coronado. Otros



también incluyen la posibilidad de aportar estudios técnicos de la SUTEL para temas específicos, como es el caso de Curridabat en cuanto a la altura (hasta un máximo de 40 metros), y Desamparados en lo relacionado a altura, retiros y ubicación.

Las municipalidades con reglamentos omisos sobre este indicador son: Belén, Montes de Oca, Moravia, Paraíso, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara y Talamanca.

5.2.13 Plazo de caducidad del permiso o licencia de construcción (inicio de obra civil)

En este indicador se evalúa el plazo de vigencia, y consecuente plazo de caducidad, de los permisos o licencias de construcción una vez que han sido otorgadas. La caducidad garantiza el principio de seguridad jurídica, y significa que la licencia de construcción nace con un plazo de vigencia y duración limitada. El Reglamento que regula el Grupo 1 indica que una vez que se cumplan con los requisitos y se autorice el otorgamiento de la licencia de construcción, el solicitante tiene un derecho de preferencia para construir las obras aprobados por un plazo de 180 días naturales. Continúa señalando el Reglamento que, si dentro del plazo establecido no se ha concluido la obra, la licencia de construcción caducará y el derecho se extingue.

Las normas aplicables a los ayuntamientos de los Grupo 2 y 3 establecen un plazo aún más restrictivo de 30 días naturales para el inicio de las obras.

Para el Grupo 4 se estipula que el plazo de vigencia del permiso o licencia lo establece la Municipalidad.

A continuación, las distintas normas contenidas en los reglamentos autónomos:

- El plazo de caducidad se fija en 1 año a partir del pago del impuesto de construcción, plazo dentro del cual las obras deben al menos haberse iniciado, por las siguientes municipalidades: Alajuela, Atenas, Desamparados, Escazú, Palmares, Paraíso, San Isidro y Santa Ana. En el caso de Moravia aplica el mismo plazo de un año dentro del cual las obras deben haberse concluido.
- El solicitante contará con un único plazo de 30 días hábiles a partir de la fecha en que se otorga la licencia de construcción para construir al menos los cimientos en las siguientes municipalidades: Carrillo, Goicoechea, Osa, Quepos y San Rafael.
- En el caso de San José se señala el mismo plazo; sin embargo, se indica que el mismo aplica para el inicio de las obras, y no la conclusión de estas como en los casos anteriores.
- A partir de la autorización de la licencia cuenta con 180 días naturales para concluir la obra para los ayuntamientos que se indican: Cartago, Garabito, Liberia, Montes de Oro, San Ramón, Turrialba y Vázquez de Coronado.
- Los reglamentos que son omisos en esta materia son: Belén, Curridabat, La Unión, Santa Bárbara, Santo Domingo y Talamanca.



A los fines del análisis posterior, se considerará el plazo de 1 año que aplican algunos municipios como el de menor restricción. La omisión en los plazos o que no esté establecido será considerado restricción ya que puede ser fuente de incertidumbre.

5.2.14 Normas de compartición o coubicación de infraestructura

Los reglamentos contienen 3 tipos de disposiciones: i) asegurar que a la hora de habilitar el despliegue no existe una estructura donde el solicitante de la licencia de construcción pueda compartir un emplazamiento, ii) que las nuevas obras puedan albergar al menos tres emplazamientos de antenas y equipos, y iii) prohibir derechos preferentes o exclusivos de uso compartido de la infraestructura en beneficio de un operador o una red determinada.

En este sentido, los Reglamentos del Grupo 1, Grupo 3, y los de Garabito, Liberia, Montes de Oro, Osa y Santo Domingo establecen las dos primeras disposiciones. En el caso del Grupo 2, así como Alajuela, Carrillo, Cartago, La Unión, Moravia, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Turrialba y Vázquez de Coronado se establece la segunda disposición. El Reglamento del Grupo 4 establece la segunda y la tercera disposición.

Hay municipios cuyos reglamentos no contienen norma alguna en esta materia, como lo son: Atenas, Belén, Curridabat, Desamparados, Escazú, Montes de Oca, San José, San Rafael y Talamanca.

5.2.15 Establecimiento de modelos o diseños específicos de antenas, postes, torres y/o ductos

Este indicador describe si las municipalidades exigen modelos o diseños de las antenas, postes, torres, ductos y/o cualquier otra infraestructura que soporta las redes de telecomunicaciones que será desarrollada en el cantón. A los fines del análisis posterior, no se consideran barreras cuando se indica cumplimiento de normativa nacional como la de Aviación Civil o el Código Sísmico de Costa Rica.

Por su parte, las municipalidades pertenecientes a los grupos 1, 2, 3 y las municipalidades con reglamentos autónomos como lo son Alajuela, Belén, Carrillo, Desamparados, Garabito, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Bárbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado, no cuentan con normativa específica que regule este indicador.

Las 19 municipales que aplican el Reglamento del INVU, Grupo 4, indican que los postes de telecomunicaciones deben ser construidos siguiendo las consideraciones del Código Sísmico de Costa Rica, sus reformas o la normativa que lo sustituya. La altura máxima del poste es de 24 metros, sin incluir el pararrayos, con la capacidad de albergar 2 emplazamientos; esta puede ser menor, cuando se encuentre en una zona de aproximación de un aeropuerto, y Dirección General de Aviación Civil así lo indique.



Además:

- Atenas obliga, en el artículo 11 de su reglamento autónomo, a que las torres, postes y demás estructuras de soporte a los sistemas de telecomunicaciones cumplan con las señales preventivas y demás requisitos para la navegación aérea.
- Cartago y Goicoechea: Se deberá asegurar la transparencia a las radiaciones de antenas, resistir los climas extremos, los agentes atmosféricos y los rayos ultravioletas, deben permitir la posibilidad de embalaje, mantener con el tiempo sus características mecánicas y de apariencia; y cumplir con los estándares internacionales para diseño y construcción de torres mimetizadas, tales como TIA/EIA 222 -Normas Estructurales para Torres y Estructuras de Acero para Antenas-, EUROCODE 1 EN 1991. Comité de Estandarización Europeo -Actions on Structures-, EURONORM EN 10025 Productos laminados en caliente, para construcciones metálicas, BS EN 20898-1 Bolts, screws and studs, ASTM A123 Especificación técnica para el galvanizado de materiales generales, EN 353 1/2 Protección individual contra caídas de altura.
- Curridabat: La antena que se utilice debe estar integrada estructural y arquitectónicamente al poste ocupando el tramo superior y final del conjunto. La ubicación de la antena debe respetar los retiros en colindancias señalados en el plan regulador, tomando como línea de construcción la proyección de los extremos exteriores de los elementos que sobresalgan en cada sentido del conjunto (gabinetes y antenas). Por su parte, el diseño de los postes y gabinetes debe ser unipolar sin arriostres ni tensores, con cimentaciones ocultas que no representen obstáculos para peatones en las aceras o parques. Los gabinetes no podrán estar instalados a una altura menor a 5 metros de altura sobre el nivel piso terminado de la acera o el nivel de suelo del parque. Finalmente, los materiales prevaletientes deben ser el acero galvanizado y el aluminio. Los postes deben ser huecos para colocar por dentro los cables. El gabinete deberá instalarse siempre de forma paralela a la vía, adosado al poste o a cualquiera de sus lados, enfrentando la vía. En caso necesario la radio base podrá instalarse en una cabalidad construida al efecto bajo el bien público municipal. El conjunto debe contar con pararrayos.
- Escazú: En caso de que se coloquen postes en el área pública, éstos deberán contar con una luminaria tipo LED para alumbrado público auto sostenible y una prevista de fibra óptica para la eventual colocación de cámaras de vigilancia u otros elementos, en caso de que la Municipalidad lo considere necesario. Por su parte, la municipalidad establece que las estructuras tipo COW serán autorizadas únicamente para eventos temporales masivos como conciertos o actividades al aire libre o cuando se presente una emergencia por algún desastre natural. El tiempo máximo que se autoriza la permanencia de estos será durante la actividad cuando se trate de un evento público o durante el tiempo que dure la emergencia según sea el caso.
- Montes de Oca: La municipalidad se obliga a salvaguardar dentro del diseño urbanístico, tanto la seguridad física de personas y edificaciones, como la estética de la ciudad, la preservación del patrimonio histórico y cualquier otro aspecto de la

semiótica urbana, según las disposiciones de la Ley de Planificación Urbana N°4240, por lo que en el caso de la instalación de torres y postes, se recomienda colocar al menos dos sistemas o pisos de antenas, y como máximo tres, esto con el objetivo de fomentar su uso compartido.

5.2.16 Normas aplicables a azoteas, terrazas y techos, así como otras instalaciones

El propósito de esta sección es identificar las normas contenidas en los reglamentos que están asociadas de manera especial a azoteas, terraza y techos, así como otras instalaciones. En este sentido el Grupo 1 contempla que la distancia mínima de 250 metros entre torres de telecomunicaciones no aplica cuando los equipos son instalados en postes, azoteas o vallas existentes. La salvedad en la aplicación del indicador de distancia mínima entre estructuras aplica (según la distancia de cada cuerpo normativo) a los municipios de Cartago, Garabito, Goicoechea y Vázquez de Coronado.

Los reglamentos de los Grupos 2 y 3 no contienen normas asociadas a la materia. Este es también el caso de las municipalidades de Belén, Carrillo, Curridabat, Desamparados, Liberia, Montes de Oca, Montes de Oro, Moravia, Osa, Palmares, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Santo Domingo y Turrialba.

El Reglamento de Construcciones del INVU, al que se han adherido las municipalidades del Grupo 4, establece, con relación a la infraestructura de soporte en azoteas, terrazas o techos, que se debe cumplir con las disposiciones establecidas en el Capítulo XXII, Infraestructura para el soporte de redes de telecomunicaciones, parte del del mismo Reglamento. De igual manera, se establece que debe contar con un estudio de capacidad soportante emitido por un profesional responsable adicional a la licencia de construcción otorgada por el municipio.

Los ayuntamientos que cuentan con reglamentos autónomos contienen las siguientes normas:

- Municipalidades de Alajuela, Escazú, La Unión y Talamanca indican que para garantizar la estabilidad de postes o mástiles, platos, paneles o cualquier otro dispositivo similar que se instale sobre una edificación existente, deberá presentarse un diseño estructural con la firma del profesional responsable.
- Municipalidad de Atenas establece que cuando se haga instalación de torres en azoteas la altura máxima conjunta de las torres (incluyendo las antenas, otros elementos de red y pararrayos) será de 18 metros. Asimismo, se señala que se debe asegurar que el sistema de antenas más bajo se ubique a una altura de 6 metros respecto al plano de la azotea.
- Municipalidad de Paraíso indica expresamente que para la obtención de licencias de construcción en las estructuras en cuestión se deben cumplir todos los requisitos, con excepción únicamente de los alineamientos.



5.2.17 Tiempos de respuesta

En este indicador se pretende dar visibilidad, según la normativa, de los tiempos de respuesta de los gobiernos locales ante la recepción de una solicitud para un permiso o licencia de construcción.³

La normativa nacional específica (Ley No. 10216 para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica) no establece un plazo máximo para que las municipalidades den respuesta a las solicitudes de autorización de obras de infraestructura de telecomunicaciones⁴. A nivel local, ya sea mediante norma expresa contenida en el reglamento correspondiente o bien por aplicación supletoria de la Ley General de la Administración Pública, las municipalidades cuentan con un plazo de 30 días calendario a partir de la fecha en que se recibe la solicitud de aprobación de la licencia de construcción para emitir la resolución. La única excepción es la Municipalidad de Santo Domingo que establece un plazo de 45 días naturales.

5.2.18 Construcción de zanjas y estructuras subterráneas – Norma General

Las disposiciones contenidas en el Reglamento de Construcciones del INVU (Grupo 4) sobre la construcción de zanjas y estructuras subterráneas tiene alcance de norma general en la materia y es de acatamiento por todas las municipalidades. Se hace constar que los reglamentos de los Grupos 1, 2, 3 y 5 no contienen normas particulares en la materia.

En el capítulo que regula lo relativo a la infraestructura para el soporte de telecomunicaciones, se establece que en el diseño y la construcción de proyectos de obra pública (e. g. aeropuertos, abastecimientos de agua, alcantarillado, transporte, distribución de gas, y electricidad, puentes, carreteras, vías férreas y otros) a nivel nacional, cantonal o distrital, deben contemplar la infraestructura necesaria para el despliegue de redes de telecomunicaciones. La infraestructura debe garantizar el establecimiento, instalación, ampliación, renovación y la operación de redes públicas con este destino y sus elementos.

En cuanto a construcción de zanjas, se observa que el Reglamento en cuestión contiene normativa a múltiples niveles, desde mediciones específicas hasta la obligación de cumplir con estándares internacionales y mejores prácticas y aquellas normas que emanen de la SUTEL, así se tiene que el Reglamento: a. Establece parámetros sobre las dimensiones de las previstas que se deben dejar en despliegues de futuras redes públicas de telecomunicaciones (ductos utilizables, reserva de espacio de al menos < 2 1 ductos, 3-7 2 ductos, ≥ 8 3 ductos, donde el diámetro de las previstas debe ser igual al diámetro mayor instalado y en ningún caso menor de 63mm); b. En relación con la construcción de zanjas se establece que se debe cumplir con el Reglamento de Seguridad en Construcciones, Decreto Ejecutivo N° 25235-MTSS, así mismo por lo dispuesto por la SUTEL entre otras autoridades competentes (e. g. AyA, MOPT), y

³ Se aclara que los tiempos que se indiquen no contemplan: a. trabajo de campo que permitiera la obtención de información y datos necesarios para evaluar la aplicación y/o desviación de la norma en las gestiones que se presentan en cada municipalidad; b. el tiempo de respuesta de las gestiones que deben realizar en otras instituciones o entidades.

⁴ El artículo 7 de la Ley No. 10216 indica que debe haber resolución expedita de las solicitudes de autorización ante las municipalidades, remitiendo a lo establecido en la Ley No. 8220 (Ley de protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos) y establece el principio del silencio positivo cuando se cumplan los plazos establecidos, pero no fija plazos.



el Código de Cimentaciones de Costa Rica; c. Estas construcciones deben cumplir además con las normas y estándares internacionales relacionados con los ductos y las canalizaciones para el despliegue de redes de telecomunicaciones emitidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), los estándares técnicos establecidos por la “Telecommunications Industry Association”, el Instituto Nacional de Estándares Americanos emitidos por la denominada en español Asociación para la Industria de Telecomunicaciones (ANSI/TIA), así como los estándares ISO/IEC (en inglés International Organization for Standardization y por la International Electrotechnical Commission) en lo que resulten aplicables, y el Manual para Redes de Distribución Eléctrica Subterránea en su normativa vigente, según la empresa que brinde el servicio. d. En específico, sobre estructuras subterráneas para redes de energía eléctrica y de telecomunicaciones estipula que el diseño de estas estructuras debe cumplir con las disposiciones de las normas de canalizaciones telefónicas dictadas por la SUTEL, así como la normativa y mejores prácticas internacionales establecidas por la UIT, ANSI/TIA, ISO/IEC y la SUTEL en relación con los temas de uso compartido de infraestructuras.

Ante los retos que presenta el desarrollo y despliegue horizontal de infraestructura de telecomunicaciones (e. g. sobre derechos de vía como son calles, ductos y carreteras), el Reglamento procura proporcionar el marco normativo para el desarrollo de esta infraestructura, contemplando incluso la obligación de las empresas de distribución eléctrica de garantizar, en la etapa de diseño e implementación, la migración de redes públicas de telecomunicaciones en postería cuando deseen migrar sus redes a infraestructura subterránea. Sin embargo, se desprende de estas normativas la complejidad de la regulación y consecuente implementación, lo cual puede representar un obstáculo para la eficiencia y celeridad en los procesos constructivos relacionados. De ahí que el papel de la SUTEL resulte fundamental en el delineamiento de la normativa aplicable y mejores prácticas.

La Ley No. 10216, la cual se aplica a todas las instituciones del sector público, tanto de la Administración Pública central como descentralizada, además de todas las instituciones públicas, autónomas, semiautónomas y las municipalidades autoriza a estas instituciones a permitir en sus bienes de uso público y patrimoniales e inmuebles la instalación de los dispositivos que permitan ampliar la cobertura de telecomunicaciones en todo el territorio nacional, así como un canon que se determinará por la Dirección General de Tributación del Ministerio de Hacienda. Esta ley fija la responsabilidad de contemplar los aspectos técnicos necesarios para el desarrollo de la infraestructura horizontal de telecomunicaciones en el diseño de todas las vías nacionales y en los planos de construcción de carreteras.

5.2.19 Obras de superficie en derechos de vía – Norma General

Las disposiciones contenidas en el Reglamento de Construcciones del INVU sobre obras de superficie de derechos de vía tiene alcance de norma general en la materia y es de acatamiento por todas las municipalidades. Se hace constar que los reglamentos de los Grupos 1, 2, 3 y 5 no contienen normas particulares en la materia.

Asimismo, indica el Reglamento que toda obra de superficie que deba construirse en vías nacionales debe cumplir con las disposiciones del Manual Especificaciones Generales



para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes CR-2010 (Decreto Ejecutivo N°36388-MOPT) y el Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras y Puentes MCV-2015 (Decreto Ejecutivo N° 39429-MOPT), así como lo que para estos efectos determine la municipalidad cuando las obras se realicen en vías cantonales.

En lo que es de interés para este estudio, se hace referencia a lo establecido sobre la construcción de obras aéreas en derechos de vía (líneas como a las acometidas en las edificaciones) donde indica que se debe ajustar a las normas de los manuales de montajes de redes de la empresa que brinde el servicio en caso de servicio eléctrico, y la SUTEL en materia de redes de telecomunicaciones. Resulta evidente el impacto que tiene la definición de lineamientos y manuales por parte de la SUTEL en la eficiencia y viabilidad de estas obras.



6. ÍNDICE COMPARATIVO ENTRE MUNICIPIOS DE BARRERAS PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

El objetivo de esta sección es identificar potenciales barreras contenidas en los reglamentos de los municipios de Costa Rica para el despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicaciones. Se revisa en primer lugar la experiencia internacional y las mejores prácticas que orientarán el análisis específico aplicado a los municipios.

6.1 Experiencia internacional, desafíos y mejores prácticas

El despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en los municipios de cualquier país ha sido complejo desde sus orígenes. Esto se debe a que cada municipio cuenta con estructuras y procesos administrativos diferentes para atender la regulación relativa a los trámites y requisitos para el despliegue de infraestructura en general. Además, si un operador de telecomunicaciones requiere desplegar infraestructura en más de un municipio, es factible que existan procesos muy disímiles entre municipios. No solo eso, es también muy común que ciertos municipios no cuenten con trámites y requisitos asociados al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y en consecuencia los operadores se enfrenten a procesos y costos arbitrarios o discrecionales para conseguir el permiso/autorización para desplegar su infraestructura.

Esta problemática podría hacerse más compleja ya que las nuevas generaciones de las redes inalámbricas como 5G cuentan con arquitecturas de red diferentes a las de sus generaciones anteriores. A esta nueva configuración y despliegue de equipos, sistemas y redes primordialmente de fibra óptica y antenas mucho más pequeñas, se suman nuevas tecnologías como las redes de sensores y actuadores mejor conocidos como IoT, así como el cómputo en el borde (*edge computing*) que permiten almacenar y procesar en tiempo real los datos que IoT genera.

Esta nueva arquitectura prevé el despliegue de un gran volumen de componentes de infraestructuras tanto pasivas como activas de telecomunicaciones y tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) sin precedentes. Por tanto, se espera que el número de solicitudes de permisos/autorizaciones de despliegue por parte de autoridades municipales se incremente sustancialmente. Este hecho, pudiera ocasionar el retraso en obtener permisos/autorizaciones asociados a la nueva infraestructura para construir redes 5G por parte de los operadores. Si este fuera el caso, impactará directamente en la rapidez con la que los operadores puedan brindar los beneficios de estas tecnologías de vanguardia a la población.

Esta problemática, de hecho, no es exclusiva para el despliegue de redes 5G en Costa Rica. Diversos países ya han abordado el tema y han publicado iniciativas relativamente recientes para fortalecer sus marcos legales de forma que se incorporen a los mismos, estos temas normativos, además de adoptar buenas prácticas internacionales que apoyen la simplificación, la transparencia y estandarización de sus regulaciones municipales. Estos países consideran, entre otros, la integración de una ventanilla única para trámites tanto locales como nacionales, la incorporación de aspectos que incluyen el despliegue de infraestructuras de tal forma que se minimice el impacto a la imagen



urbana, la capacitación a los diferentes funcionarios que intervienen en el proceso del otorgamiento de permisos/autorizaciones, la valoración de los trámites orientada a costos, la accesibilidad y asequibilidad del espectro radioeléctrico y vías generales de comunicación ya sea para la instalación inicial de la infraestructura, para el mantenimiento y actualización o para la reparación de fallas o daños a la misma optimizando los tiempos que establecen las leyes y reglamentos asociados para el otorgamiento de permisos/autorizaciones.

Se plantean además otros aspectos como la emisión de las radiaciones no ionizantes que irradian las antenas asociadas a las redes 5G, que, generalmente por desconocimiento, generan temor a la población sobre su salud. Por lo tanto, la intervención del sector salud en colaboración con las autoridades de telecomunicaciones, no solo en el ámbito nacional sino también en el contexto global, son esenciales para mantener informada a la población sobre las medidas de protección que se adopten a este respecto.

Esta sección identifica diversos desafíos que se han presentado en otras jurisdicciones y que pudieran constituir barreras de entrada a la competencia en el mercado de las telecomunicaciones cuando un operador cualquiera trata de llevar a cabo un trámite para obtener un permiso/autorización en un municipio determinado con el objeto de desplegar redes 5G. Mediante el análisis de más de 20 iniciativas de diversos países que han sido publicadas en los últimos 10 años, este valioso acervo de publicaciones oficiales constituye una fuente importante para identificar las buenas prácticas disponibles a la fecha respecto de los trámites y requisitos para el despliegue de infraestructura activa y pasiva para redes 5G tomando en consideración la perspectiva del servicio móvil y la previsión de servicios tipo fijo inalámbrico de telecomunicaciones.

6.1.1 Principales desafíos para el despliegue de infraestructura

Entre los principales desafíos que se encuentran en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones tanto de redes fijas como móviles, están los relacionados con el despliegue horizontal que impactan directamente en los derechos de vía como son calles, ductos, postes, banquetas, puentes y carreteras. Asimismo, se encuentran aquellos relacionados con el despliegue vertical que tienen que ver con la incorporación de infraestructura de telecomunicaciones en edificaciones y terrenos.

Los países proporcionan a los operadores un marco legal descentralizado en el que, por lo general, las normas nacionales contienen algunos requisitos para el despliegue de redes de telecomunicaciones tanto fijas como móviles, mientras que, el resto de los requisitos se encuentran en los marcos legales locales o municipales, y no existe una coordinación obligatoria entre éstos últimos y los nacionales. Lo anterior provoca que, en la mayoría de los casos, no se pueda garantizar que el proceso de trámite de permiso/autorización para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones de redes fijas y móviles cuente con los mismos requisitos para todos los operadores en competencia, independientemente del municipio que se trate. Este hecho reduce los incentivos para la inversión en la ampliación de las redes de telecomunicaciones. Además, genera incertidumbre, encarece el despliegue de infraestructura y retrasa la implementación de redes de nueva generación.



Con base en los documentos analizados, y algunos estudios realizados por organismos internacionales, a continuación, se describen al menos diez desafíos que se han identificado en otros países que deben resolverse para establecer un terreno de juego parejo para todos los operadores en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

a. Reglas de facto diferentes para el operador establecido o incumbente (legacy).

En algunos países, los operadores de telecomunicaciones que mantienen su estructura estatal o se han privatizado como consecuencia de la apertura del sector telecomunicaciones —como es el caso de Costa Rica y México respectivamente— cuentan con condiciones diferentes, *de facto*, en el despliegue de infraestructura que generalmente provienen de situaciones históricas y de un marco legal que no se actualizó conforme a las leyes de competencia económica. En ambos casos, la empresa ICE y la empresa Telmex han gozado de un marco regulatorio especial, que les permite, por ejemplo, acuerdos directos con las administraciones públicas para dar servicios sin que medie un concurso abierto, o para conservar intactas las vías generales de comunicación y la asignación de espectro radioeléctrico que se mantuvieron en sus títulos de concesión aún después de la apertura a la competencia en el sector.

Estos operadores conocidos como establecidos o incumbentes, por lo general son los únicos que continúan prestando servicios en poblaciones alejadas o de zonas rurales donde no hay presencia de otros operadores en competencia o, siguen siendo los que dan, sin que medien concursos o mediante la aplicación de excepciones en las normativas de contratación, servicios a las administraciones públicas. Además, es factible que en su misma concesión/licencia tengan integrados derechos de vía tales como postería o ductería que los otros operadores deben conseguir a través de nuevos permisos y autorizaciones en los municipios no sólo urbanos sino también rurales, o tienen normas, por su origen de entidad pública, que les permite más rápidamente expropiar, o alcanzar acuerdos con municipalidades a partir de excepciones en el marco legal de contratación pública general, por excepciones autorizadas. Si, además, no tienen la obligación de desagregar su infraestructura de transporte y acceso para que terceros puedan acceder a la misma, esto les da una mayor ventaja competitiva.

b. Compartición de infraestructura entre operadores.

Las leyes nacionales recientes de diversos países han incorporado la compartición de infraestructura. En el despliegue de infraestructura por lo general, se utiliza la desagregación de la última milla (acceso) y en algunas ocasiones la de transporte (larga distancia) para evitar la construcción excesiva de infraestructura en las arquitecturas de red y se haga un uso óptimo de capacidades de las rutas disponibles. Otra forma de compartición de infraestructura es la coubicación de equipos. Por lo general el regulador establece criterios de factibilidad técnica, económica, operativa y legal no discriminatorios y competitivos para la coubicación. Es a través de convenios privados que las partes la implementan. En ambos casos de compartición, si las reglas no son claras y transparentes, estos procesos pueden convertirse en barreras importantes para los despliegues y para la competencia.



c. Compartición de derechos de vía e infraestructura de otros sectores.

La mayoría de los países no ha establecido normas técnicas para que las redes de telecomunicaciones puedan aprovechar los derechos de vía y las infraestructuras de las redes eléctricas, de agua, de drenaje y postes para hacer un despliegue mucho más ágil de sus redes. De hecho, no hay consenso sobre si imponer obligaciones en derecho de uso de vías sobre obras existentes o solo sobre obras nuevas, amén del debate sobre quién debe asumir el costo de proveer el acceso a la infraestructura de telecomunicaciones, sea, si una inversión que debe realizarse con presupuesto público o si debe ser pagado por los operadores, que harán uso de esa infraestructura.

d. Disponibilidad de espectro.

El espectro es un recurso muy valioso para el despliegue de 5G. La autoridad responsable de la gestión del espectro debe evaluar y poner a disposición del mercado en tiempo, forma y condiciones el espectro mediante procesos transparentes. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) prevé que las bandas bajas, medias y altas están disponibles para los servicios IMT2020 que se refieren a 5G. Es importante además que exista la disponibilidad suficiente de ancho de banda en cada una de las bandas de frecuencias seleccionadas y que éstas se encuentren despejadas o no utilizadas para el despliegue de nuevas tecnologías.

e. Emisiones de radiación no ionizantes.

La UIT atiende los resultados que provienen del diálogo y colaboración que han establecido la Organización Mundial de la Salud (OMS) con la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) cuyo objetivo principal es revisar periódicamente los límites de exposición de radiaciones permisibles a los equipos de telecomunicaciones que usan el espectro radioeléctrico. Estas medidas garantizan que la exposición de radiaciones no afecte a seres humanos y en general a seres vivos. No obstante que existen estas medidas de estandarización en el uso de los equipos de telecomunicaciones que emiten radiaciones no ionizantes, algunos países establecen medidas más estrictas en sus territorios, que podrían identificarse como barreras de entrada para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones inalámbrica fija y móvil.

f. Múltiples ventanillas para hacer trámites de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Por lo general, los municipios controlan el marco legal y los procedimientos reglamentarios mediante los cuales se otorga un permiso/autorización para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones para redes fijas y móviles. En el marco legal, en países donde se presenta autonomías municipales de orden constitucional, incluso se debate sobre leyes generales, versus esa autonomía en cuanto al desarrollo local o nacional. En estadios así, no suele existir un criterio armonizador o que busque coherencia entre los permisos/autorizaciones de gobierno local a gobierno local, amén de que la forma en que organizan su estructura las municipalidades no es la misma.



El número de dependencias que intervienen en el proceso de trámites para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones puede variar sustancialmente entre municipios. Es muy probable, además, que haya solicitudes de documentación repetidas.

Los tiempos de respuesta entre ventanillas no suelen estar coordinados y la tipificación de los trámites por lo general no están asociados a telecomunicaciones sino a una obra de construcción civil como un edificio. No hay trámites electrónicos como regla.

Finalmente, no existe una forma de valorar el costo del trámite debido a que no se tiene un proceso bien definido de principio a fin. Así, se carece de un análisis costo beneficio de cada trámite, en detrimento de la eficiencia y favoreciéndose la dilación de los trámites. Simplificar los trámites y reducir sus plazos son desafíos relevantes para reducir las barreras al despliegue.

g. Implementación de celdas pequeñas.

La regulación y la política de las autoridades locales suele frenar el desarrollo de celdas pequeñas a través de obligaciones administrativas y financieras excesivas para los operadores, bloqueando así las inversiones. Las restricciones para el despliegue de celdas pequeñas incluyen procesos de permisos y autorizaciones prolongados, ejercicios de adquisición prolongados, tarifas excesivas y regulaciones obsoletas que impiden el acceso:

- Plan regulador local: la falta de un plan regulador incide en inseguridad jurídica sobre dónde es posible desarrollar infraestructura de telecomunicaciones.
- Plazos prolongados de las autoridades locales para:
 - aprobar las solicitudes de uso de suelo o de construcción para implementaciones de celdas pequeñas,
 - otorgar a los proveedores inalámbricos derechos para implementar equipos de celdas pequeñas en el mobiliario urbano.
- Tarifas y cargos elevados para acceder al mobiliario urbano: las autoridades locales actualmente cobran en diversas jurisdicciones tarifas elevadas por el uso del mobiliario urbano.
- Normas sobre exposición humana a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (EMF) obsoletas
- Visibilidad de las antenas: Los operadores inalámbricos pueden no tener derecho a instalar celdas pequeñas o aparatos de radio en mobiliario urbano, como postes de alumbrado público.

Muchas de estas normas y reglamentos locales prohíben el despliegue rápido y rentable de celdas pequeñas en los centros de las ciudades, donde inicialmente se espera que la 5G sea más demandada.

h. Backhaul de fibra óptica.

La implementación de redes *backhaul* de fibra para celdas pequeñas, para admitir altas velocidades de datos y baja latencia, será uno de los mayores desafíos que enfrentarán los operadores debido a la escasa disponibilidad de redes de fibra en muchas ciudades.



Cuando no sea rentable implementar el *backhaul* de fibra óptica, los operadores deben considerar las tecnologías de *backhaul* inalámbrico. Se debe considerar una cartera de tecnologías inalámbricas que incluyan Punto Multi Punto, mmWave y satélite, además de fibra cuando este sea el caso.

- La política de las autoridades locales sobre la ubicación y la estética de los gabinetes de calle también puede aumentar los costos y los retrasos mientras se buscan soluciones alternativas, por lo que las reglamentaciones ágiles y flexibles serán más favorables al despliegue.
- Los operadores requieren celebrar acuerdos para instalar infraestructura de telecomunicaciones en terrenos públicos o privados. Los procedimientos de adquisición específicos y disímiles para otorgar permisos de paso en diferentes terrenos agregan riesgo, tiempo y gastos al proceso.

Las autoridades locales pueden considerar permisos/autorizaciones estandarizados para tendido de fibra de modo de reducir el costo y el tiempo de despliegue de las redes.

i. Vandalismo.

Desafortunadamente ha sido cada vez más recurrente el robo y vandalismo de infraestructura de telecomunicaciones y equipos asociados, particularmente en zonas rurales y aisladas. Esto, además de frenar el despliegue rápido de la infraestructura, puede obstruir la provisión de los servicios continuamente y con calidad. La mayoría de los países carece de una política pública que proteja del vandalismo y robo a redes de telecomunicaciones, que sabemos que son redes esenciales para la comunicación de la población no sólo en situaciones de emergencia.

j. Apelación de decisiones de la autoridad.

Las dificultades de los operadores de redes de telecomunicaciones para solicitar una revisión o apelar las decisiones de la autoridad ante otras instancias administrativas o judiciales, cuando se trata de la solicitud de trámites para otorgar el permiso/autorización para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, reduce los incentivos para el despliegue al reducir la certidumbre legal.

6.1.2 Revisión de normativa a nivel internacional

Con el objeto de identificar el estado actual de las acciones de política y regulación que diversos países han llevado a cabo para favorecer el despliegue de infraestructura 5G, a continuación se recopila un importante número de fuentes de diversos países de la región de América Latina, de Estados Unidos y de Europa en los que se han establecido buenas prácticas y marcos legales que dan certidumbre jurídica para implementar regulación nacional y local o municipal que propicie el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones:

Unión Europea

La Unión Europea cuenta con una guía general para la implementación de políticas asociadas al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. La Directiva 2014/61/



EU propone una serie de criterios para el acceso y/o la compartición de infraestructura entre operadores de redes de comunicaciones electrónicas (Parlamento Europeo, 2014). No impone ninguna obligación cartográfica a los Estados Miembros, aunque sugiere crear un proceso ordenado y controlable, mediante el establecimiento de un punto de información único, al cual se podría acceder mediante un hiperenlace, permitiendo así a los suministradores de redes públicas de comunicaciones un acceso coordinado a la información sobre las infraestructuras físicas, al tiempo que se garantiza la seguridad e integridad de dicha información, en particular por lo que respecta a las infraestructuras críticas nacionales. El punto de información único es deseable que contenga toda la información pertinente sobre los procedimientos y condiciones generales aplicables a las obras civiles de los diferentes tipos de permisos/autorizaciones (permisos de construcción, urbanísticos, medioambientales u otros, con objeto de proteger los intereses generales nacionales) que se requieran para expandir la infraestructura de telecomunicaciones, en las zonas de interés, sobre todo para operadores pequeños, reduciendo la complejidad de los procesos de expansión y aumentando la eficiencia y transparencia de los trámites.

La Directiva además orienta a los Estados miembros a garantizar que los procedimientos para otorgar un permiso/autorización concluyan en plazos razonables, a través de salvaguardas, como la aprobación tácita, simplificando procedimientos, eximiendo a determinadas categorías de obras civiles de pequeña envergadura, entre otros. En caso de que las autoridades en el ámbito nacional, regional o local justifiquen cualquier denegación de los permisos/autorizaciones que sean de su competencia, deberán hacerlo con arreglo a criterios y condiciones objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionados, entre los que se encuentran la factibilidad técnica, la disponibilidad de espacio, por cuestiones de seguridad y salud pública, riesgos de interferencias graves, etc.

En este mismo sentido, establece los criterios por los cuales no sería factible ofrecer estos servicios y establece un mecanismo que permita la resolución de controversias ante una disputa. Además, establece requerimientos transparentes y no discriminatorios para que se pueda lograr la coordinación de obra civil en el despliegue de infraestructura compartida entre operadores, siempre y cuando dicha acción no ocasione costos adicionales para ninguno de los operadores. Se permiten exenciones a esta coordinación cuando estén debidamente justificadas.

Colombia

Colombia cuenta con un número importante de agentes que participan ya sea directa o indirectamente en el despliegue de infraestructura, por lo que se requiere establecer una articulación fina entre ellos.

Independientemente que el gobierno nacional ha establecido una serie de normativas para agilizar los procesos de otorgamiento de permisos/autorizaciones para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, se requiere una articulación precisa para que se logren eliminar las barreras en el marco legal nacional y local o municipal relativas a las solicitudes que presentan los operadores de redes de telecomunicaciones para obtener permisos/autorizaciones de acceso a derechos de vía, compartición de

infraestructura, permisos ambientales y trámites municipales, ya que los planes de ordenamiento territorial de cada municipio son muy diferentes uno de otro. En este sentido el órgano regulador, CRC, en sintonía con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) publicó en 2020 el Código de Buenas Prácticas para los municipios, mismo que contiene las recomendaciones principales al momento de elaborar normas municipales (CRC 2020). Las principales barreras para el despliegue de infraestructura que halló la CRC se reportan en la Tabla 6.

TABLA 6. PRINCIPALES BARRERAS PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA UBICADAS POR LA CRC

AISLAMIENTO O CERRAMIENTOS A TODA INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	
REQUISITOS ADICIONALES A LOS EXIGIDOS EN LA NORMATIVIDAD NACIONAL PARA OTORGAR PERMISOS	Exigencia de aval de la comunidad
	Obligación estudio impacto ambiental o salud
	Solicitud mediciones de campos electromagnéticos previos.
	Aprobación de otras entidades
EXIGENCIA DE DISTANCIAS MÍNIMAS	Entre estaciones de telecomunicaciones
	A centros educativos, hospitales, geriátricos, guarderías, etc.
LIMITACIONES DE ALTURA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES	
PROHIBICIÓN DE INSTALACIÓN EN:	Espacio público
	Zonas urbanas
	Zonas rurales
	Zonas privadas
PLANES DE MIMETIZACIÓN CON EL ENTORNO PARA TODA INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	
PROHIBICIÓN DE INSTALACIÓN EN CENTROS HISTÓRICOS O DE INTERÉS CULTURAL	
SUBTERRANIZACIÓN GENERAL PARA TODO TIPO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES	

FUENTE: CRC.



El código, presenta seis recomendaciones que se transcriben a continuación para dar solución a la problemática (CRC 2020):

1. Adopción a nivel local de las normas expedidas por el Gobierno Nacional.
2. Establecimiento de normas mínimas que permitan la instalación de infraestructura de comunicaciones y eliminación de barreras normativas al despliegue.
3. Adopción a nivel de las entidades territoriales de normas que doten de seguridad jurídica a los involucrados en el despliegue de la infraestructura, permitiendo reducir y racionalizar los tiempos de los procedimientos de instalación asociados a dicho despliegue, ya que en la mayoría de los casos excede los 6 meses.
4. Canales de comunicación definidos y permanentes que mantengan informada a la población, para evitar la oposición por desconocimiento o desinformación, en especial frente a las mediciones del cumplimiento de límites de exposición a campos electromagnéticos realizadas por la Agencia Nacional del Espectro.
5. Fomento y actualización de los canales de comunicación existentes con los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones (PRST) así como las empresas que despliegan infraestructura de soporte, a efectos de planear de manera adecuada el despliegue en los distintos municipios del país.

El código constituye un documento muy completo de buenas prácticas en el manejo de los aspectos técnicos, jurídicos, procedimentales y de seguridad relacionados con el despliegue tanto vertical como horizontal de infraestructura de telecomunicaciones. Contiene información relevante sobre las características de las redes de acceso, transporte y troncales para apoyar a los municipios a que conozcan las características de este tipo de infraestructuras. Identifica las características de las antenas de distintos tamaños y las condiciones que debieran observarse para el despliegue horizontal y vertical de las infraestructuras tanto activas como pasivas y genera una serie de recomendaciones para los municipios para que se preparen para el despliegue de infraestructura 5G. Además, explica detalladamente la naturaleza de las radiaciones no ionizantes y las acciones que han llevado a cabo los organismos internacionales para atender las preocupaciones de la población. Propone finalmente un índice para favorecer el despliegue de infraestructura.

Este instrumento normativo refuerza lo establecido por la Ley 1955/2019 en su artículo 193 y de la Ley 1753/2015 donde se definen las principales recomendaciones para que los municipios emitan sus normas para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Sin embargo, este instrumento tiene carácter voluntario debido a la autonomía constitucional de los municipios, por lo que la CRC tiene que implementar medidas de seguimiento y cumplimiento por parte de los municipios de manera que se logren armonizar los planes de ordenamiento territorial en todo el país. Para evitar esta situación se publicaron las Leyes 1978 y 1955 de 2019 que sirven como articuladoras entre las autoridades nacionales y las municipales y establecen competencias y responsabilidades de las diferentes instancias relacionadas con el despliegue de infraestructura. Una medida de colaboración interinstitucional entre el ámbito local y nacional que ha mostrado efectos positivos es la intención de los municipios de solicitar



a la CRC la acreditación de eliminación de barreras al despliegue de infraestructura por parte de su municipio siguiendo lo previsto en la Circular 126/2019, ya que esto les permite a los municipios solicitar al MINTIC que sean considerados como prioritarios en las obligaciones de cobertura que se imponen a los operadores de redes de telecomunicaciones.

Cabe resaltar la disponibilidad para el diálogo por parte de los fabricantes de equipos, operadores y empresas de infraestructura colombianos que establecieron la altura máxima y las dimensiones de la infraestructura que debe instalarse en un edificio o en estructuras existentes. Para aquellos elementos de transmisión y recepción que puedan ser instalados sin necesidad de llevar a cabo una obra civil, la Ley 1753/2015 las exime de licencia de autorización de uso de suelo, siempre y cuando se respete la reglamentación asociada a estos elementos expedida por la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la CRC. En 2017, el municipio de Algeciras mediante Decreto 52, permite la instalación de infraestructura TIC en todas las clasificaciones de uso de suelo.

La ANE publicó la Resolución 774/2018 que reglamenta los decretos 1370/2018 y 195/2005 relativos a establecer y certificar el cumplimiento de los límites a exposición de campos electromagnéticos en Colombia y establece disposiciones para el despliegue de antenas de radiocomunicaciones. El Decreto de 2005 establece las condiciones e instruye que las mediciones de emisiones radioeléctricas deberán ser medidas por terceros que certifiquen el cumplimiento de no rebasar los límites permitidos.

Además, Colombia desde 2013 promueve la compartición de infraestructura intersectorial con la red eléctrica para que los operadores de telecomunicaciones puedan utilizar, la red eléctrica, postes y ductos para desplegar su infraestructura.

Brasil

La Ley 12.715 y el Decreto 7.921 de 2013 sentaron las bases en Brasil para incorporar un régimen especial de tributación (asociada a la venta en el mercado interno de nueva maquinaria, aparatos, instrumentos, equipos y materiales de construcción) del Programa Nacional de Banda Ancha para la implementación de redes de telecomunicaciones. Se incluyeron en esta iniciativa proyectos de ejecución, ampliación y modernización de redes de telecomunicaciones para extender el acceso a Internet de banda ancha con cualquier tecnología, incluida la satelital. Esta iniciativa permitió la suspensión del pago de contribuciones a otros Programas Sociales.

En 2015 Brasil publicó la Ley 13.116 General de Antenas que establece normas generales para la implementación y compartición de infraestructura de telecomunicaciones. Su objetivo es promover la ampliación de la cobertura de la red y mejorar la calidad de los servicios prestados a la población. Ese mismo año, en el estado de Rio de Janeiro se publicó una ley que reduciría el impuesto a la circulación de bienes y servicios para aquellos operadores que instalasen antenas en zonas rurales, el gobierno se reservó el derecho de establecer el monto y el plazo de la reducción, así como la ubicación donde se debieran instalar antenas. En 2020 el gobierno federal publicó el Decreto 10.480 que regula la Ley 13.116 para reglamentar las obras de infraestructura de interés público para que incluyan la instalación de redes de telecomunicaciones, siendo aplicable a las



obras estatales, distritales y municipales sólo cuando, al menos, la mitad de su costo sea asumido o financiado por la transferencia voluntaria de recursos federales. La regla cubre carreteras federales, estatales y distritales, carreteras municipales, ferrocarriles, sistemas de transporte público ferroviario o subterráneo, líneas de transmisión de energía, tuberías, ductos y redes de drenaje urbano y alcantarillado. El nuevo escenario reduce los costos de instalación de infraestructura de telecomunicaciones y promueve un despliegue más rápido de las redes 5G.

En lo que respecta al uso del espectro radioeléctrico, la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) mediante lo dispuesto por la Ley 13.879 norma la transferencia del uso de radiofrecuencias entre prestadores de servicios con base en criterios de competencia y condiciones para llevar a cabo dichas transferencias. Además, mediante la Resolución 680 del 27 de septiembre de 2017 ANATEL exime de la licencia a los servicios de interés restringido, es decir, aquellas estaciones que presten servicios de telecomunicaciones de interés restringido que usen espectro restringido, estarán exentas de la licencia, siempre y cuando los operadores cuenten con menos de 5000 accesos al servicio.

De forma complementaria, en 2019 tres autoridades regulatorias de Brasil publicaron una Resolución Conjunta entre la Agencia Nacional de Energía Eléctrica, ANATEL y la Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles para la compartición de infraestructura entre sectores. En esta resolución conjunta las tres entidades regulatorias acordaron aprobar un Reglamento Conjunto que establece las directrices en la compartición de infraestructura de ductos, conductos, postes, torres, cables metálicos, coaxiales y de fibra óptica, así como servidumbres administrativas con objeto de reducir costos operativos y optimizar el uso de recursos principalmente.

No obstante que han habido avances primordialmente en zonas urbanas y semiurbanas, la autoridad reguladora de Brasil, ANATEL, ha tenido que publicar recientemente (2021) una Carta Abierta a las Autoridades Municipales en la que manifiesta que aún es necesario hacer un esfuerzo adicional para simplificar trámites y requisitos en los procesos de instalación de infraestructura tanto fija como móvil en diversas municipalidades, principalmente aquellas con menor cobertura de servicios, para expandir la conectividad digital de manera uniforme.

ANATEL explica en 2022 la integración de un mapa de exposición a campos electromagnéticos en su portal web. Este mapa interactivo contiene la información a nivel nacional de las mediciones de campos electromagnéticos realizadas, así como los porcentajes que representan con respecto a los límites establecidos por el ICNIRP.

México

México por su parte, se encuentra limitado por el artículo 15 de su Constitución el cual establece que son las autoridades municipales y estatales las que administran y regulan el uso de la propiedad pública y los derechos de vía en sus jurisdicciones. Por este motivo, desde 2020 se han publicado una serie de disposiciones que ayudan a la coordinación entre el marco nacional y los marcos locales. En primer lugar, se modificó la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano



para compatibilizar los servicios públicos y la infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión, en cualquier uso de suelo, para zonas urbanizables y no urbanizables. Esto permite utilizar cualquier terreno para desplegar infraestructura vertical (torres y antenas) sin necesidad de tener que cambiar el uso de suelo. En el mismo año, las Secretarías de Comunicaciones y Transportes (SCT) a través de la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico y la Secretaría de Economía a través de la Comisión de Mejora Regulatoria (CONAMER) publicaron una serie de recomendaciones para el Despliegue de Infraestructura Pasiva de Telecomunicaciones que incluye cuatro instrumentos que pueden ser utilizados de manera conjunta o independiente, según las necesidades del municipio, estos son: un proyecto de acuerdo municipal para establecer el marco regulatorio adecuado para la instalación y despliegue de infraestructura y servicios en materia de telecomunicaciones; un manual de procedimientos para trámites y servicios en esta materia; fichas de trámites y formatos de los mismos. Las representaciones estatales de CONAMER y SCT son las encargadas de propiciar que estas recomendaciones sean adoptadas por las autoridades municipales. De forma complementaria el Instituto Federal de Telecomunicaciones publicó los Lineamientos para el Despliegue, Acceso y Uso Compartido de Infraestructura de Telecomunicaciones y Radiodifusión que definen criterios técnicos. En estos lineamientos se establece un servicio de interconexión al que están obligados todos los operadores.

Por otra parte la Secretaría de Comunicaciones a través del Órgano Promotor de las Telecomunicaciones (PROMTEL) y en coordinación con el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales, entidad que resguarda todos los bienes inmuebles del gobierno federal, elaboraron un sistema de registro y reserva denominado ARES (Sistema de Arrendamiento de Espacios Públicos) que concentra la información de todos los edificios en los cuales existe la disponibilidad de colocar antenas y torres de telecomunicaciones para ponerlos a disposición de los operadores de telecomunicaciones de forma no discriminatoria y a un costo razonable esta valiosa infraestructura a nivel nacional. Se han sumado estados de la república para incorporar sus bienes inmuebles.

El Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) mediante la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión de 2014 (LFTR) impulsa el uso del mercado secundario de espectro incorporando principios como el fomento a la competencia, la eliminación de barreras para la entrada de nuevos competidores y de esta forma evita que éste se mantenga ocioso en zonas rurales. Además, se ha incorporado en el lenguaje de la ley el uso social, comunitario e indígena para facilitar el acceso al espectro mediante condiciones asociadas al tipo de actividad y coberturas que sirven los operadores pequeños. La empresa de carácter social Rhizomática ha sido un aliado tecnológico y operativo importante en comunidades oaxaqueñas de más de 2500 habitantes donde la población ha recibido la capacitación para operar su propia red móvil de modo sustentable, lo que permite expandir la cobertura hacia otras comunidades. Este tipo de redes no tiene que pagar derechos por el uso del espectro radioeléctrico, las concesiones de uso social y público pagan entre el 20 y el 50% de las cuotas establecidas.



Perú

En Perú, el Decreto Supremo 024-2007-MTC, establece la obligación de incluir dentro del derecho de vía de carreteras, ductos y cámaras para la instalación de cables de fibra óptica como parte de las especificaciones técnicas en licitaciones. Además, el Decreto Legislativo 1.019/2008 regula el acceso y uso compartido de postes, ductos, conductos, cámaras, torres y otros elementos de red para aquellos operadores que sean Proveedores Importantes de Servicios Públicos de Telecomunicaciones y la Resolución 99/2011 define la metodología para determinar que operadores caen en esta categoría. Perú a través del Decreto Supremo 024-2014-MTC regula la inscripción de proveedores de infraestructura pasiva a través de tres principios: no discriminación, neutralidad de la red e igualdad de acceso.

Por su parte, la ley 29.022 sobre la Expansión de Infraestructura de Telecomunicaciones, estandariza los requisitos y los trámites para aprobar la instalación de infraestructura pasiva y activa de telecomunicaciones, incluidas torres, antenas, postes, mástiles y cables. Además, estos procedimientos incorporan aspectos de certificación ambiental y métodos para el camuflajeado de infraestructura. La ley 29.904 de Promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica de Perú, establece que, si existe la viabilidad del Estado, esta red dorsal se apoyará en las redes de ferrocarriles, redes viales, de hidrocarburos y la red de energía eléctrica. Además, determina que las ampliaciones de las redes antes mencionadas tendrán la obligación de instalar fibra óptica y cámaras que serán propiedad del Estado, para que a través de ellas se pueda brindar banda ancha a la población de forma gratuita.

Cabe resaltar que Perú actualmente enfoca su preocupación en el despliegue de infraestructura en zonas rurales y de interés social al publicar los Lineamientos para el desarrollo de nuevos servicios y tecnologías digitales por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en 2019. En este instrumento promueve el uso de una ventanilla única administrada por OSIPTEL para que tanto solicitudes municipales como nacionales se tramiten desde esta ventanilla y la coordinación con todos los actores antes de otorgar el permiso/autorización la hace el propio regulador.

EUA

Estados Unidos de América, publicó en 2018 una guía para acelerar el despliegue de banda ancha o solicitud para requerir el despliegue de infraestructura en la que establece tiempos máximos para distintos trámites tanto para infraestructuras existentes como nuevas. Además, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) autoridad reguladora, impuso la condición de permitir la aplicación de tarifas, solamente en casos en donde el gobierno local hiciera una aproximación objetiva y razonable de los costos de tramitar el servicio y además que ésta fuera no discriminatoria. Lo anterior, con el objeto de disminuir los altos costos que se habían observado en el despliegue de instalaciones de antenas pequeñas.



Argentina

El Decreto Nacional 798/2016 publicado por el gobierno de Argentina libera de la licencia/autorización/permiso a aquellas empresas que llevan a cabo la compartición de infraestructura pasiva, sin perjuicio de la obligación que tienen de no discriminar. Además, establece que los permisos/autorizaciones/habilitaciones locales, junto con los lugares de instalación de mástiles soporte de antenas (municipales) deben compatibilizar con las necesidades de desarrollo de las redes y estar alineados con las normas en materia federal, publicadas en 2009 como Código de Buenas Prácticas para el Despliegue de Redes Móviles para Simplificar Trámites de 2009. Los municipios se adhieren a este código a través del Decreto antes citado y el gobierno otorga incentivos para aquellos municipios que se adhieran. Este código fue innovador para su época ya que inició con la eliminación de duplicidad de trámites al interior de las organizaciones municipales buscando además reducir los plazos para el otorgamiento de permisos/autorizaciones para la instalación de infraestructura de comunicaciones móviles incorporando normativa específica y haciendo la solicitud de información sobre los planes de expansión de los operadores un requisito no vinculante para dar mayor certeza jurídica al crecimiento de esta infraestructura. Es importante hacer notar, que el Decreto además establece una vinculación entre el Ministerio de Comunicaciones y el Ente Nacional Regulador de la Electricidad para coordinar la exigencia de requisitos eléctricos asociados a la alimentación eléctrica necesaria para que puedan operar las radiobases que formen parte de la infraestructura de comunicaciones móviles a desplegar.

Otros aspectos del código que vale la pena resaltar son la celebración de acuerdos entre administraciones municipales y operadores para hallar soluciones de coubicación, con dos salvedades, donde sea técnicamente factible y no se rebasen los límites de radiación no ionizante y la identificación de soluciones para la mimetización de infraestructura. También se puede mencionar que el Decreto Nacional 798/2016 buscó dar incentivos para desplegar sistemas de densificación en celdas ya saturadas, mediante pico y micro celdas, así como WiFi, a través del uso de Fondos del Servicio Universal que fueron acompañados de exenciones de pagos por 3 o 6 meses a quienes utilizaran inmuebles estatales con posibilidades de extender la exención de pago hasta por 3 años si se lograba la coubicación entre dos operadores, o 4 años si se coubicaban más de 2 operadores. Para aquellas empresas dedicadas a la instalación de ductos, postes y electroductos, se incorporaría la obligación de dejar preparada la infraestructura para la instalación de fibra óptica. Finalmente, el código establece los límites de exposición a campos electromagnéticos provenientes de estaciones base de comunicación móvil referenciados a los límites establecidos por el Ministerio de Salud y Acción Social y de la continua necesidad de informar a la población sobre lo que emitan a este respecto los organismos nacionales e internacionales relacionados con la salud. El Decreto 782/2016 fue emitido para que coordinadamente los ministerios de Comunicaciones, Salud, Ambiente y Desarrollo Sustentable llevaran a cabo investigaciones sobre las radiaciones no ionizantes y la aplicación de nuevas tecnologías para la protección de la salud en las que incluirían la participación del sector privado y organizaciones no gubernamentales.

Además, en Argentina se publicaron el Decreto Nacional 997/2018 y la Resolución 423/2019 de la Secretaría de Gobierno de Modernización sobre el Sistema de Ventanilla



Única para agilizar la instalación de estructuras de soporte de antenas para la prestación de los servicios de comunicaciones móviles, a través de una plataforma en línea. Esta plataforma digital permite la coordinación entre autoridades nacionales y municipales, evita la duplicidad de trámites en oficinas internas de las distintas administraciones públicas y provee la normativa específica.

Chile

Por su parte, Chile publicó en 2012 la Ley 20.599 que regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones, con objeto de establecer los requisitos y trámites para la instalación de antenas en el territorio chileno, teniendo en cuenta diversas condiciones. Esta ley prevé que los municipios identifiquen y pongan a disposición bienes municipales o nacionales que podrán ser utilizados por terceros para el emplazamiento de torres de soporte de antenas, incluyendo las tarifas y derechos a pagar para realizar dicha instalación. Bajo este marco, es importante hacer notar que algunos municipios ya han emitido decretos específicos donde hacen más explícitos los requisitos y determinan las tarifas mediante el establecimiento de un porcentaje específico (5%) relativo al costo total del presupuesto de instalación de toda la estructura de soporte de antenas del que se trate. La Ley 18.168 junto con la modificación al Decreto 167 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones obligan a la compartición de ductos y postes en Chile. El decreto establece los estándares técnicos que deberán observarse en la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en proyectos de edificación que garanticen la libre elección de los servicios de telecomunicaciones, así como el libre acceso de los operadores a las instalaciones de telecomunicaciones de dichos proyectos de edificación en términos y condiciones no discriminatorias.

Un aspecto importante para resaltar de Chile es el manejo del Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones que se rige por la gestión de solicitudes emitidas por diversos actores. Estas solicitudes pueden provenir de operadores, de municipalidades, de juntas de vecinos, así como otras organizaciones civiles y comunitarias y su evaluación por el Consejo de Desarrollo de Telecomunicaciones se basa en aspectos técnicos y sociales para ser aprobados los subsidios requeridos.

En lo que respecta a localización de antenas, Chile en 2016 publicó el Decreto 458 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo para normar la colocación en condiciones de saturación. La intención de este decreto es, a partir de un ejemplo de territorio urbano saturado, fijar una distancia de separación de 100 metros a la redonda para colocar una nueva radiobase donde ya existan dos o más torres de 12 metros o más, añadiendo los requisitos de colocación para la compartición de estructuras existentes.

6.1.3 Mejores prácticas en materia de despliegue de infraestructura activa y pasiva para redes 5G: perspectiva del servicio móvil y la provisión de servicios de tipo fijo inalámbrico de telecomunicaciones.

Se deduce de la subsección anterior que los gobiernos de diferentes países han identificado diversos factores que causan la aparición de barreras a la competencia en el despliegue de infraestructura pasiva y activa de redes de telecomunicaciones tanto



fijas como móviles. Es por ello que estos países han identificado las causas que las provocan y han tomado acciones de política pública y regulación tanto a nivel nacional como local o municipal para que dichas barreras tiendan a ser eliminadas y de esta forma se garantice un despliegue de infraestructura oportuno de las redes de siguiente generación en beneficio de toda la población.

En términos generales, de la experiencia internacional y de la literatura consultada es posible resumir en tres aspectos principales a las barreras para el despliegue de infraestructura en las redes de telecomunicaciones. En primer lugar, la falta de un régimen legal nacional, que dé un marco general para que luego, las normas locales, ayuden a una operación con sentido de unidad. En consecuencia, el segundo aspecto es la falta de coordinación necesaria entre las autoridades nacionales y subnacionales para que los trámites y requisitos técnicos relativos al despliegue de infraestructura se realicen armónicamente, sin discriminación, con celeridad y mediante criterios transparentes y razonables en tiempo y costos. Finalmente, la carencia de una regulación asociada a la compartición de infraestructura.

Por otra parte, es posible concluir que las barreras para el despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones móviles yacen en las condiciones excesivas que se imponen a las antenas tanto técnicas como impositivas, con limitaciones en las posibilidades de apelar decisiones de la autoridad local o municipal, y en algunos casos de la autoridad nacional.

Para ambos casos una barrera muy importante es la multiplicidad de autoridades tanto nacionales como locales o municipales involucradas en la autorización de trámites para el despliegue de infraestructura.

A continuación, se resume una recopilación de las buenas prácticas seleccionadas por tema que resultan del análisis de la normativa internacional.

Entrada al mercado de las redes de telecomunicaciones

1. Uniformar los títulos de concesión o licencias que otorga la autoridad reguladora a los operadores de redes de telecomunicaciones para que contemplen la figura de concesión única o licencia única, es decir, que los operadores no tengan que solicitar un nuevo título de concesión/licencia, para cada servicio que ofrezcan. Esto simplifica el monitoreo de cumplimiento de sus obligaciones y elimina cargas innecesarias para el operador de redes de telecomunicaciones.
2. Identificar las diferencias que aún puedan existir entre el operador establecido o incumbente y los nuevos entrantes en competencia, con el fin de no dar trato discriminatorio en el despliegue de infraestructura. Por lo general, las diferencias pueden estar en el uso de vías generales de comunicación sin tener que tramitarlas ante autoridades municipales y en bandas de frecuencias asignadas con anterioridad que pudieran ser bandas candidatas para el despliegue de 5G.



Compartición de infraestructura

3. Reglas que promuevan compartir la infraestructura. Esto facilita la rápida implementación de sus servicios en nuevas áreas de cobertura con bajos costos de inversión lo que se traducirá en mejores precios para los usuarios finales. Asimismo, evita que se multipliquen los despliegues de infraestructura sobre las mismas rutas cuando no sea necesario, disminuyendo la posibilidad, además, de estar abriendo calles para cada nueva infraestructura de red que tenga la intención de tender fibra óptica, situación que dificulta el flujo vehicular en calles y el de peatones en banquetas según sea el caso.

Compartición de infraestructura intersectorial

4. Establecer criterios como los de DIG ONCE cuando se planeen nuevas zonas habitacionales que permitan una mejor organización de los servicios públicos.⁵
5. Crear un sistema de compartición de infraestructura regulado entre sectores (eléctrico, agua, drenaje, gas, telecomunicaciones, etc.) para el uso de postes, ductos, cables, acueductos, torres de alta tensión, etc.
6. Incorporar esquemas de compartición de edificios de gobierno tanto nacional como subnacional, de manera que puedan ser rentados por los operadores de telecomunicaciones para el despliegue de infraestructura vertical.

Disponibilidad de espectro

7. Planeación oportuna del uso que se le dará a las bandas bajas, medias y altas asociadas con 5G, para poner a disposición oportunamente dichas bandas para los operadores de redes de telecomunicaciones mediante mecanismos transparentes y no discriminatorios.
8. En la política para el despliegue de redes 5G, tomar en consideración la necesidad de identificar espectro para conectar infraestructura estratégica tal como carreteras, zonas industriales, aeropuertos, puertos u otras infraestructuras críticas.
9. Modernizar y flexibilizar las reglas para asignar el espectro y los mecanismos para el uso secundario del espectro de forma que satisfagan las necesidades actuales y futuras tanto económicas como sociales de la población.
10. Identificar si se harán reservas de espectro para zonas rurales o aisladas para apoyar el desarrollo de redes comunitarias o de carácter social, donde no exista interés de operadores comerciales.

Emisiones de radiaciones no ionizantes

11. Promover, en la medida de lo posible, la adopción de estándares internacionales que establecen los valores máximos para la emisión de radiaciones no ionizantes,

⁵ Dig-Once Policies <https://www.ncbroadband.gov/technical-assistance/playbook/policy-broadband/dig-once-policies>

tomando en consideración que la OMS junto con el ICNIRP vigilan la pertinencia de estos periódicamente.

12. Llevar a cabo campañas de concientización de los efectos que las radiaciones no ionizantes tienen en la salud para reducir las preocupaciones por parte de la población y gobiernos locales.

Ventanilla única para trámites

13. Identificar todas las instancias tanto nacionales como municipales que participan en los distintos trámites que se requieren para la aprobación de los permisos/autorizaciones para el despliegue de infraestructura en sus distintas modalidades: nuevas instalaciones, mantenimiento y actualización, para incorporar procesos armonizados en tiempo, forma y costos que se integren mediante una ventanilla única para atención al público en general.
14. Revisar la necesidad de hacer más expedita la apelación por parte de los solicitantes de trámites en caso de que el proceso no se cumpla en tiempo y forma.
15. Revisar la posibilidad de incorporar el silencio positivo cuando los tiempos de respuesta hayan sido rebasados.

Implementación de celdas pequeñas

17. Realizar guías que especifiquen las normas técnicas para el despliegue de celdas de distintos tamaños ponerlas a disposición de las autoridades municipales encargadas del proceso de otorgamiento de permisos/autorizaciones para el despliegue de redes 5G.
18. Apoyarse de la autoridad encargada de la gestión del espectro radioeléctrico para incorporar mapas de radiaciones no ionizantes que identifiquen la idoneidad de sitios y edificaciones donde se pudiera hacer la instalación de celdas pequeñas para el despliegue de redes 5G.
19. Agilizar los trámites para el despliegue de celdas pequeñas a través de mástiles en edificios.
20. Evaluar la posibilidad de usar infraestructura municipal como postes de iluminación de calles para la instalación de celdas pequeñas.

Implementación del backhaul

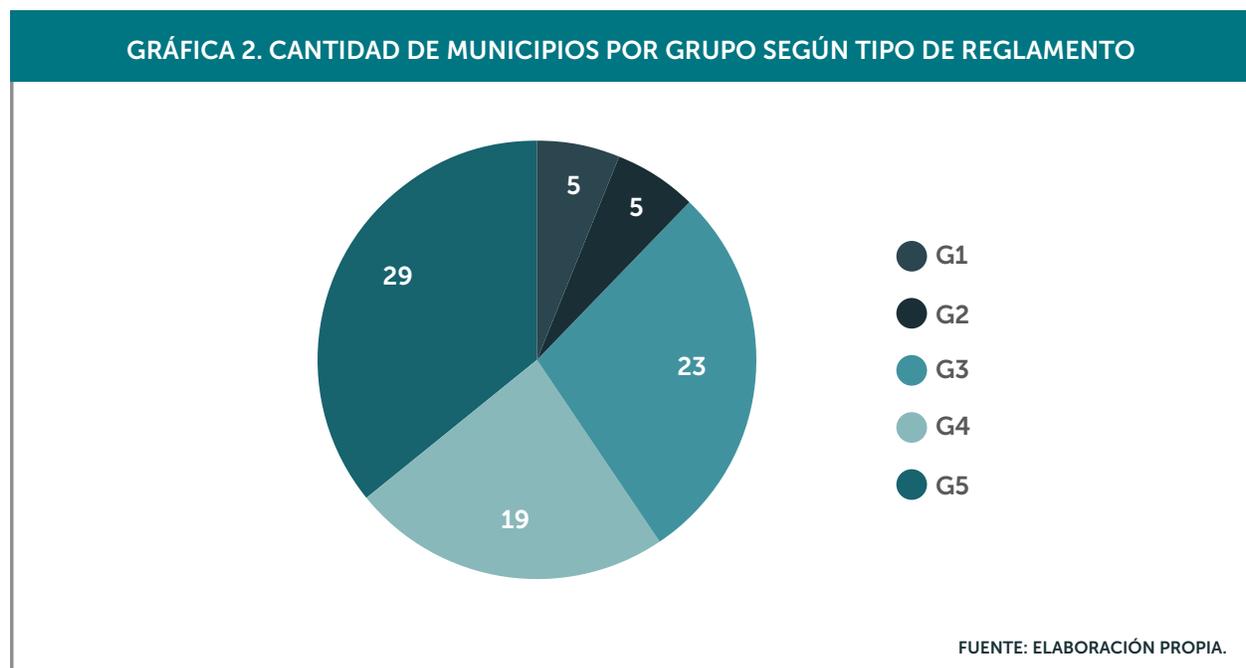
21. Estandarizar los permisos para el despliegue de fibra óptica en ciudades.
22. Implementar mecanismos o herramientas para propiciar la compartición de infraestructura.



23. En las zonas nuevas de los municipios, obligar a que los desarrollos habitacionales cuenten con ductos para el suministro de servicios de telecomunicaciones a través del despliegue de infraestructura subterránea.

6.2 Análisis de barreras regulatorias en los reglamentos municipales

La revisión de antecedentes internacionales identifica un conjunto de desafíos frente a los necesarios despliegues de infraestructura entre los que destacan algunos por su estrecha vinculación con la actuación de los municipios. En particular, la existencia de múltiples ventanillas para hacer trámites de despliegue de infraestructura de telecomunicaciones como resultado de requisitos que se encuentran en los marcos legales locales o municipales, además del nacional, y la falta de mecanismos de coordinación entre los diferentes niveles de la administración aparece como una de las grandes barreras que enfrentan los operadores a la hora de los despliegues. La revisión de la normativa de los municipios (cantones) permite deducir que esta es una problemática y un desafío patente para los despliegues en Costa Rica.



En primer lugar, el análisis de la normativa muestra cinco grupos de municipios en función del reglamento que los ordena, donde destaca el hecho de que un alto número de municipios pertenece al Grupo 5 de municipios con reglamentos autónomos (Gráfica 2).

La existencia de un alto número de reglamentos (33) aparece como la primera barrera al despliegue a ser considerada. Esto es, una empresa que desea llevar a cabo despliegues en diferentes zonas del país debe conocer y adaptar las disposiciones de hasta 33 reglamentos.



Luego, se ha relevado el conjunto de 19 indicadores expuesto en la sección 5.2, a los fines de determinar el nivel de heterogeneidad entre las normativas municipales, como así también identificar municipios más restrictivos en cuanto a las exigencias (restricciones) que establecen los respectivos reglamentos y, por ende, menos favorables para los despliegues. El concepto de restricción que se utiliza es simple y no incluye consideraciones técnicas. Esto es, limitaciones específicas a los despliegues que surgen de la normativa se describen como restricciones. El primer indicador analizado muestra una diversidad de requisitos o condiciones asociados a la zonificación o plan regulador entre reglamentos y municipios.

Por otro lado, el indicador 2, de zonas prohibidas, muestra que todos los municipios (con excepción de Montes de Oca y de Vázquez de Coronado) establecen prohibiciones vinculadas a la protección de la naturaleza, monumentos públicos, zonas de protección histórica-patrimonial y en lugares no avalados por la Dirección General de Aviación Civil. Unos pocos municipios del Grupo 5 (Escazú y Goicoechea) suman prohibiciones adicionales específicas.

Los indicadores 3, 4 y 5 permiten comparar también el conjunto de restricciones al despliegue sobre altura y áreas que se deducen de los reglamentos (Tabla 7). Estas incluyen los requerimientos de la franja de amortiguamiento y las dimensiones mínimas de lote, los que impactan en el proceso de búsqueda e identificación de sitios viables para la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. Nótese que el Código de buenas prácticas de Colombia señala que, en relación con la altura, solo se justifican las limitaciones que puedan surgir de la normativa de aviación.

Se observa que prácticamente todos los municipios establecen una altura mínima superior a 30 metros (con unas pocas excepciones como San José, San Isidro y San Ramón que no establecen regulación al respecto). Los reglamentos de los municipios de los Grupos 1, 2 y 3 muestran resultados homogéneos en cuanto a áreas mínimas de lotes y franja de amortiguación. Son al mismo tiempo los que presentan exigencias menos restrictivas. Los municipios del Grupo 4 muestran igual exigencia en cuanto a franja de amortiguación, pero suben el estándar para la exigencia de área mínima de lote. Las exigencias de los municipios del Grupo 5 son muy heterogéneas, consistentemente con el hecho de que cuentan con reglamentos autónomos. En algunos casos el nivel de exigencia es muy superior al nivel estándar establecido por el resto de los municipios. Por ejemplo, destacan Garabito y Osa que exigen 100% de la altura de la torre para el área mínima de lote (versus los primeros 3 grupos que exigen 20%). Para este conjunto de indicadores destacan como municipios alejados del estándar con mayores restricciones: Atenas, Garabito, Osa, Palmares, Quepos, San Isidro, San Ramón y Santa Bárbara.

TABLA 7. RESTRICCIONES AL DESPLIEGUE RELATIVAS A ALTURA, ÁREA MÍNIMA Y FRANJAS DE AMORTIGUACIÓN

Grupo	Altura de torres	Área mínima de lote: dimensiones mínimas de frente y de fondo como % de la altura de la torre	Franja de amortiguación: % de la altura de la torre
G1	30 metros o más	20%	10%
G2	30 metros o más	20%	10%
G3	30 metros o más	20%	10%
G4	30 metros o más	30% en torre de hasta 30 metros y variación de hasta 20% para altura mayor a 30 metros.	10%
G5	<p>Alajuela: 30 metros o más y postes 24 máximo</p> <p>Atenas, Desamparados y Palmares: Zonas urbanas (rurales) 30 metros o más, con una altura máxima conjunta de poste y antena 60 (75) metros.</p> <p>Curridabat: poste y antena hasta 30 metros</p> <p>Montes de Oca: antena emisora a más de 20 metros</p> <p>Paraíso: no puede superar altura de tendido eléctrico hasta 24 metros</p> <p>San José: sin normativa</p>	<p>Municipalidad de Belén, La Unión, Moravia, Santo Domingo, Talamanca y Turrialba: igual a Grupo 4</p> <p>Garabito: 100%</p> <p>Osa: 100% y 20 metros más. Retiro especial para zonas sensibles (hospitales, maternidades, guarderías, escuelas, asilos, plazas, parques destechados) de al menos 200 metros.</p> <p>Quepos: 10 metros de frente por 6 metros de fondo.</p> <p>San Ramón: 120 metros cuadrados con un mínimo de 6 metros de frente;</p> <p>Santa Bárbara: no menos de 12 metros de frente por 12 metros de fondo.</p> <p>Alajuela, Atenas, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Paraíso, San José y Santa Ana: sin disposiciones</p>	<p>10 %</p> <p>Atenas: 20%</p> <p>Garabito: 50%</p> <p>Palmares, San Isidro: 15%</p> <p>San Ramón: 15%</p>

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Los indicadores 6 y 14 refieren a distancia entre sitios y compartición y/o coubicación de infraestructura deben ser leídos de manera complementaria (Tabla 8).

TABLA 8. RESTRICCIONES AL DESPLIEGUE RELATIVAS A DISTANCIA MÍNIMA ENTRE SITIOS/ INFRAESTRUCTURA Y COMPARTICIÓN O COUBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Grupo	Distancia mínima	Compartición- Coubicación
G1	Distancia mínima de 250 metros.	No debe existir una estructura donde el solicitante de una licencia de construcción pueda compartir un emplazamiento. Las nuevas obras constructivas deberán albergar al menos tres emplazamientos de antenas y equipos.
G2	Sin normativa	Las nuevas obras constructivas deben albergar al menos tres emplazamientos de antenas y equipos.
G3	Sin normativa	No debe existir una estructura donde el solicitante de una licencia de construcción pueda compartir un emplazamiento. Las nuevas obras constructivas deben albergar al menos tres emplazamientos de antenas y equipos.
G4	Sin normativa	Las nuevas obras constructivas de torres deben albergar al menos tres emplazamientos de antenas y equipos. Prohíbe establecer un derecho preferente o exclusivo de uso compartido de la infraestructura en beneficio de un operador o una red determinada.
G5	Alajuela: 250 metros con excepciones para tecnología 5G Atenas: 500 metros Carrillo: 400 metros Curridabat: 25 metros Desamparados, Palmares, Quepos y Santa Ana: 250 metros Goicochea y Vázquez de Coronado: 250 metros y excluye torres ICE Liberia y Montes de Oro: Grupo 1 Osa: igual Grupo 2 y Grupo 3 San Rafael: a. 200 metros del Centro Histórico Cantonal, b. 200 metros del centro de los cuatro distritos restantes, c. 100 metros de los templos católicos de barrio Peralta, San Miguel (El Palmar), Getsemaní, Calle Hernández, San Gabriel y Montecito. Santa Bárbara: 80 metros	Garabito, Liberia, Montes de Oro, Osa y Santo Domingo: igual Grupo 1 y 3 Alajuela: igual Grupo 2. Excluye expresamente los postes de telecomunicaciones. Carrillo, Cartago, La Unión, Moravia, Palmares, Paraiso, Quepos, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Turrialba y Vázquez de Coronado: igual Grupo 2 Atenas, Belén, Curridabat, Desamparados, Escazú, Montes de Oca, San José, San Rafael y Talamanca: sin normativa

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La reglamentación de los Grupos 1, 2, 3 y 4 está enfocada en promover la compartición de infraestructura. Sin embargo, la disposición que impide despliegues cuando ya existe una torre que puede ser compartida se constituye como una restricción a nuevos despliegues. Asimismo, la mayoría de los municipios del Grupo 5 siguen reglas similares a las de los grupos anteriores, aunque nuevamente se observan algunos desvíos. Destacan Atenas y Carrillo con exigencias de 500 y 400 metros de distancia, mientras que el Grupo 1 y otros municipios fijan 250 metros o menos. Asimismo, la ausencia de



normativa relativa a compartición de infraestructura puede actuar como una barrera a los despliegues (Atenas, Belén, Curridabat, Desamparados, Escazú, Montes de Oca, San José, San Rafael y Talamanca).

Las exigencias de mimetización o de diseños específicos (indicadores 9 y 15) pueden actuar como barreras en algunas circunstancias, en términos de costos, tiempos de despliegue, la complejidad agregada a los procesos de permisos y la ampliación en los tiempos de puesta en operación comercial.

En este sentido, los grupos 1 y 4, junto con algunos municipios del 5, aparecen como los más exigentes en términos de mimetización. En particular, el Grupo 4 establece que los municipios acordarán con los operadores. Esa discrecionalidad genera incertidumbre y es interpretada como una potencial restricción. En cuanto a exigencias sobre modelos o diseños, se observan pocas exigencias en general, y prácticamente ausencia de normativa al respecto (Tabla 9). Cartago, Curridabat, Escazú y Goicoechea aparecen como los municipios alejados del estándar del resto de municipios.

TABLA 9. EXIGENCIAS DE MIMETIZACIÓN Y MODELOS O DISEÑOS ESPECÍFICOS		
Grupo	Mimetización	Modelos o diseños específicos
G 1	Presentación de tres opciones viables para mimetización de las torres	Sin normativa
G 2	Sin normativa	Sin normativa
G 3	Sin normativa	Sin normativa
G 4	Disposición sujeta a acuerdo y de carácter facultativo	Postes de telecomunicaciones de acuerdo con el Código Sísmico de Costa Rica
G 5	Belén, Carrillo, Cartago, Desamparados, Escazú, Goicoechea, Montes de Oca, Palmares, Paraíso, San Isidro, San Rafael, Talamanca y Vázquez de Coronado: exigencias de mimetización La Unión y Moravia: disposición sujeta a acuerdo y de carácter facultativo Curridabat, Garabito, Liberia, Moravia, Osa, Quepos, San José, San Ramón, Santa Bárbara, Santo Domingo y Turrialba: sin normativa	Alajuela, Belén, Carrillo, Desamparados, Garabito, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Bárbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado: sin normativa Atenas: requisitos para la navegación aérea Cartago, Curridabat, Escazú y Goicoechea: exigencias de diseño

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

En el caso de vía de acceso al lote (indicador 8) vale destacar que el Grupo 3 utiliza una norma abierta al señalar que los accesos se regularán conforme a las disposiciones que establecerá cada Municipalidad lo cual genera una incertidumbre adicional por lo que se lo considerará un desvío del estándar mínimo y una potencial barrera.

Los indicadores 10 y 12 permiten dimensionar el grado de flexibilidad de las normativas. En estos casos se entiende que tienen barreras más altas para el despliegue aquellos municipios que no habilitan excepciones o la posibilidad de soluciones portátiles (Tabla 10).

TABLA 10. FLEXIBILIDAD DE LA NORMATIVA

Grupo	Posibilidad de desviación con criterio técnico	Soluciones portátiles
G1	Como excepción un solicitante podrá justificar la necesidad de parámetros distintos a los establecidos en sus normas debiendo presentar los estudios técnicos.	Sin normativa
G2	Igual a Grupo 1	Sin normativa
G3	Igual a Grupo 1	Sin normativa
G4	No contemplado	En caso de evento masivo o emergencia
G5	Alajuela, Atenas, Carrillo, Cartago, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Osa, Quepos, San José, San Rafael, Santo Domingo, Turrialba y Vázquez de Coronado: igual a Grupo 1. Curridabat: habilitado para altura. Desamparados: habilitado para altura, retiros y ubicación. Belén, Montes de Oca, Moravia, Paraiso, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara y Talamanca: no contemplado.	Alajuela: evento masivo, desastre natural, cuando las condiciones de infraestructura impidan la construcción de una sede permanente bajo condiciones restrictivas. Montes de Oca y Paraiso: evento masivo, emergencia. Atenas, Belén, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Barbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado: sin normativa.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Solo el Grupo 4 y algunos municipios del Grupo 5 no contemplan excepciones a las restricciones de despliegue. Asimismo, solo el Grupo 4, Alajuela, Montes de Oca y Paraiso consideran el uso de soluciones portátiles para eventos masivos y situaciones de emergencia.

6.2.1 Nivel de heterogeneidad de los indicadores

El objetivo es determinar de manera estilizada cuánto varían las condiciones establecidas entre los reglamentos. Para algunos casos las variaciones son altas mientras que para otros son nulas o muy bajas (Tabla 11).

TABLA 11. HETEROGENEIDAD DE LOS INDICADORES

No.	Indicador	Heterogeneidad
1	Requisitos o condiciones asociadas a zonificación o plan regulador	Media
2	Zonas prohibidas	Baja
3	Altura mínima y máxima	Baja
4	Área mínima de lote	Alta
5	Franja de amortiguamiento	Baja
6	Distancia mínima o máxima entre sitios/infraestructura	Alta
7	Alineamientos y ubicación de la estructura dentro del lote	Baja
8	Vía de acceso al lote	Alta
9	Normas aplicables a la Mimetización	Alta
10	Posibles soluciones portátiles temporales	Alta
11	Normas de Seguridad	Alta

No.	Indicador	Heterogeneidad
12	Posibilidad de desviación de lo dispuesto por reglamento si cuenta con criterio técnico SUTEL	Alta
13	Plazo de caducidad del permiso o licencia de construcción (inicio de obra civil)	Alta
14	Normas de compartición o coubicación de infraestructura	Media
15	Establecimiento de modelos o diseños específicos de antenas, postes, torres y/o ductos	Baja
16	Normas aplicables a azoteas, terrazas y techos, así como otras instalaciones	Alta
17	Tiempos de respuesta	Baja
18	Construcción de zanjas y estructuras subterráneas – Normal General	Nula
19	Obras de superficie en derechos de vía – Norma General.	Nula

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. NOTAS. NULA: NINGUNO O UN MUNICIPIO SE DIFERENCIA; BAJA: HASTA 5 MUNICIPIOS SE DIFERENCIAN; MEDIA: ENTRE 5 Y 15 MUNICIPIOS SE DIFERENCIAN; ALTA: MÁS DE 15 MUNICIPIOS SE DIFERENCIAN

6.2.2 Municipios con barreras más elevadas

Considerando la heterogeneidad de las restricciones normativas, es posible identificar municipios que se alejan del estándar normativo menos restrictivo establecido por otros municipios (Tabla 12).

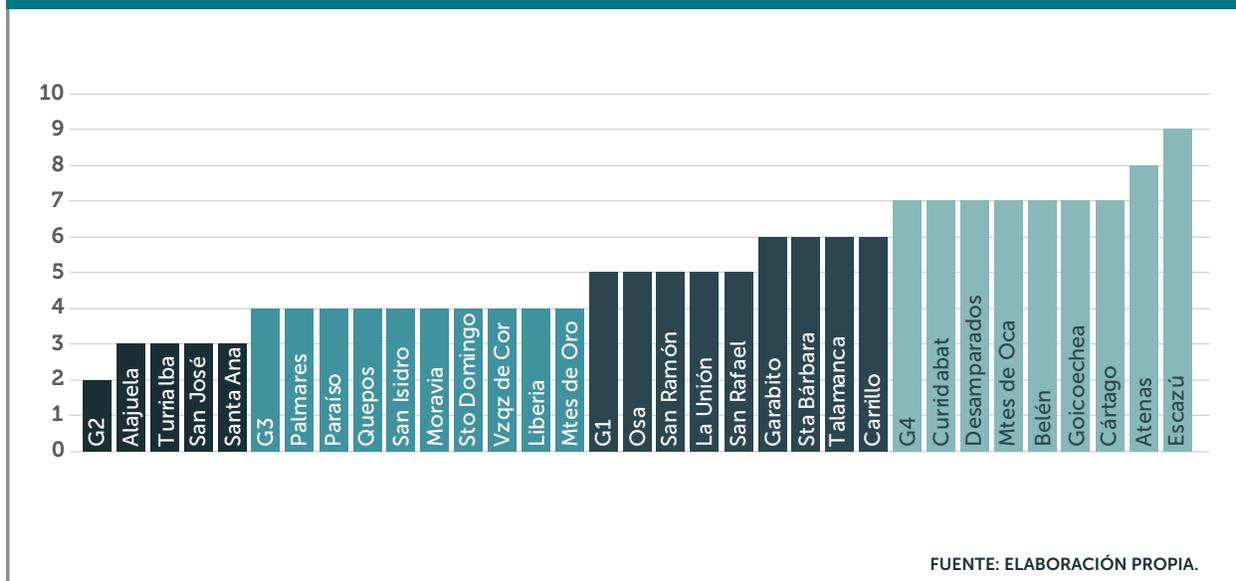
TABLA 12. MUNICIPIOS CON BARRERAS MÁS ELEVADAS (MAYORES RESTRICCIONES RELATIVAS)		
No.	Indicador	Municipios con barreras más elevadas
1	Requisitos o condiciones asociadas a zonificación o plan regulador	Atenas, Belén, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú y Montes de Oca.
2	Zonas prohibidas	Escazú, Goicoechea, Paraiso y Santa Bárbara.
3	Altura mínima y máxima	Alajuela, Atenas, Curridabat, Desamparados, Escazú, Montes de Oca, Palmares Paraiso.
4	Área mínima de lote	G4. Belén, Garabito, La Unión, Moravia, Osa, Quepos, Santa Bárbara, San Ramón, Santo Domingo, Talamanca y Turrialba.
5	Franja de amortiguamiento	Atenas, Carrillo, Desamparados, Garabito, Palmares, San Isidro, San Ramón, y Santa Bárbara.
6	Distancia mínima o máxima entre sitios/ infraestructura	G1. Alajuela, Atenas, Carrillo, Curridabat, Desamparados, Palmares, Quepos, Santa Ana, Goicoechea, Vázquez de Coronado, Libera, Montes de Oro, Osa, San Rafael y Santa Bárbara.
7	Alineamientos y ubicación de la estructura dentro del lote	Carrillo y Montes de Oca
8	Vía de acceso al lote	G3 y G4 Vázquez de Coronado.
9	Normas aplicables a la Mimetización	G1, G4 Belén, Carrillo, Cartago, Desamparados, Escazú, Goicoechea, La Unión, Montes de Oca, Moravia, Palmares, Paraiso, San Isidro, San Rafael, Talamanca y Vázquez de Coronado.
10	Posibles soluciones portátiles temporales	G1, G2, G3. Atenas, Belén, Carrillo, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Garabito, Goicoechea, La Unión, Liberia, Montes de Oro, Moravia, Osa, Quepos, San Isidro, San José, San Rafael, San Ramón, Santa Ana, Santa Barbara, Santo Domingo, Talamanca, Turrialba y Vázquez de Coronado.

No.	Indicador	Municipios con barreras más elevadas
11	Normas de Seguridad	G4. Atenas, Cartago, Curridabat, Escazú, Garabito, Goicoechea y La Unión.
12	Posibilidad de desviación de los dispuesto por reglamento si cuenta con criterio técnico SUTEL	G4. Belén, Montes de Oca, Moravia, Paraíso, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara y Talamanca.
13	Plazo de caducidad del permiso o licencia de construcción (inicio de obra civil)	G1, G2, G3, G4. Carrillo, Goicoechea, Osa, Quepos, San José, San Rafael, Cartago, Garabito, Liberia, Montes de Oro, San Ramón, Turrialba y Vázquez de Coronado.
14	Normas de compartición o coubicación de infraestructura	G1, G3. Atenas, Belén, Curridabat, Desamparados, Escazú, Garabito, Liberia, Montes de Oca, Montes de Oro, Osa, San José, San Rafael, Santo Domingo y Talamanca.
15	Establecimiento de modelos o diseños específicos de antenas, postes, torres y/o ductos	Montes de Oca, Cartago, Curridabat, Escazú y Goicoechea.
16	Normas aplicables a azoteas, terrazas y techos, así como otras instalaciones	G4. Alajuela, Atenas, Escazú, La Unión y Talamanca.
17	Tiempos de respuesta	Santo Domingo.
18	Construcción de zanjas y estructuras subterráneas – Normal General	-
19	Obras de superficie en derechos de vía – Norma General.	-

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La cantidad de desvíos respecto del estándar mínimo, determinado por las normas menos restrictivas establecidas por otros municipios, permite observar que todos los reglamentos presentan barreras al despliegue que podrían evitarse. Sin embargo, mientras que el Grupo 2 tiene solo dos de estas barreras, otros grupos y municipios llegan a 8 o 9 barreras (Gráfica 3).

GRÁFICA 3. INDICADOR DE BARRERAS AL DESPLIEGUE EN LOS MUNICIPIOS
(cantidad de desvíos respecto del estándar mínimo)



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

6.2.3 Municipios favorables a la compartición de infraestructura

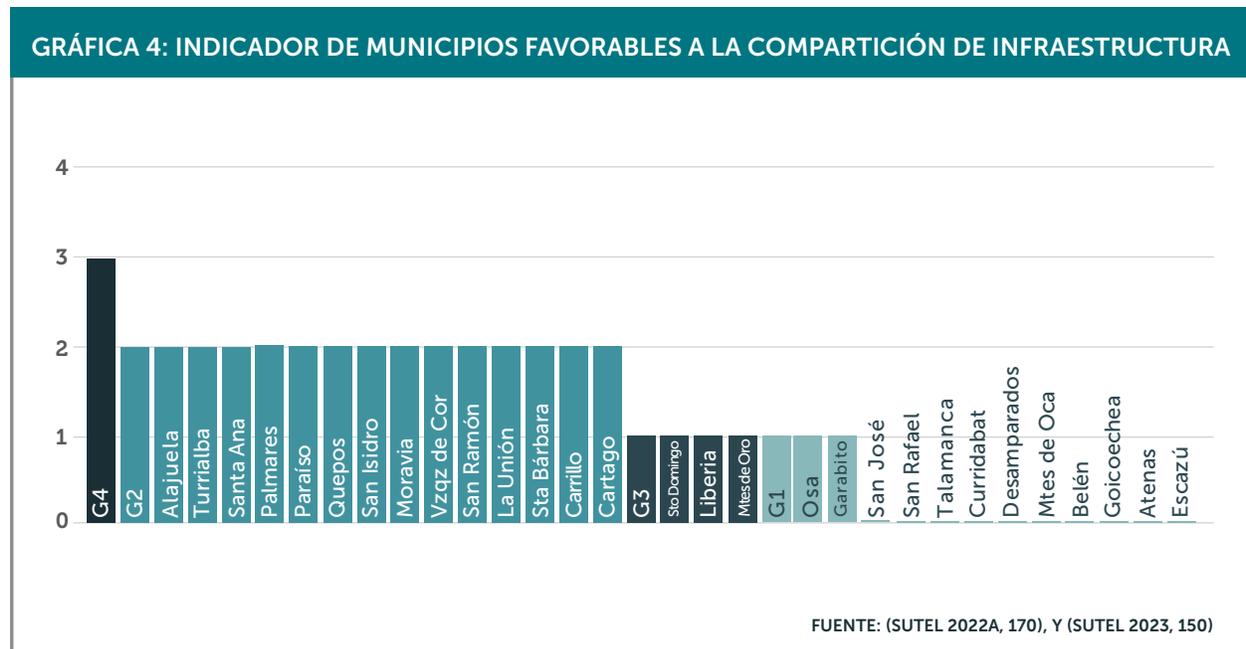
El indicador de compartición de infraestructura merece en sí mismo un análisis más detallado. La compartición de infraestructura es eficiente, en términos de mejor uso y aprovechamiento de los recursos, reduce costos, lo que ayuda a facilitar despliegues y promueve la competencia. La situación de la normativa a nivel municipal muestra variantes (Tabla 13).

TABLA 13. NORMATIVA MUNICIPAL DE COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA COMPARADA				
Municipios	Requerimientos de la normativa para el despliegue de infraestructura			
	Que no exista infraestructura previa	Tres emplazamientos	Que no se otorgue derecho preferente de compartición	Sin norma
G1, G3, Garabito, Liberia, Montes de Oro, Osa y Santo Domingo	X	X		
G2, Alajuela, Carrillo, Cartago, La Unión, Moravia, Palmares, Paraíso, Quepos, San Isidro, San Ramón, Santa Ana, Santa Bárbara, Turrialba y Vázquez de Coronado		X		
G4		X	X	
Atenas, Belén, Curridabat, Desamparados, Escazú, Montes de Oca, San José, San Rafael y Talamanca.				X

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

A excepción de aquellos municipios donde no se promueve la compartición, todos los reglamentos estipulan construcciones con 3 emplazamientos, lo que promueve la eficiencia, reduce costos de despliegue para operadores entrantes y promueve la competencia. La prohibición de derechos preferentes o exclusivos de uso compartido de la infraestructura en beneficio de un operador o una red determinada, solo contemplada por el reglamento del Grupo 4, es también una disposición con consecuencias procompetitivas, que complementa a la de los 3 emplazamientos. Sin embargo, la disposición que establece que no se puede desplegar cuando ya hay una infraestructura disponible aparece como una restricción a nuevos despliegues.

Es posible entonces establecer diferentes ponderaciones a las 3 disposiciones en función de su capacidad de impacto procompetitivo, donde la obligación de los 3 emplazamientos y la de la prohibición de preferencias o exclusividades son positivas (la de los 3 emplazamientos con un peso más fuerte), mientras que la primera disposición es negativa. Esto permite construir un indicador que muestra cuáles son los reglamentos más favorables a la compartición de infraestructura y su impacto procompetitivo. En particular, el reglamento del Grupo 4 aparece como el mejor posicionado para promover la compartición de infraestructura (Gráfica 4).⁶



⁶ La disposición de 3 emplazamientos suma 2 puntos, la prohibición de preferencias suma 1 punto, la ausencia de normativa suma 0 y la disposición de no existencia de infraestructura resta 1.

7. LOS MERCADOS DE COMUNICACIONES MÓVILES DE COSTA RICA

Esta sección revisa las principales características del mercado a nivel nacional y analiza los indicadores de desempeño de los servicios. Luego se lleva a cabo un análisis a nivel cantonal.

7.1 Operadores

Para el cierre del año 2021, la SUTEL reportó un total del 187 operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones con título habilitante. Esto implica un incremento de 29 (18.4%) operadores en comparación con el 2020 y de 52 (38.5%) respecto al número observado en el año 2016.

Dentro de este conjunto, hay actualmente 3 operadores o proveedores de servicios móviles autorizados:

1. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), que opera con la marca Kölbi
2. Liberty Telecomunicaciones de Costa Rica LY S.A. (Liberty Latin America), que opera con la marca Liberty.
3. Claro CR Telecomunicaciones S.A. (América Móvil), que opera con la marca Claro.

En 2020 la SUTEL determinó que el ICE, Telefónica de Costa Rica (ahora Liberty) y Claro poseen poder sustancial en el mercado del servicio mayorista de terminación en sus respectivas redes móviles.⁷ Esto implica para los 3 operadores una regulación ex-ante con una serie de obligaciones.

Hasta 2019 el mercado contaba con dos operadores móviles virtuales, Fullmóvil y Tuyo Móvil. El último fue propiedad de la empresa Televisora de Costa Rica S. A. y cerró sus operaciones el 15 de abril de 2019. La salida de Tuyo Móvil devino luego de una pérdida de mercado estable que sucedió desde 2013 y que implicó pasar de 98,000 suscripciones de telefonía móvil a 4,000 al cierre del 2017 (La Nación 2018). Por su parte, Fullmóvil, que fue propiedad de la empresa del Estado Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA), dejó de operar el 1 de julio de 2019 derivado de un reordenamiento de los negocios del ICE (RACSA 2019).

7.1.1 ICE

El ICE es una empresa estatal que forma parte del Grupo ICE, el cual está integrado por cuatro empresas del sector de la electricidad y las comunicaciones: la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), RACSA, Gestión Cobro y el ICE, que opera como casa matriz. El ICE y la CNFL cuenta con 40 plantas de generación y suministran cerca del 78% de la electricidad del país (Grupo ICE 2022).⁸

⁷ Mercado del servicio mayorista de terminación en redes móviles individuales definido como el servicio que proporciona un operador de una determinada red de telefonía móvil, a otros operadores y proveedores de servicios de voz (fijos o móviles), para que estos últimos puedan terminar las comunicaciones independientemente del origen sea este nacional o internacional, las cuales tienen como destino un abonado conectado a la red del operador de red de telefonía móvil. Este servicio incluye tanto la terminación de llamadas como de mensajes cortos. Existe un mercado de terminación en la red de cada uno de los operadores móviles de red que operan en el país (SUTEL 2020b).

⁸ El Grupo ICE se formalizó en 2008 mediante la Ley No.8660.



El ICE se constituyó el 8 de abril de 1949 mediante el decreto-ley N° 449, con el mandato de aprovechar recursos hídricos para la electrificación del país. En 1963 se le asignó la administración y desarrollo de servicios de telecomunicaciones. La provisión de servicios de telefonía celular con tecnología analógica inició en 1994. A partir de 2009, el ICE amplió su cartera de servicios, con la tecnología móvil 3G (UMTS), plataformas para IPTV y VoIP (televisión y voz sobre el protocolo de Internet) lo que le permitió ofrecer servicios Triple Play (voz, datos y video).

El ICE presta servicios de comunicaciones a través de su red de telefonía, la red de mayor cobertura del país (véase Mapa 1 y Mapa 3 abajo). En 2009 el ICE fue declarado operador importante (operador con poder sustancial en términos de los artículos 73 inciso i) y 75 inciso b) de la Ley No. 7593, y de los artículos 13, 14 y 15 de la Ley No. 7472). En 2017 la SUTEL modificó esta decisión determinando que no existe ningún operador o grupo de ellos que tenga poder sustancial en el mercado del servicio minorista de telecomunicaciones móviles, ya que el mercado relevante del servicio minorista de telecomunicaciones móviles se encuentra en competencia efectiva (SUTEL 2017).⁹ De esta forma, la SUTEL eliminó la regulación ex-ante y levantó al ICE las obligaciones impuestas en la resolución RCS-307-2009 del 24 de setiembre del 2009 en relación con los siguientes mercados: Mercado 4: “Acceso a la red pública de telecomunicaciones desde una ubicación móvil”, Mercado 5: “Servicios de comunicaciones de voz con origen en una ubicación móvil y destino nacional”, Mercado 7: “Servicios de comunicaciones de mensajería corta” y Mercado 10: “Servicio de transferencia de datos a través de redes móviles”. Adicionalmente, la SUTEL derogó parcialmente la resolución RCS-307-2009 del 24 de setiembre del 2009, en relación con los siguientes mercados: Mercado 4: “Acceso a la red pública de telecomunicaciones desde una ubicación móvil”, Mercado 5: “Servicios de comunicaciones de voz con origen en una ubicación móvil y destino nacional”, Mercado 7: “Servicios de comunicaciones de mensajería corta” y Mercado 10: “Servicio de transferencia de datos a través de redes móviles”.

7.1.2 Claro

Claro es un conglomerado de servicios de comunicaciones, entretenimiento, servicios en la nube, *streaming*, entre otros, con presencia en América Latina, que forma parte de la empresa mexicana América Móvil. La marca Claro fue creada y lanzada en Brasil durante los últimos meses de 2003, unificando todas las marcas de las compañías de Telecom Americas (América Móvil 2004).

En 2005, América Móvil anunció la expansión de la marca a otros países de América Latina. La entrada de Claro en Costa Rica ocurrió durante el primer trimestre de 2011, cuando América Móvil ganó una licitación pública para proveer servicios de telecomunicaciones móviles a nivel nacional en el país. La concesión obtenida concedió a la compañía el derecho de usar y explotar un rango de frecuencia de 70 MHz durante 15 años. Claro inició operaciones en noviembre de 2011 ofreciendo servicios móviles de voz y datos (América Móvil 2012). Actualmente, Claro ofrece servicios de comunicaciones

⁹ Mercado del servicio minorista de telecomunicaciones móviles definido como aquel que incluye el servicio de acceso a la red pública de telecomunicaciones móviles, el servicio de llamadas con origen en una ubicación móvil y destino nacional, el servicio de mensajería corta con origen en una ubicación móvil y con destino nacional y el servicio de transferencia de datos a través de redes móviles (SUTEL 2017).



móviles y fijos —incluyendo servicios doble y Triple Play—, *streaming* de video y audio, y televisión restringida (Claro 2022).

7.1.3 Liberty

Liberty —anteriormente Cabletica y Movistar— es una empresa de servicios de telecomunicaciones y entretenimiento en Costa Rica. Liberty forma parte de la compañía estadounidense Liberty Latin America (Liberty 2022). Liberty inició operaciones móviles en Costa Rica en agosto de 2021 con la adquisición del negocio de comunicaciones operado por Telefónica Costa Rica S.A. por un precio de 538 millones de dólares (Liberty Latin America 2022).

Telefónica había lanzado su marca Movistar en Costa Rica el 8 de noviembre de 2011 y alcanzado unos 116 mil accesos en los primeros dos meses de operaciones (Telefónica 2012). Actualmente, Liberty ofrece servicios de Internet, telefonía móvil y telefonía fija, televisión HD, IPTV, así como servicios Triple Play y Doble Play (Liberty 2022).

7.2 Asignación de espectro en Costa Rica en el marco del despliegue de la red 5G

Una serie de bandas de frecuencias y cantidad de espectro fue definida para promover la armonización en usos y marcar el camino para el desarrollo de futuros servicios comerciales 5G, como así también dos clasificaciones de bandas de frecuencia (SUTEL 2021a) (Tabla 14):

- Bandas que no poseen desarrollo comercial para uso en tecnologías 5G, por lo cual, no son consideradas como bandas potenciales para su despliegue, en el corto y mediano plazo y,
- Bandas que poseen un desarrollo extensivo en 5G y, por lo tanto, son consideradas las primordiales para su despliegue.

Sólo 5930 MHz del espectro podría promover la tecnología 5G en el país (SUTEL 2021a). De ese total, un 61% está pendiente de adjudicar y el 39% se encuentra asignado para uso del ICE (37%) y RACSA (2%). Sin embargo, de las bandas asignadas, el ICE únicamente puede utilizar 190 MHz en desarrollo de servicios 5G. Esto se debe al uso consignado en el título habilitante, que le impide utilizar para la implementación de sistemas IMT las bandas 3600-3700 MHz y 26 GHz.

TABLA 14. CANTIDAD DE ESPECTRO PARA DESARROLLOS DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES INTERNACIONALES (IMT), MAYO 2021

Bandas de frecuencias	Cantidad	Destino en sistemas IMT
450 MHz	20	Espectro sin mayor uso para 5G
850 MHz	50	
900 MHz	14	
1427-1518 MHz	90	
1800 MHz	150	
1880-1920 MHz	40	
1900/2100 MHz	120	
1980-2010 MHz / 2170-2200 MHz	60	
2010-2025 MHz	15	
2300 MHz	100	
40 GHz	6500	
47 GHz	1000	
700 MHz	90	Espectro de mayor uso para 5G
2600 MHz	190	
3300-3400 MHz	100	
3500 MHz	200	
3600-3700 MHz	100	
26 GHz	3250	
28 GHz	2000	
Total	14089	

FUENTE: (SUTEL 2021A)

TABLA 15. DISTRIBUCIÓN DEL ESPECTRO CONCESIONADO Y EN USO POR OPERADOR Y TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA

Banda (MHz)	Operador	Tecnología	Segmento (MHz) Uplink	Segmento (MHz) Downlink	MHz asignados
850	ICE	UMTS	824.0 - 843.7	869.0 - 888.7	39,4
1800	ICE	GSM	1710.0 - 1730.0	1805.0 - 1825.0	40
1900/2100	ICE	UMTS	1920.0 - 1940.0	2110.0 - 2130.0	40
2600 FDD	ICE	LTE	2500.0 - 2520.0	2620.0 - 2690.0	140
2600 TDD*	ICE	---	2570.0 - 2620.0		50
1800	Claro	GSM/LTE	1730.0 - 1760.0	1825.0 - 1855.0	60
1900/2100	Claro	UMTS	1940.0 - 1960.0	2130.0 - 2150.0	40
850	Liberty	UMTS	843.8 - 849.0	888.7 - 894.0	10,6
1800	Liberty	GSM/LTE	1760.0 - 1785.0	1855.0 - 1880.0	50
1900/2100	Liberty	UMTS	1960.0 - 1980.0	2150.0 - 2170.0	40

NOTAS: * EN LA BANDA DE 2600 MHZ EL ICE NO USA EL TOTAL DEL ESPECTRO ASIGNADO. COMO SE INDICÓ EN EL ACUERDO DEL CONSEJO DE LA SUTEL NÚMERO 003-073-2022 DEL 27 DE OCTUBRE DE 2022 (RCS-283-2022): "SE TIENE UNA SUBUTILIZACIÓN DE 110 MHZ (58% DEL SEGMENTO ASIGNADO) DE LOS 190 MHZ CONCESIONADOS AL ICE EN LA BANDA 2600 MHZ". EN ESTE SENTIDO, EL ICE NO USA EL SEGMENTO TDD EN LA BANDA DE 2600 MHZ. FUENTE: (SUTEL 2020A, 6)



Los operadores de servicios móviles, Claro y Liberty, tienen asignados y en uso, 100 MHz y 100,6 MHz, respectivamente (Tabla 15). Por su parte el ICE, tiene asignado un total de 309,4 MHz, sin embargo, a partir de las verificaciones realizadas por la SUTEL, en la banda de 2600 MHz se presenta un uso ineficiente del espectro. Dichas asignaciones se ubican en diferentes bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico; siendo el ICE quien posee una asignación más diversa con bandas de frecuencia de los 800 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz y 2600 MHz (Tabla 15).

El detalle de la asignación de espectro muestra que el ICE tiene títulos habilitantes otorgados por los 309,4 MHz previos al proceso de apertura del sector. En 2011 se llevó a cabo la asignación de espectro a Claro y Movistar, un total de 60 MHz y 70,6 MHz, respectivamente. Finalmente, en 2017 se asignó a Claro y Movistar un total de 40 MHz y 30 MHz, respectivamente (ver Tabla 25 en los anexos).

7.3 Oferta de servicios

Todos los operadores móviles reportan 3 tipos de modalidades en sus planes de servicios—híbrido, postpago y prepago—donde destaca que la mayor parte de los planes vigentes (71%) fueron lanzados por los operadores en el año 2020 (Tabla 16).

TABLA 16. NÚMERO DE PLANES DE SERVICIOS MÓVILES VIGENTES A SEPTIEMBRE DE 2022 POR MODALIDAD Y AÑO DE LANZAMIENTO							
Operador	Modalidad	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Claro	Total	5	12	70	1		88
	Híbrido		6	1			7
	Postpago	5	6	28	1		40
	Prepago			41			41
ICE	Total	6		25	4	5	40
	Híbrido			2	4		6
	Postpago	1		12		5	18
	Prepago	5		11			16
Liberty	Total	14		49	11		74
	Híbrido			22	2		24
	Postpago	9		12			21
	Prepago	5		15	9		29
Total		25	12	144	16	5	202

FUENTE: (SUTEL 2022B)

Claro reporta un total de 88 planes, lo que representa el 43.6% del total de planes vigentes, el ICE cuenta con 40 planes vigentes, equivalente al 20%, y Liberty presenta 74 planes vigentes, equivalentes al 36.6% de total.

Los planes vigentes se concentran en velocidades de entre 5 y 50 Mbps (Tabla 17). Los planes con velocidades de descarga superiores a 50 Mbps sólo se observan para Claro y Liberty, y el plan de mayor velocidad de descarga es de Claro, con 300 Mbps.

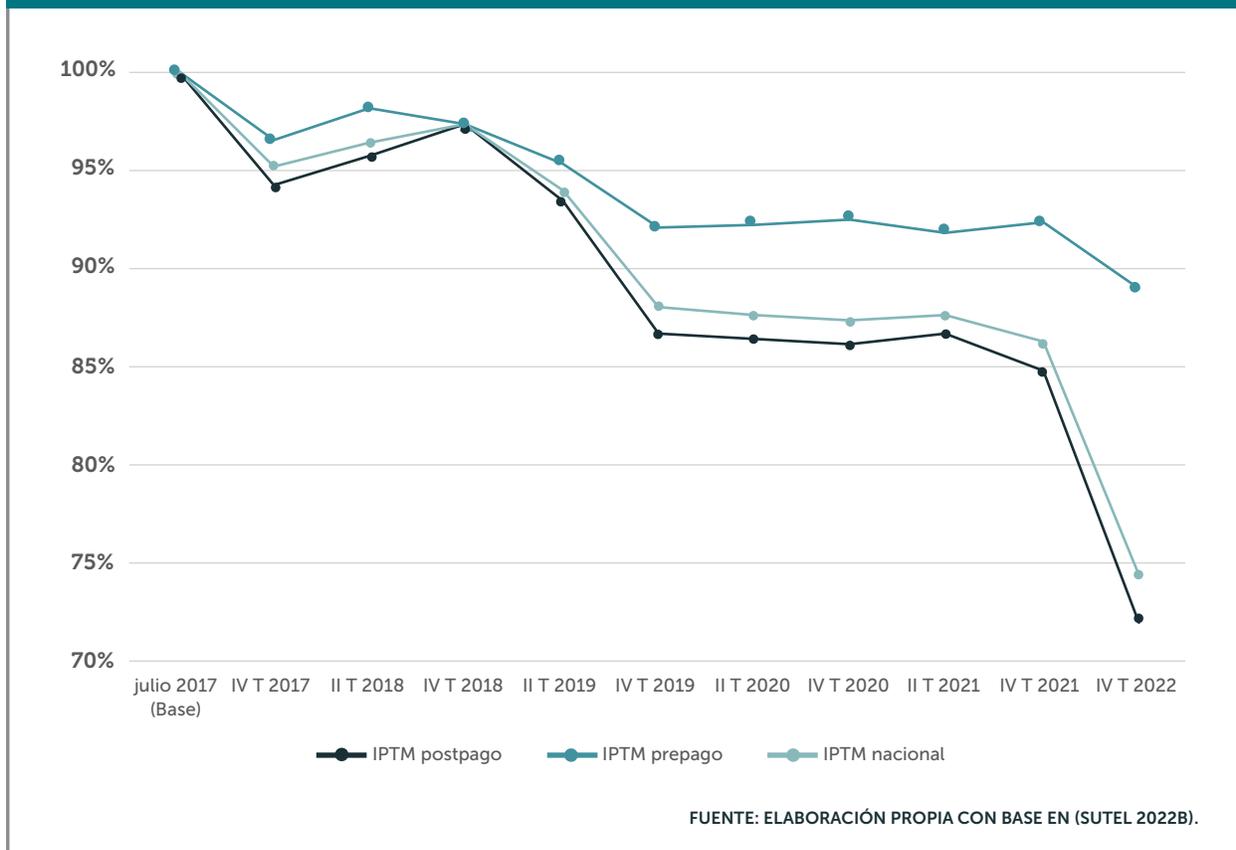
TABLA 17. NÚMERO DE PLANES DE SERVICIOS POR VELOCIDAD MÁXIMA DE DESCARGA EN REDES 3G Y 4G, 2018-2022 (SEPTIEMBRE)						
Operador	Modalidad	Velocidad máxima de descarga en redes 3G y 4G				Total
		ND*	Hasta 5 Mbps	Más de 5 Mbps y hasta 50 Mbps	Más de 50 Mbps	
Claro	Total	74	5	7	2	88
	Híbrido	1	0	6	0	7
	Postpago	33	5	0	2	40
	Prepago	40	0	1	0	41
ICE	Total	21	3	16	0	40
	Híbrido	2	0	4	0	6
	Postpago	7	2	9	0	18
	Prepago	12	1	3	0	16
Liberty	Total	16	1	45	12	74
	Híbrido	0	1	17	6	24
	Postpago	9	0	6	6	21
	Prepago	7	0	22	0	29
Total		111	9	68	14	202

FUENTE: (SUTEL 2022B). NOTAS: *ND INDICA QUE PARA EL PLAN NO SE REPORTA UNA VELOCIDAD MÁXIMA DE DESCARGA.

7.4 Precios

La SUTEL publica un índice de precios de telecomunicaciones móviles (IPTM) a nivel nacional que muestra una tendencia a la baja para las modalidades de prepago y postpago (Gráfica 5).

GRÁFICA 5. EVOLUCIÓN SEMESTRAL DEL IPTM, JULIO 2017- DICIEMBRE 2022



7.5 Análisis de concentración en los mercados nacionales de comunicaciones móviles

Los datos reportados muestran diferentes tendencias en la evolución del número de suscriptores observada en los 3 operadores (Tabla 18). El ICE reporta disminuciones en el número de sus suscriptores, Claro mantiene un número estable, y el número de suscriptores observado de Liberty se ha incrementado en más de 1 millón entre 2017 y 2022.

La tendencia se ve reflejada en la evolución de los ingresos de los operadores. (Tabla 19).

TABLA 18. SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL POR OPERADOR, 2017-2022 (MILLONES DE SUSCRIPTORES)

Operador	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ICE	3.5	3.0	3.1	3.1	3.0	2.6
Claro	1.9	1.6	1.6	1.5	1.5	1.7
Liberty	2.3	2.3	2.6	2.9	3.3	3.7
Total	7.8	6.9	7.3	7.5	7.8	7.9

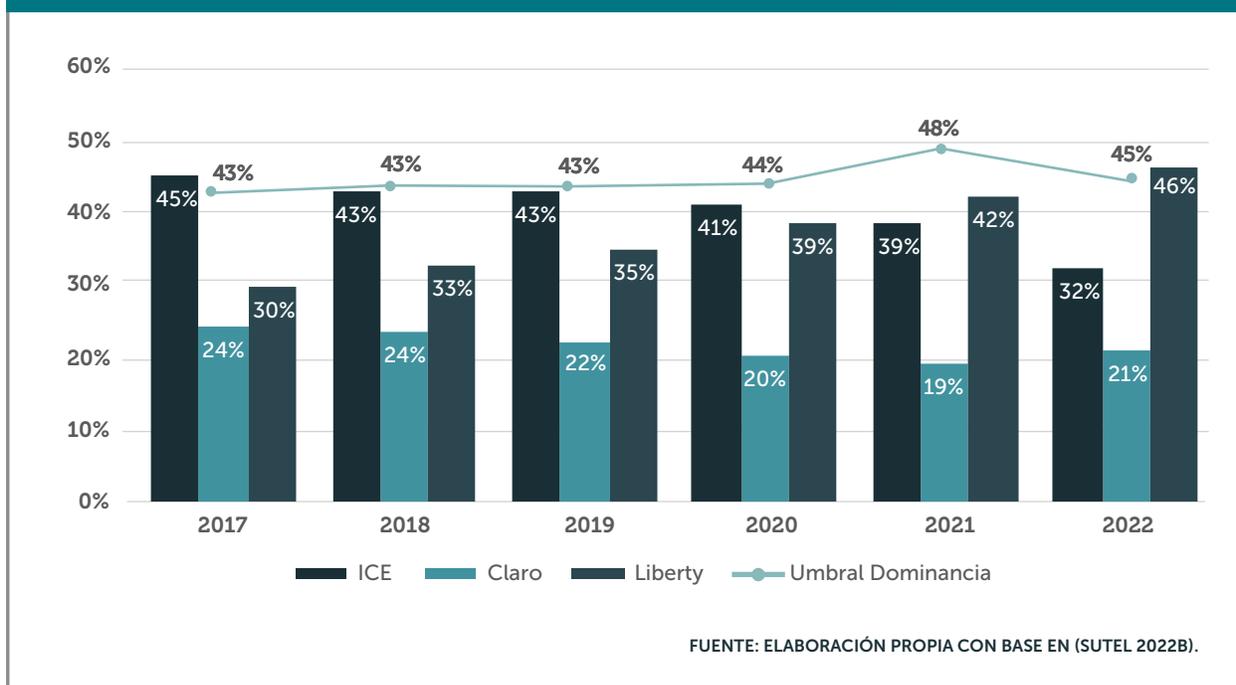
FUENTE: (SUTEL 2022B). NOTA: EN LA TABLA SE OMITIÓ LA INFORMACIÓN DE FULLMÓVIL Y TUYO MÓVIL, QUIENES DEJARON DE OPERAR EN 2019 (VÉASE SECCIÓN 7.1).

TABLA 19. INGRESOS DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL (VOZ, SMS Y DATOS), 2017-2022 (MILLONES DE COLONES)

Monto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total	493,358.3	492,823.3	490,449.9	459,830.2	444,529.7	443,142.0

FUENTE: (SUTEL 2022B).

La comparación con el umbral de dominancia muestra que, medidas las participaciones de mercado de acuerdo con el número de suscriptores, el ICE superaba levemente el umbral en 2017, pero dejó de hacerlo a partir de 2018, debido a su menor participación y al crecimiento de Liberty, que en 2021 pasó a liderar el mercado —condición que se ha mantenido durante 2022—¹⁰.

GRÁFICA 6. PARTICIPACIONES DE MERCADO POR OPERADOR MEDIDAS POR EL NÚMERO DE SUSCRIPTORES DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MÓVIL, 2017-2022


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN (SUTEL 2022B).

¹⁰ El umbral de dominancia se define como: $S_D = \frac{[1-\gamma(s_1^2-s_2^2)]}{2}$; donde S_1 es la participación de mercado de la firma líder y S_2 la de la segunda firma. Si $S_1 > S_D$ la firma líder es candidata a ser calificada de dominante. El parámetro γ positivo que representa las barreras de entrada, valores bajos indican bajas barreras de entrada (los autores proponen tomar 1 como benchmark); el parámetro refleja la intensidad de la competencia potencial (relación inversa). $\gamma=1$ implica que $S_D > 41.4\%$. Además $S_D \leq 50\%$ y $S_D = 50\%$ cuando $S_1 = S_2$ (Shy, Melnik, y Stenbacka 2008).

TABLA 20. PROPORCIÓN DE SUSCRIPTORES DE TELEFONÍA MÓVIL EN CADA UNA DE LAS MODALIDADES, 2017-2022

Operador	Modalidad	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ICE	Prepago	63%	55%	56%	57%	57%	48%
	Pospago	37%	45%	44%	43%	43%	52%
Claro	Prepago	78%	72%	67%	65%	57%	58%
	Pospago	22%	28%	33%	35%	43%	42%
Liberty	Prepago	87%	81%	80%	78%	77%	73%
	Pospago	13%	19%	20%	22%	23%	27%

FUENTE: (SUTEL 2022B)

7.6 Sitios de radiobases y áreas de cobertura por tecnología de servicios móviles

Para el año 2021 se registraron un total de 5,697 sitios de radio bases, donde Claro es el operador con el mayor número —2,078 o el 36.5%—, seguido del ICE —1,819 o el 31.9%— y Liberty —1,800 o el 31.6%— (Tabla 21). Destaca que ICE es propietario del 73% de sus sitios, mientras que Claro solo tiene propiedad del 5% de los sitios y Liberty no tiene sitios propios (Tabla 22), (SUTEL 2022b).

Los operadores muestran diversidad entre los sitios desde los que se transmite tecnologías 2G, 3G y 4G (Tabla 21). Asimismo, los operadores tienen desplegados sus sitios de forma similar a lo largo del país (Mapa 1) lo que se traduce en similares áreas de cobertura (Mapa 2,

Mapa 3 y Mapa 4). La métrica resumen del promedio ponderado de participación muestra una distribución similar: 31.9% para el ICE, 36.5% para Claro y 31.6% para Liberty.

Cuando se analiza por tipo tecnología móvil destaca que, mientras Claro cuenta con solo el 32% de sus radiobases con tecnología 4G, el ICE tiene el 84.3% y Liberty el 99.7% de sus radiobases con tecnología 4G (SUTEL 2022b).

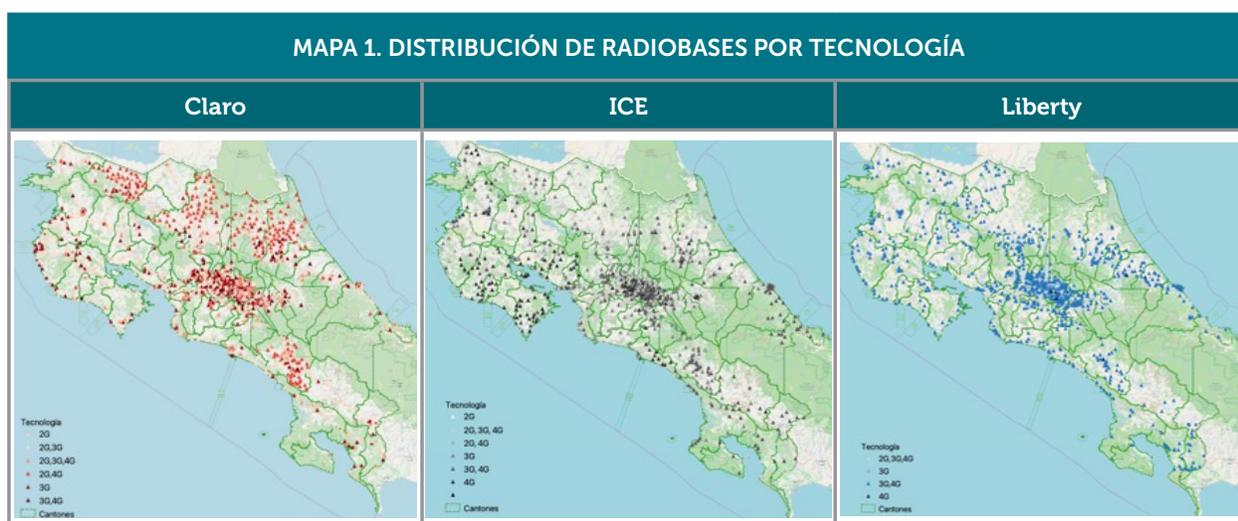
TABLA 21. DISTRIBUCIÓN DE LOS SITIOS DE RADIOBASES POR OPERADOR Y TIPO DE TECNOLOGÍA DESPLEGADA

Tecnología desplegada	Claro		ICE		Liberty	
	Sitios	%	Sitios	%	Sitios	%
2G	99	4.8%	2	0.1%	-	0.0%
3G	419	20.2%	284	15.6%	6	0.3%
4G	-	0.0%	205	11.3%	30	1.7%
2G y 3G	891	42.9%	-	0.0%	-	0.0%
2G y 4G	236	11.4%	37	2.0%	-	0.0%
3G y 4G	158	7.6%	507	27.9%	927	51.5%
2G, 3G y 4G	275	13.2%	784	43.1%	837	46.5%
Total	2,078	100.0%	1,819	100.0%	1,800	100.0%

FUENTE: (SUTEL 2022B)

TABLA 22. DISTRIBUCIÓN DE LOS SITIOS DE RADIOBASES POR OPERADOR Y TIPO DE TECNOLOGÍA DESPLEGADA, (SOLO SITIOS DE PROPIEDAD DE LOS OPERADORES)						
Tecnología desplegada	Claro		ICE		Liberty	
	Sitios	%	Sitios	%	Sitios	%
2G	0	0.0%	1	0.1%	0	0.0%
3G	47	41.6%	180	13.5%	0	0.0%
4G	0	0.0%	95	7.1%	0	0.0%
2G y 3G	57	50.4%	0	0.0%	0	0.0%
2G y 4G	2	1.8%	23	1.7%	0	0.0%
3G y 4G	4	3.5%	344	25.9%	0	0.0%
2G, 3G y 4G	3	2.7%	687	51.7%	0	0.0%
Total	113	100.0%	1,330	100.0%	0	0.0%

FUENTE: (SUTEL 2022B)

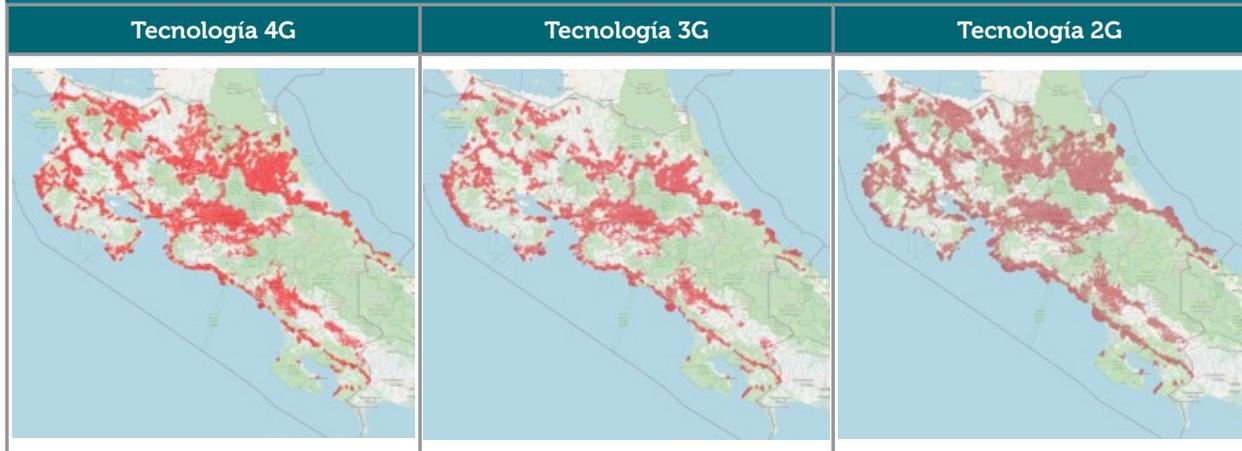


FUENTE: (SUTEL 2022B)

Los 5,697 sitios registrados en 2021 están distribuidos entre todos los cantones.¹¹ En 81 cantones se observa el despliegue de sitios de los tres operadores móviles y sólo en el caso de Río Cuarto se registró que el único operador con sitios de radio bases es el ICE.

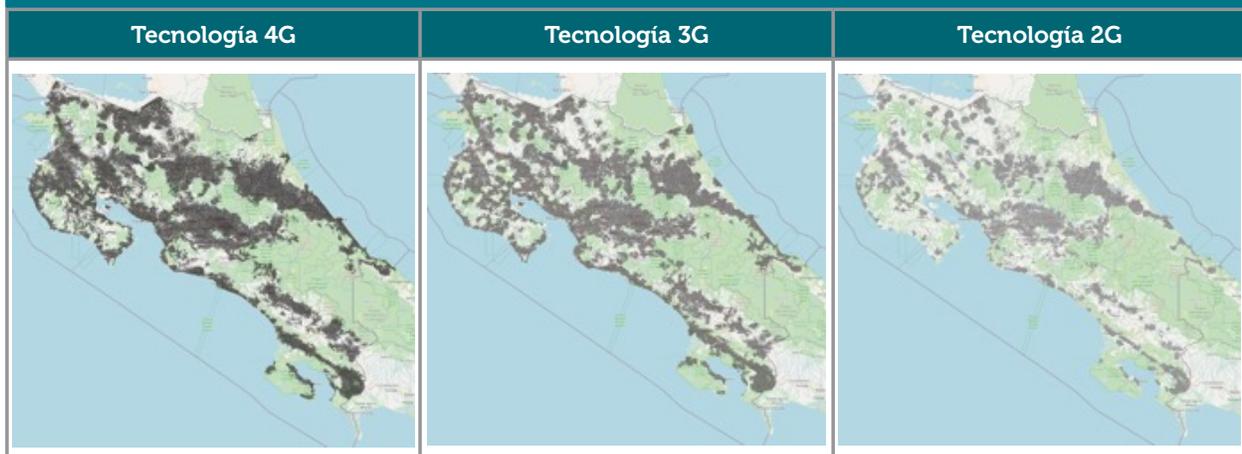
¹¹ El listado de cantones sólo considera 82 de 83, ya que no se reportó información para Monteverde.

MAPA 2. CLARO: ÁREA DE COBERTURA DE SERVICIOS MÓVILES



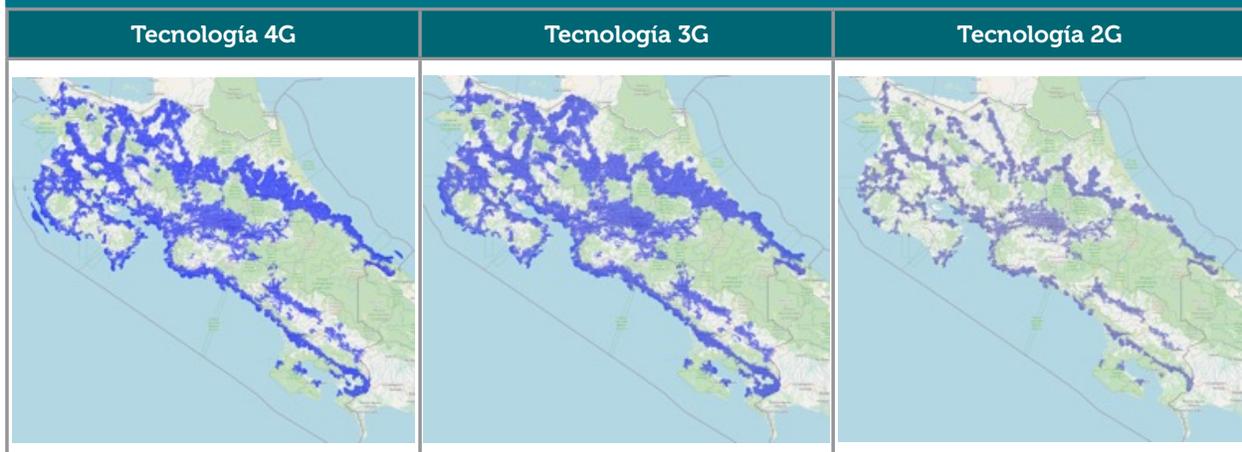
FUENTE: (SUTEL 2022B)

MAPA 3. ICE: ÁREA DE COBERTURA DE SERVICIOS MÓVILES



FUENTE: (SUTEL 2022B)

MAPA 4. LIBERTY: ÁREA DE COBERTURA DE SERVICIOS MÓVILES



FUENTE: (SUTEL 2022B)

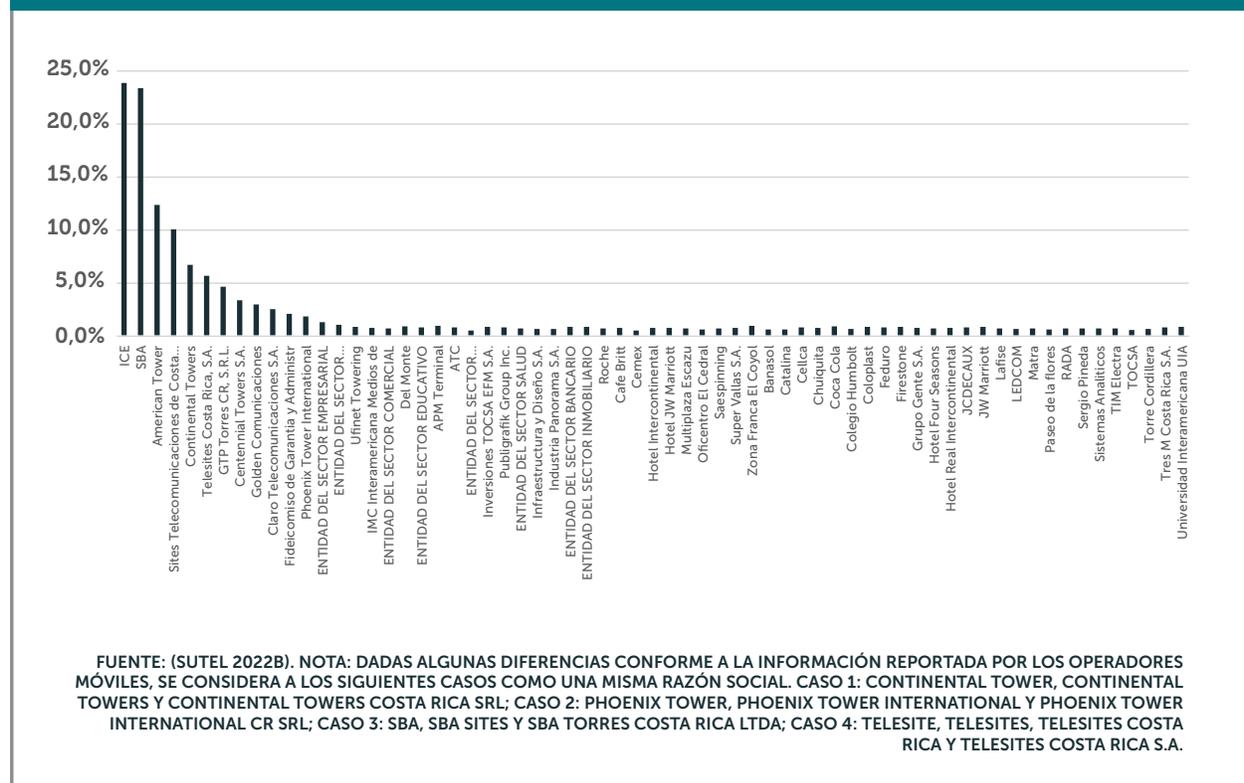
7.7 Empresas de infraestructura

Las empresas de infraestructura, también conocidas como torreras o *towercos*, son empresas propietarias y/o operadoras de infraestructura de comunicaciones inalámbricas que incluye torres, edificios, antenas y celdas, entre otros elementos ((ATC Costa Rica 2022), (SBA Communications Corporation 2022) y (Sites Costa Rica 2022)). Los ingresos de estas empresas suelen ser de dos fuentes:

- Arrendamiento de instalaciones: consiste en la renta de espacios para antenas en torres que alojan a distintos inquilinos y otras estructuras que dan servicio a una variedad de proveedores de servicios inalámbricos. Los espacios pueden ser propiedad de la empresa o de terceros que arriendan sus espacios para la instalación y uso en sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- Desarrollo de sitios: consiste en asistencia y consultoría a proveedores y operadores de servicios inalámbricos para que construyan sus propias redes mediante la compra de instalaciones, construcción e instalación de equipo, entre otras actividades.

Existen casos, en los que las empresas propietarias y/o operadoras de infraestructura de comunicaciones inalámbricas forman parte total o parcialmente de las empresas de telecomunicaciones móviles. No obstante, la información pública disponible no permite identificar todas las relaciones corporativas existentes.

GRÁFICA 7. DISTRIBUCIÓN DE PARTICIPACIÓN DE LOS PROPIETARIOS DE SITIOS DE RADIO BASES, 2021





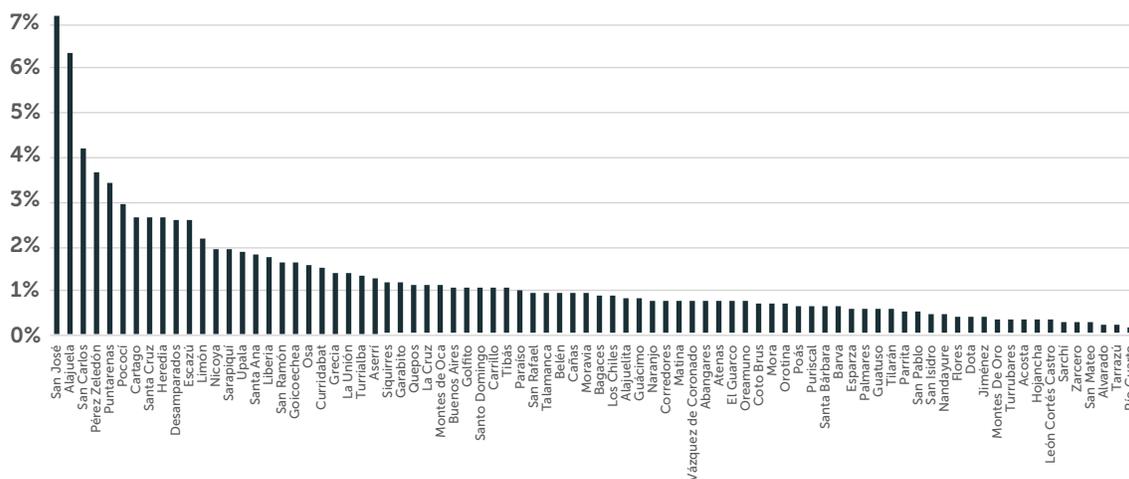
De acuerdo con (SUTEL 2022b) los 5,697 sitios de radio bases son propiedad de 65 razones sociales distintas o empresas propietarias y/o operadoras de infraestructura de comunicaciones inalámbricas (Gráfica 7) y están distribuidos en todos los cantones. En particular, los 6 propietarios más grandes —ICE, SBA, American Tower, Sites Telecomunicaciones de Costa Rica S.A., Continental Towers y Telesites Costa Rica, S.A.— acumulan el 80% del total de sitios de radio bases. Sin embargo, ninguna de estas empresas llega a tener el 25 % de los sitios a nivel nacional.

8. ANÁLISIS A NIVEL MUNICIPAL/CANTONAL

8.1 Sitios de radiobases

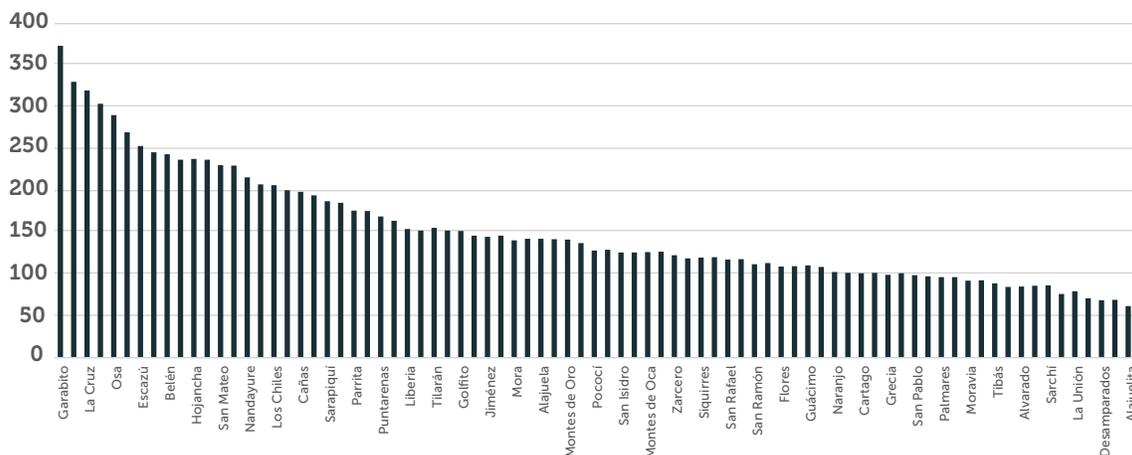
El 51% de los sitios existentes se concentra en 17 cantones (el equivalente al 20.7%): San José, Alajuela, San Carlos, Pérez Zeledón, Puntarenas, Pococí, Cartago, Santa Cruz, Heredia, Desamparados, Escazú, Limón, Nicoya, Sarapiquí, Turrubares, Santa Ana y Liberia (Gráfica 8).

GRÁFICA 8. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE SITIOS EN CADA CANTÓN (PORCENTAJE), 2021



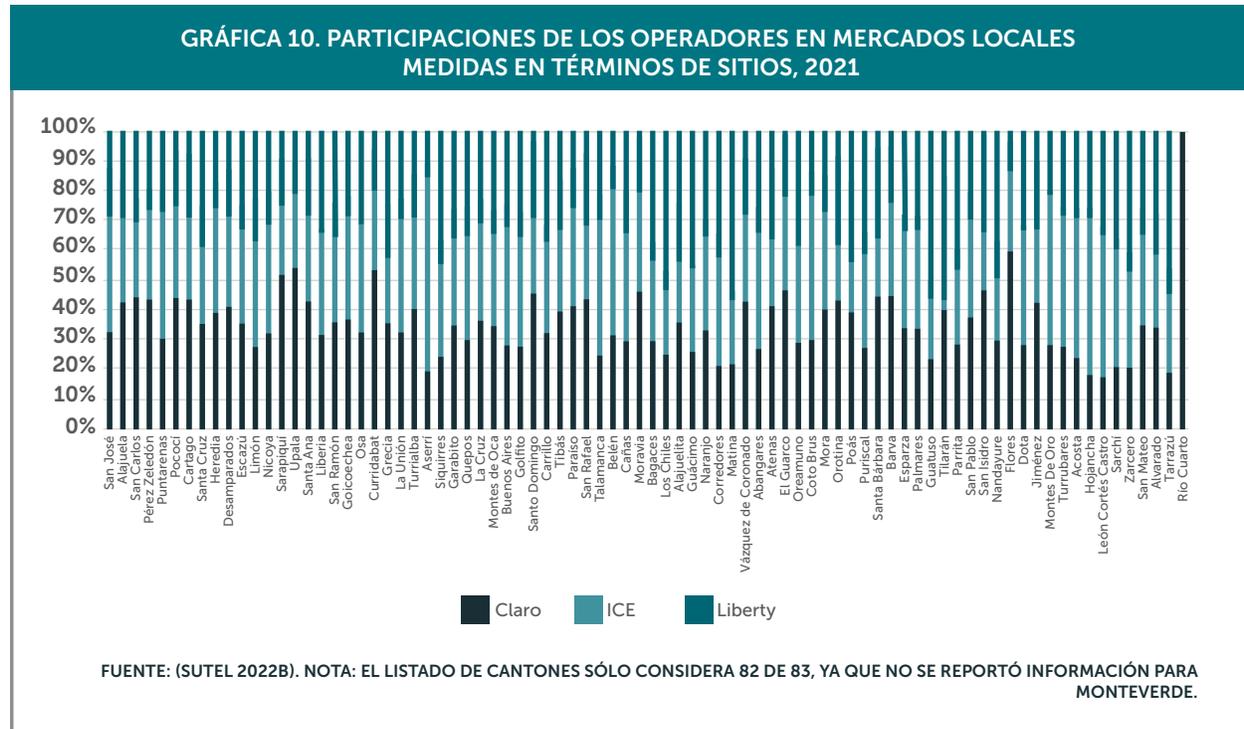
FUENTE: (SUTEL 2022B). NOTA: EL LISTADO DE CANTONES SÓLO CONSIDERA 82 DE 83, YA QUE NO SE REPORTÓ INFORMACIÓN PARA MONTEVERDE.

GRÁFICA 9. PRESENCIA DE SITIOS POR CANTÓN: NÚMERO DE SITIOS POR CADA 100,000 HABITANTES, 2021



FUENTE: (SUTEL 2022B) Y (INEC 2016). NOTA: SE OMITIÓ EL CANTÓN RÍO CUARTO, YA QUE NO SE TIENE INFORMACIÓN DE SU POBLACIÓN.

Una revisión de la intensidad de presencia de sitios de radiobases —medida como el número de sitios por cada 100,000 habitantes— muestra diferencias significativas (Gráfica 9). Asimismo, las mediciones muestran que la presencia de los operadores en los cantones medida en sitios es variable (Gráfica 10).



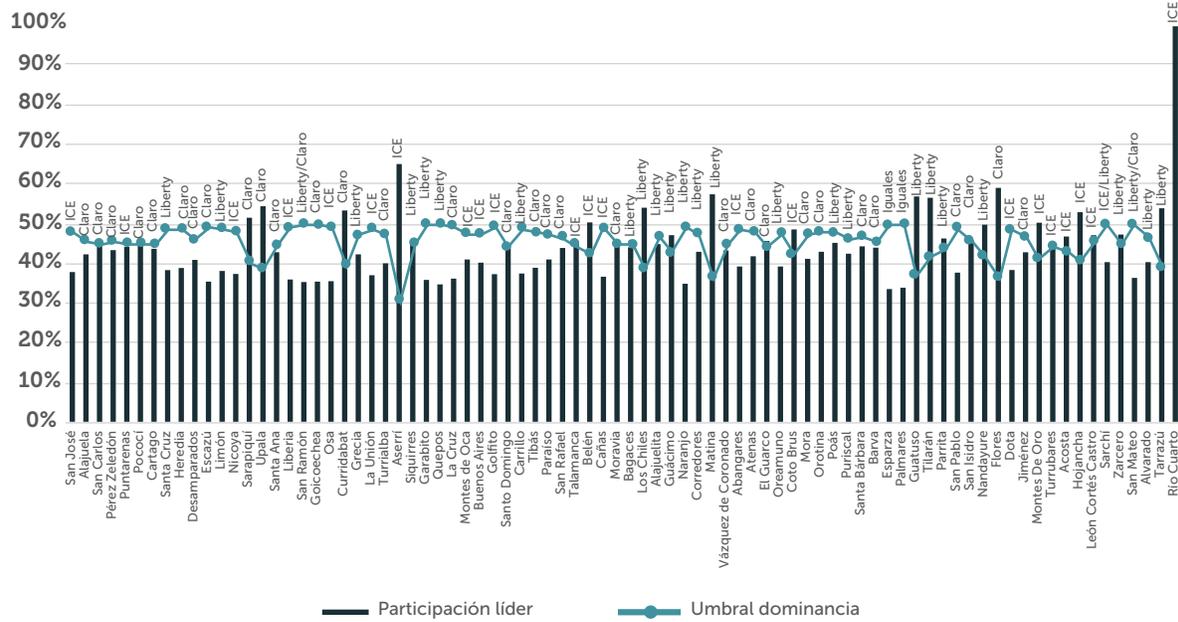
También se observa variabilidad en la cantidad de cantones en las que cada operador es el líder: Claro es el que posee más cantidad de sitios en 31 de los 82 cantones, Liberty en 24, el ICE en 22, en 2 Claro y Liberty son líderes con igual cantidad de sitios, en otros 2 los 3 operadores tienen igual cantidad de sitios y en 1 el ICE y Liberty comparten el liderazgo (Gráfica 11)

Asimismo, sólo en un tercio de los cantones (27 de los 82) el líder supera el umbral de dominancia y, además, en esos 27 casos el operador que lidera no es el mismo (el ICE en 10, Liberty en 9 y Claro en 8).

En cuanto a los propietarios de los sitios destacan los casos extremos de Río Cuarto con solo 2 participantes y un IHH de 6,250, y de San José con 27 participantes y un IHH de 1,247 (Gráfica 13). Nótese que, aún en los cantones con niveles de concentración más altos (Gráfica 14) se observa la presencia de todas las grandes empresas como así también de las más chicas.

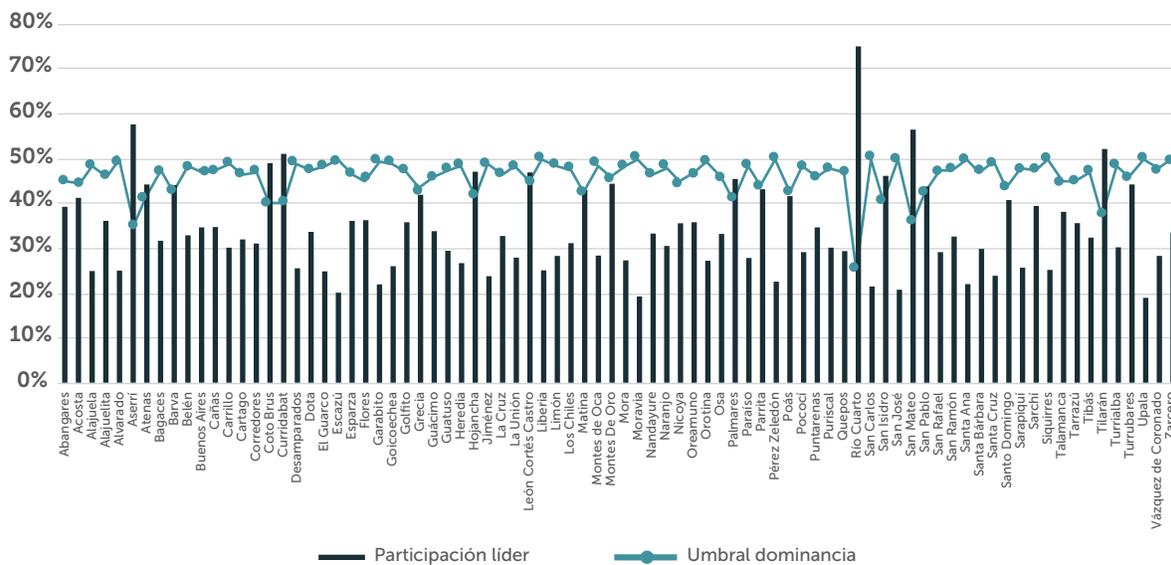
Asimismo, puede observarse (Gráfica 12) que sólo en 14 de los 82 cantones la participación del propietario líder de sitios supera el umbral de dominancia: en 8 cantones es SBA el que supera el umbral de dominancia, el ICE en 5 y Claro en 1.

GRÁFICA 11. PARTICIPACIÓN DEL OPERADOR LÍDER Y UMBRAL DE DOMINANCIAS POR CANTÓN



FUENTE: (SUTEL 2022B). NOTA: EL LISTADO DE CANTONES SÓLO CONSIDERA 82 DE 83, YA QUE NO SE REPORTÓ INFORMACIÓN PARA MONTEVERDE.

GRÁFICA 12. PARTICIPACIÓN DEL LÍDER DE SITIOS Y UMBRAL DE DOMINANCIAS POR CANTÓN

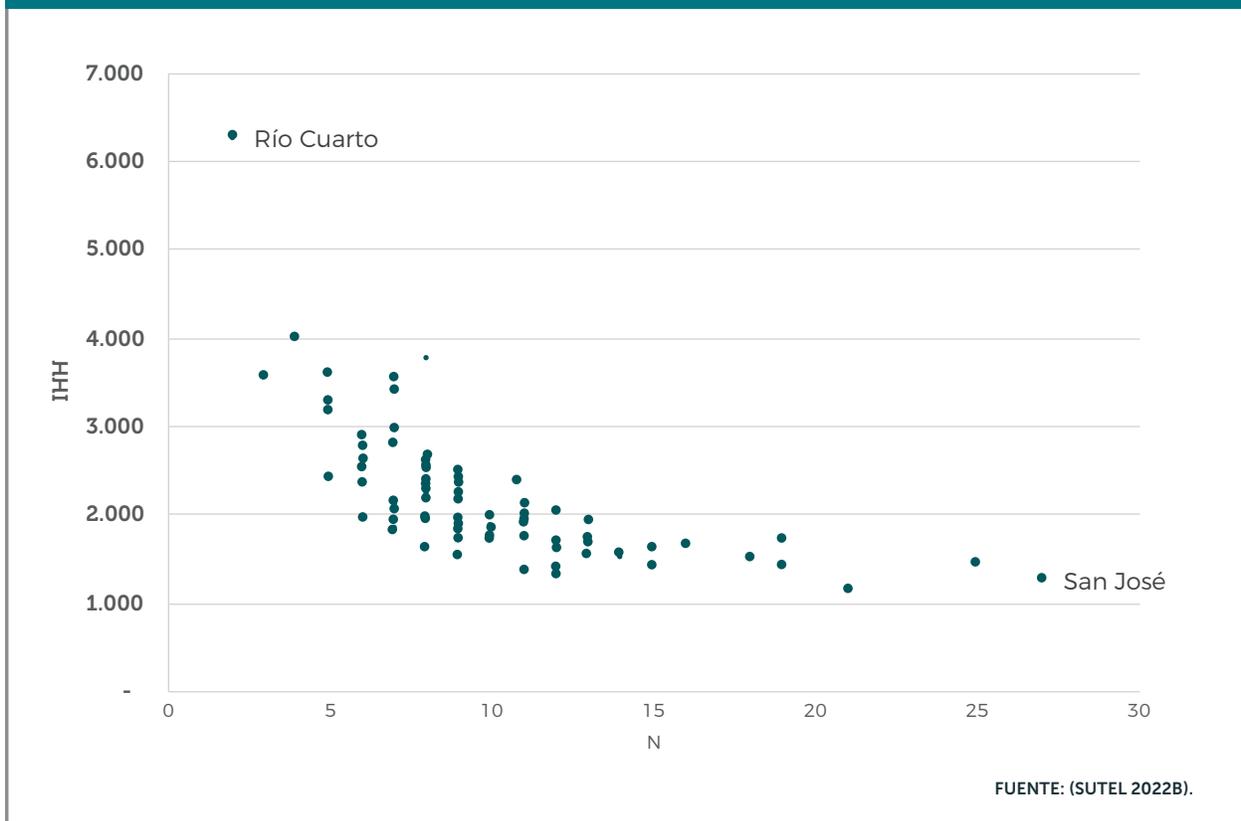


FUENTE: (SUTEL 2022B). NOTA: EL LISTADO DE CANTONES SÓLO CONSIDERA 82 DE 83, YA QUE NO SE REPORTÓ INFORMACIÓN PARA MONTEVERDE.

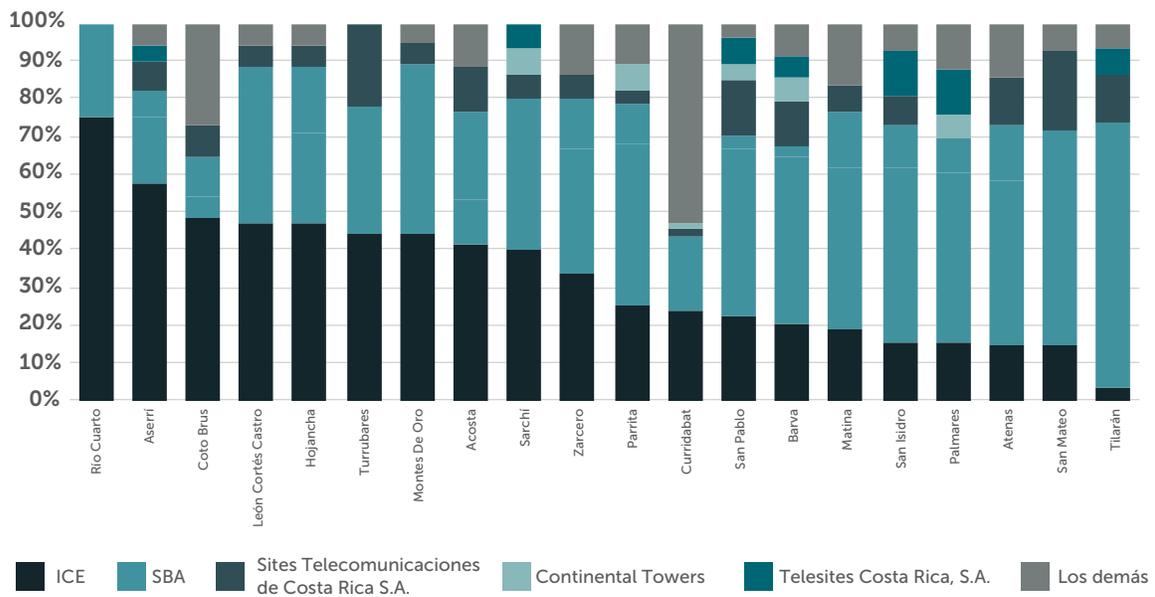
Una revisión de la relación que guarda la participación del incumbente (el ICE) y el segundo proveedor más grande (SBA) con el grado de concentración (el IHH) en el cantón muestra que:

- Existen 9 cantones (Sarchí, Acosta, Montes De Oro, Turrubares, Hojancha, León Cortés Castro, Coto Brus, Aserri y Río Cuarto) en los que el proveedor de infraestructura de mayor participación es el ICE.
- Existen 9 cantones (Matina, Parrita, Atenas, Barva, San Pablo, Palmares, San Isidro, Tilarán y San Mateo) en los que el proveedor de infraestructura de mayor participación es SBA.

GRÁFICA 13. RELACIÓN ENTRE EL NÚMERO DE PROPIETARIOS Y EL IHH OBSERVADO POR CANTÓN, 2021

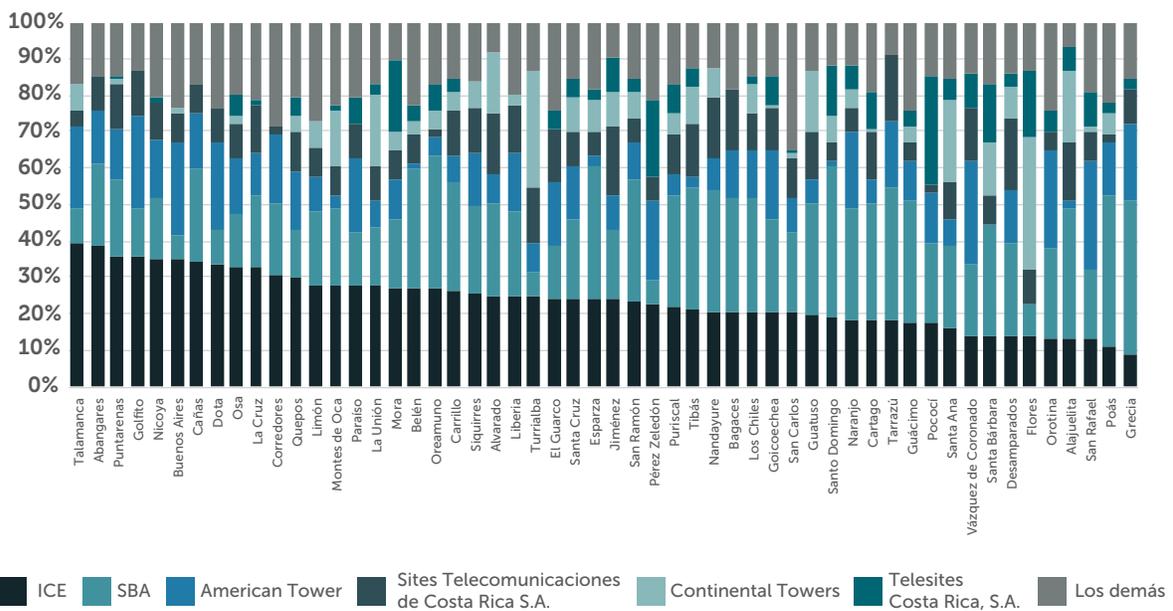


GRÁFICA 14. PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LAS 6 MAYORES EMPRESAS DE SITIOS EN MERCADOS CON IHH SUPERIOR A 2,500 PUNTOS



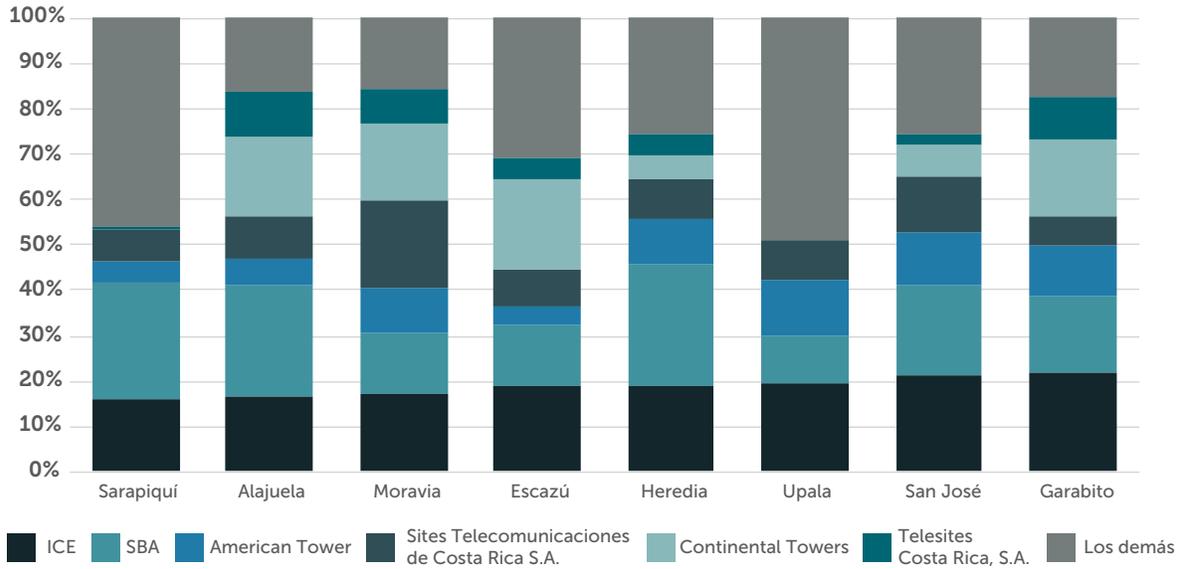
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE (SUTEL 2022B).

GRÁFICA 15. PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LAS 6 MAYORES EMPRESAS EN MERCADOS CON IHH SUPERIOR A 1,500 Y MENOR A 2,500 PUNTOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE (SUTEL 2022B).

GRÁFICA 16. PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LAS 6 MAYORES EMPRESAS EN MERCADOS CON IHH INFERIOR A 1,500



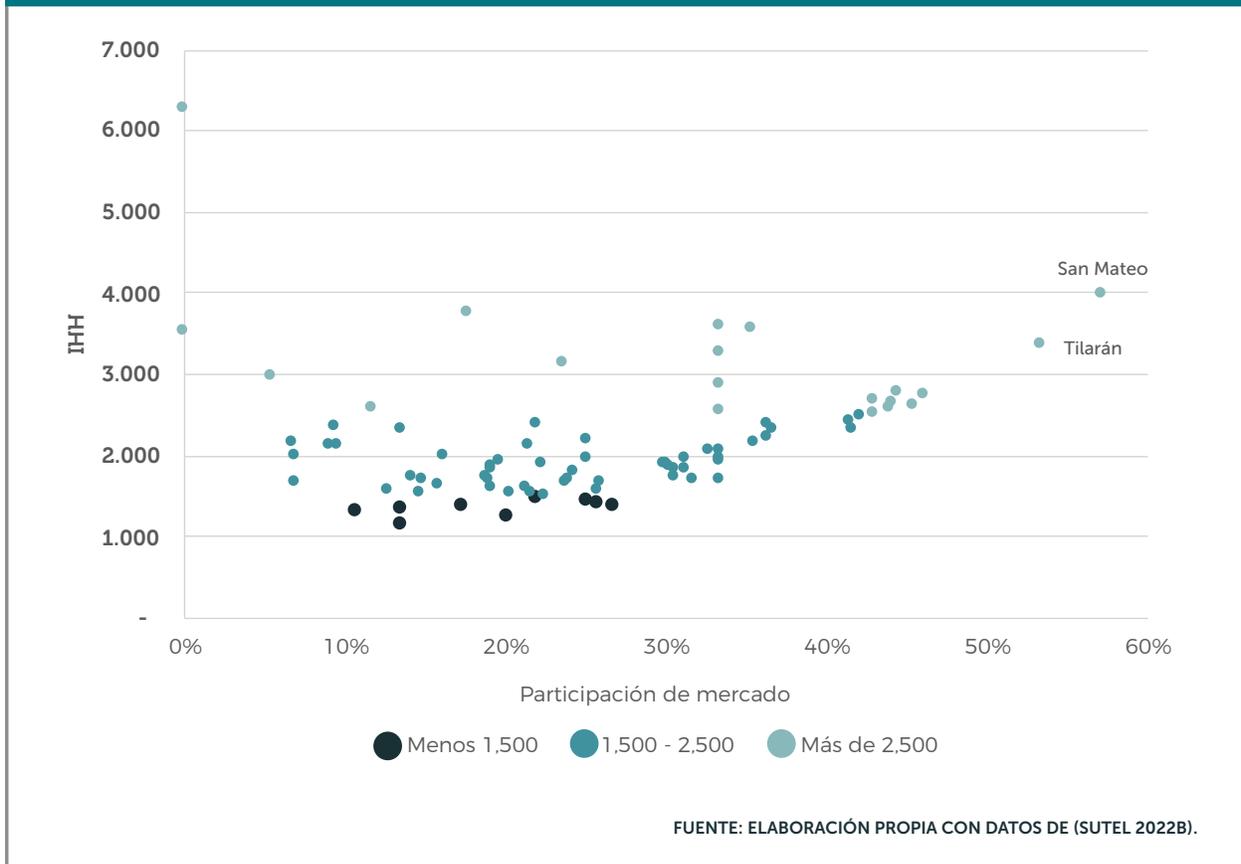
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE (SUTEL 2022B).

GRÁFICA 17. RELACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE MERCADO DEL ICE EN EL MERCADO DE INFRAESTRUCTURA Y EL IHH, 2021



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE (SUTEL 2022B).

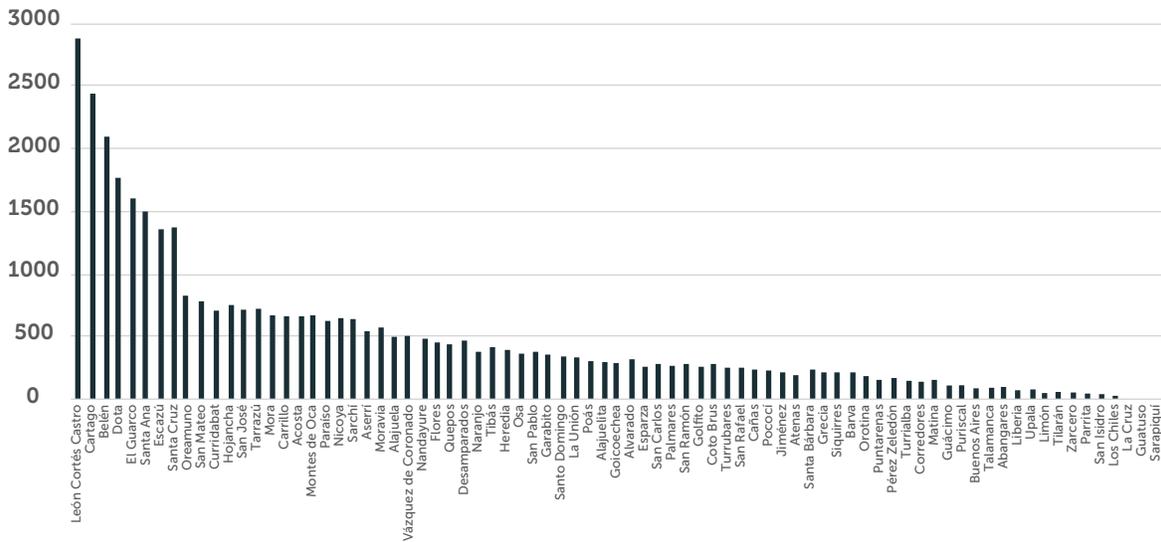
GRÁFICA 18. RELACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE SBA EN EL MERCADO DE INFRAESTRUCTURA Y EL IHH, 2021



8.2 Despliegue de fibra óptica

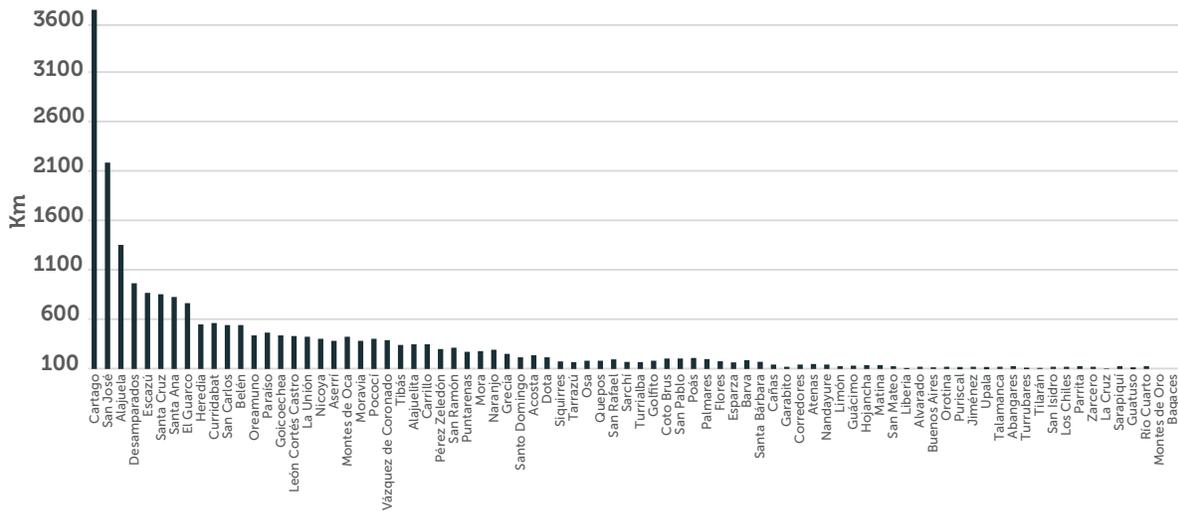
La infraestructura a nivel de los cantones también puede ser valorada en función de la cantidad de kilómetros desplegados de fibra óptica. Nuevamente, se observa una alta heterogeneidad en la comparativa (Gráfica 19 y Gráfica 20). Como es de esperarse existe una correlación positiva entre el número de operadores por cantón y los kilómetros de fibra óptica desplegada en cada uno (Gráfica 21).

GRÁFICA 19. PRESENCIA DE FIBRA ÓPTICA POR CANTÓN: KILÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA (FTTH + FTTX) DESPLEGADA POR CADA 100,000 HABITANTES, 2021



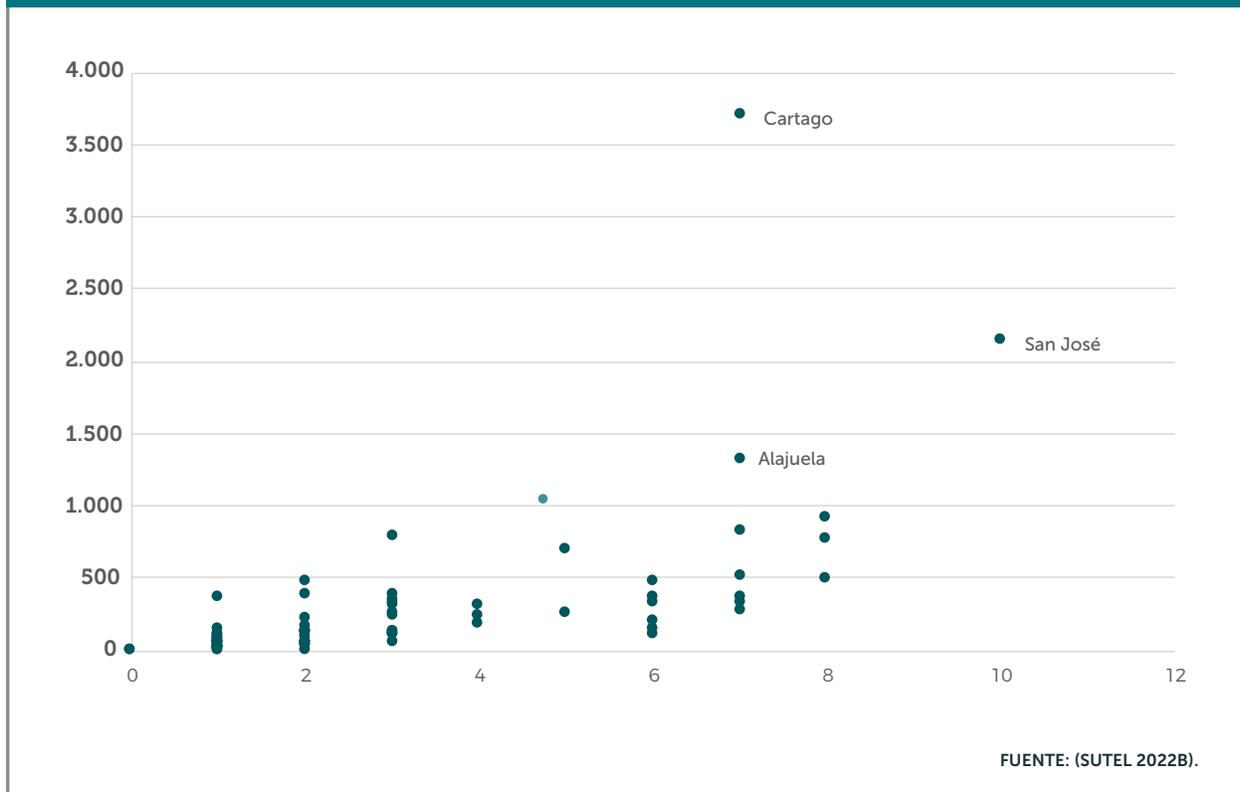
FUENTE: (SUTEL 2022B) Y (INEC 2016). NOTA: SE OMITE EL CANTÓN DE RÍO CUARTO, YA QUE NO SE TIENE INFORMACIÓN DE SU POBLACIÓN.

GRÁFICA 20. PRESENCIA DE FIBRA ÓPTICA POR CANTÓN: KILÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA (FTTH + FTTX) DESPLEGADA, 2021



FUENTE: (SUTEL 2022B) Y (INEC 2016). NOTA: SE OMITE EL CANTÓN DE RÍO CUARTO, YA QUE NO SE TIENE INFORMACIÓN DE SU POBLACIÓN.

GRÁFICA 21. RELACIÓN ENTRE NÚMERO DE OPERADORES Y KILÓMETROS DE DESPLIEGUE DE FIBRA ÓPTICA (FTTH + FTTX) POR CANTÓN, 2021



8.3 Taxonomía de los municipios por infraestructura

El objetivo a continuación es determinar de qué manera algunos cantones están relativamente bien posicionados dentro de Costa Rica en cuanto a su infraestructura, como así también identificar los que están más atrasados. Algunas métricas que pueden ilustrar las condiciones relativas de los cantones son la relación que guardan el despliegue de fibra óptica y el número de sitios de radiobases (Gráfica 22). Es posible entonces identificar cantones con alta y baja presencia de sitios por cada 100 mil habitantes como así también de kilómetros de fibra (Tabla 23).

La (Gráfica 22) permite cruzar información de la infraestructura existente en los municipios con sus respectivos reglamentos. Este cruce no permite inferir relaciones directas entre las características de los reglamentos y el nivel de infraestructura, pero permite presentar algunas observaciones. En primer lugar, el reglamento del grupo 2, el de menos barreras, se corresponde con los municipios con niveles de infraestructura más bajos. De cara al futuro, es posible pensar que, dado que son municipios a los que les cuesta atraer inversiones y despliegue, es positivo que su reglamento es el que menos suma restricciones. Se observa por otro lado casos como el del municipio de Belén, bien posicionado en términos de infraestructura y con las barreras entre las más altas en su reglamento. Podría pensarse que aquellos municipios que consiguen atraer más fácilmente la inversión están menos atentos a bajar las respectivas barreras o inclusive, podrían ser propensos a establecerlas por cuestiones de contaminación visual, por ejemplo.

GRÁFICA 22. PRESENCIA DE SITIOS DE RADIO BASES Y DE FIBRA ÓPTICA POR CANTÓN Y SUS REGLAMENTOS, 2021

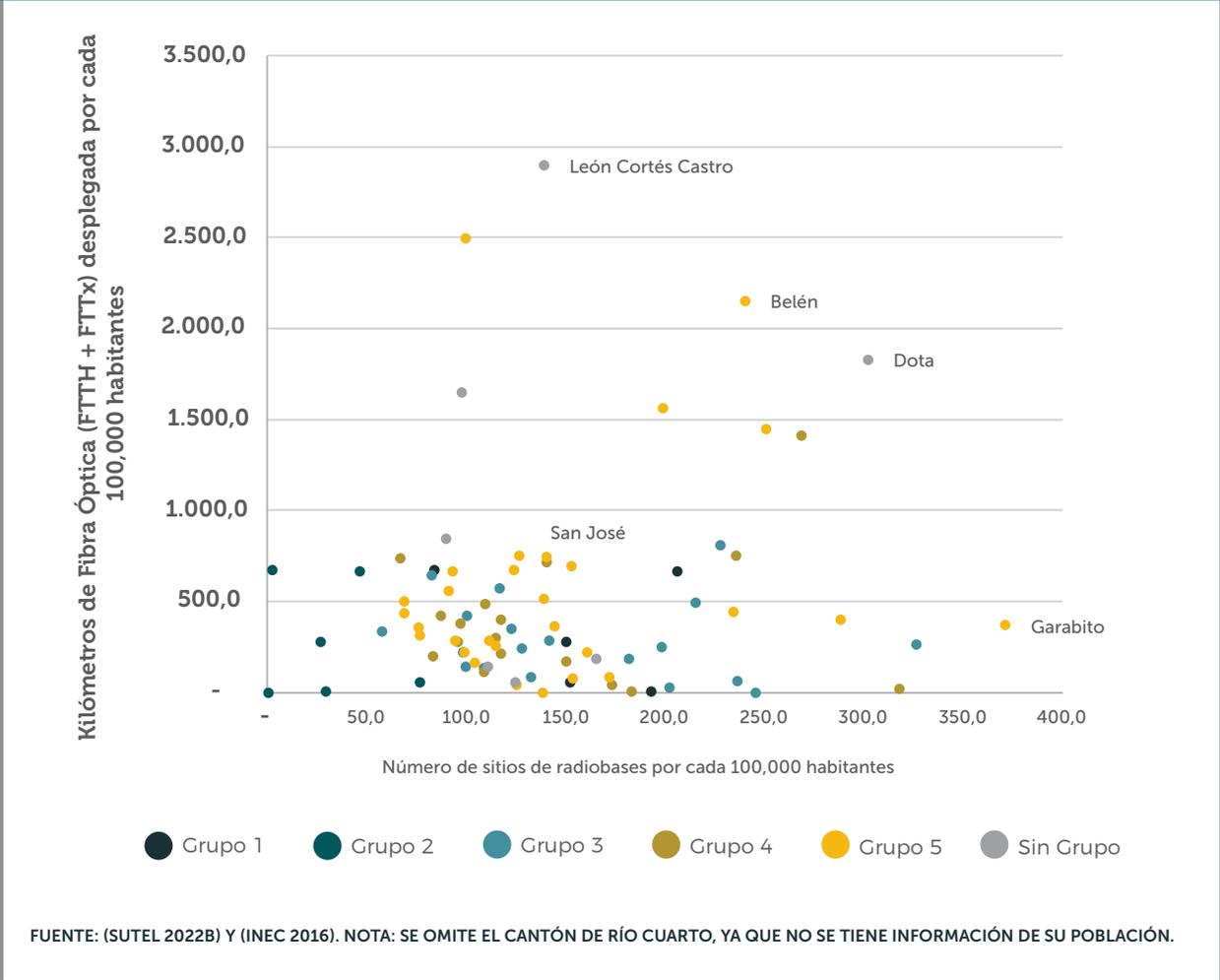


TABLA 23. CANTONES POR NIVELES DE INFRAESTRUCTURA DESPLEGADA: NÚMERO DE RADIOBASES Y KILÓMETROS DE FIBRA ÓPTICA DESPLEGADA POR CANTÓN, 2021

Sitios por cada 100,000 hab. / Km Fibra Óptica (FTTH + FTTx)	0 km - 60 km	61 km - 300 km	301 km - 3,700 km
57 - 110	Río Cuarto* Alvarado Corredores Guácimo Puriscal	Alajuelita Tarrazú Barva Sarchí Acosta Tibás Palmares Coto Brus San Pablo Grecia Santa Bárbara Naranjo Turrialba	Desamparados Vázquez de Coronado La Unión Goicoechea Oreamuno Moravia Paraíso El Guarco Cartago
111 - 160	Matina Zarcelero Limón San Isidro Buenos Aires Montes de Oro Jiménez Tilarán Liberia	San Ramón Esparza San Rafael Siquirres Poás Mora Santo Domingo Golfito Pérez Zeledón Carrillo	Aserri Heredia Montes de Oca Curridabat Pococi León Cortés Castro Alajuela San José San Carlos
161 - 372	Atenas Talamanca Parrita Orotina Sarapiquí Guatuso Los Chiles Nandayure Abangares San Mateo Hojancha Upala Bagaces La Cruz Turrubares	Puntarenas Cañas Quepos Osa Dota Garabito	Santa Ana Nicoya Belén Escazú Santa Cruz

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE (SUTEL 2022B)

9. RESULTADOS DE LA ENCUESTA A OPERADORES Y EMPRESAS DE INFRAESTRUCTURA

Entre marzo y abril de 2023, con apoyo de la SUTEL, se realizó una encuesta a operadores de comunicaciones móviles y a empresas propietarias de infraestructura de comunicaciones inalámbricas, tales como torres, edificios, antenas y celdas, entre otros elementos. Los principales resultados se resumen a continuación¹².

9.1 Problemas o limitaciones por parte de los municipios o la normativa municipal

Las empresas encuestadas mostraron reclamos sobre un conjunto de cuestiones tales como: 1) carga innecesaria de requerimientos sobre información a la que la municipalidad ya tiene acceso, 2) demoras en tiempos de respuesta cuando el otorgamiento del permiso o la licencia depende de la aprobación de los consejos de regidores que integran comisiones vinculadas a la obtención de licencias, como la Comisión de Obras Públicas (en estos casos, no existe un tiempo determinado de respuesta), y los trámites sufren demoras sin causa justificada, 3) discrecionalidad y falta de transparencia de los procesos, donde la decisión de otorgar el permiso no se sujeta a criterios técnicos preestablecidos en las normas.

Una queja recurrente refiere a vacíos normativos o espacios para interpretaciones subjetivas de los funcionarios que habilitan la solicitud de documentos o trámites adicionales a los establecidos en la regulación. También el hecho de que algunos reglamentos contemplan la consideración subjetiva del funcionario para la solicitud de documentos o trámites adicionales, y dejan abierta la posibilidad de someter a Consejo la instalación de infraestructura de telecomunicaciones. En particular, se ha cuestionado que el Reglamento de Construcciones del INVU contiene un artículo que genera incertidumbre, dado que indica que la municipalidad puede solicitar los documentos o trámites adicionales que considere necesarios para el trámite de permisos.

Asimismo, algunas empresas remarcan la necesidad actual de recurrir a diversas entidades para obtener la documentación para usos de suelo, disponibilidad de energía y agua, planos de catastro y demás documentos que pueda considerar el funcionario y/o el Consejo Municipal para autorizar el permiso. En este sentido, indicaron que, frente a la existencia de múltiples ventanillas, la creación de una ventanilla única digital sería de beneficio para las empresas que despliegan y para los municipios. Esto reduciría el uso de recursos destinados al desarrollo y mantenimiento de distintas plataformas.

Destacan también reclamos sobre la falta de coordinación interna interdepartamental de las municipalidades, y el hecho de que los funcionarios suelen desconocer la diferencia entre permisos para la construcción de una torre de telecomunicaciones y permisos para construcción de postes para despliegue de fibra óptica.

Finalmente, los encuestados señalaron que algunos municipios rechazan la instalación de postes o se impide la instalación de infraestructura de esta naturaleza.

¹² Se recibieron 9 respuestas de un total de 20 empresas a las cuales se les envió la encuesta.



9.2 Asimetrías a favor de ICE

Las empresas señalan la existencia de reglas que, en lo escrito o en la práctica, resultan preferenciales para el operador establecido o incumbente. Concretamente, se indica que en la mayoría de los municipios el ICE basa su derecho en la Ley No.3226 para obtener un resultado diferente respecto de otras empresas.

9.3 Poco aprovechamiento del potencial de compartición de infraestructura

Algunas empresas destacan la ausencia de compartición de infraestructura por falta de promoción y reglas por parte de la SUTEL. Asimismo, un operador señala que la principal traba para el despliegue de infraestructura es conseguir los permisos de uso de la infraestructura aérea y subterránea del ICE.

Por otro lado, se argumenta que en los casos en los que sí se recurre a la compartición, existe el riesgo de saturar infraestructura y de no retribuir adecuadamente a los operadores. También se advierte que las municipalidades no promueven el uso de servicios de coubicación y no promueven una planificación, despliegue y ordenamiento urbanístico para la colocación de las estructuras, lo que conlleva a un despliegue saturado que se traduce en un fuerte impacto ambiental y paisajístico.

Las empresas señalaron también que la densificación necesaria para lograr una cobertura 5G requiere del desarrollo de *smallcells* y consideran que esto debería estar contemplado en las reglamentaciones.

9.4 Vandalismo

Las empresas advierten problemas en ciertas zonas y señalan que en algunos municipios más del 15% de los sitios activos fueron vandalizados durante el año 2022 (mencionan entre los daños más comunes, al candado, al portón y al cerramiento del sitio).

9.5 Posibilidad de apelar decisiones de la autoridad

Las empresas destacan que el mecanismo de apelación no es útil debido a que la revisión es realizada por la misma municipalidad.

9.6 Tiempos para la atención de solicitudes

De la encuesta surgen diferencias entre municipios con plazos de menos de 2 meses (municipalidades de Santa Cruz, Siquirres, Pérez Zeledón y Santa Ana) y otros con más de 4 meses (municipalidades de Alajuela, Cartago, Limón, Orotina, Pococí, San Ramón, San José y Santa Ana).



10. EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES SOBRE LOS MERCADOS Y EL ÍNDICE COMPARATIVO DE BARRERAS AL DESPLIEGUE.

10.1 Evaluación del estado de la competencia en los mercados analizados

Los datos de concentración del mercado de comunicaciones móviles a nivel nacional muestran a un actor líder (ICE) compitiendo con otros dos operadores de envergadura, Claro y Liberty. Desde el 2017 Liberty ganó un 12% de la cuota de mercado medida en suscriptores, a expensas de los otros dos operadores en partes iguales.

El análisis dinámico muestra que el ICE superaba levemente el umbral de dominancia (medido de acuerdo con el número de suscriptores) en 2017, pero dejó de hacerlo a partir de 2018, debido a su menor participación y al crecimiento de Liberty, que en 2021 pasó a liderar el mercado en cantidad de suscriptores.

Los tres operadores cuentan con sitios de radiobases distribuidos por todo el país, lo que implica que cuentan con similares niveles de cobertura. Sin embargo, las coberturas 4G del ICE (84,3%) y Liberty (99,7%) son muy superiores a las de Claro (32%).

La evaluación del desempeño competitivo de los operadores en términos de sitios de radiobases a nivel cantonal muestra una gran variabilidad: Claro es el que posee más cantidad de sitios en 31 de los 82 cantones, Liberty en 24, el ICE en 22, mientras que en los restantes cantones hay más de un operador compartiendo el liderazgo. Asimismo, sólo en un tercio de los cantones el líder en sitios de radiobases supera el umbral de dominancia, y el operador que lidera no es el mismo (el ICE en 10, Liberty en 9 y Claro en 8).

En el caso del mercado de propietarios de sitios de radiobases, del análisis de todos los cantones no se desprende ninguna señal que despierte preocupación desde el punto de vista de la defensa de la competencia, ya que, aún en los cantones con niveles de concentración más altos se observa la presencia de todas las grandes empresas como así también de las más chicas.

Hay 6 grandes empresas propietarias de infraestructura que poseen el 80% de los sitios de radiobases. No obstante, ninguna de estas empresas llega a tener el 25 % de los sitios a nivel nacional. Todas están presentes en prácticamente todos los cantones. Hay además otras 57 empresas pequeñas distribuidas por todo el país.

Asimismo, sólo en 14 de los 82 cantones la participación del propietario líder de sitios de radiobases supera el umbral de dominancia, y el liderazgo de esos 14 cantones no es de la misma empresa: en 8 cantones es SBA el que supera el umbral de dominancia, el ICE en 5 y Claro en 1.



10.2 Evaluación de los indicadores locales en perspectiva con el índice comparativo de barreras al despliegue

El cruce de información sobre la infraestructura existente en los municipios con sus respectivos reglamentos no permite inferir correlación entre las características de los reglamentos y el nivel de despliegue de la infraestructura. El análisis de la correlación entre el desarrollo de la infraestructura existente en los municipios, medido de acuerdo con la densidad del despliegue de fibra óptica y radiobases (km de fibra óptica y número de radiobases cada 100.000 habitantes), y las características de los reglamentos respectivos (clasificados en 5 grupos), no muestra una correlación significativa. Esto es consistente con el hecho de que la principal barrera existente a los despliegues es económica, esto es, la necesidad de evaluar planes de negocios que permitan la recuperación del costo del capital y el riesgo de la inversión. La preponderancia de las barreras económicas ya ha sido señalada en el reporte elaborado sobre barreras al despliegue para el Broadband Stakeholder Group del Reino Unido (Analysys Mason, 2018).



11. RECOMENDACIONES SOBRE ELIMINAR BARRERAS IDENTIFICADAS EN PERSPECTIVA CON LAS MEJORES PRÁCTICAS INTERNACIONALES

11.1 Multiplicidad y divergencia de reglamentos municipales

Para la evaluación de los reglamentos municipales se construyó un marco de referencia (benchmark) con las características menos restrictivas para la competencia y se midieron los desvíos respecto del mismo. Todos los municipios y grupos de municipios presentan desvíos del marco de referencia en al menos 2 de los indicadores, lo que muestra que hay lugar para reducir barreras en todos los municipios. Las normas que garantizan la compartición o coubicación son de alta relevancia para promover los despliegues y la asignación eficiente de los recursos y no están siendo consideradas en todos los reglamentos. Es más, en algunos reglamentos están diseñadas de forma tal que se erigen como barrera al desarrollo de nuevos despliegues.

Este reporte ha identificado, de manera simple y descriptiva, una serie de restricciones al despliegue de infraestructura de comunicaciones en los reglamentos aplicados por los municipios. Algunas de estas restricciones merecen ser valoradas desde una perspectiva técnica que justifican su existencia (cuestiones de seguridad, salud, etc.). Sin embargo, existen desvíos respecto de estándares mínimos y, en algunos casos respecto, de las mejores prácticas internacionales, para los que luce difícil encontrar justificaciones exclusivamente técnicas, lo cual evidencia que existe espacio para mejoras.

El foco principal de las recomendaciones de este trabajo está puesto en la importancia de simplificar, transparentar y estandarizar las restricciones establecidas por la normativa. Asimismo, se considera que elementos de discrecionalidad y/o incertidumbre también atentan contra los incentivos de los operadores a invertir en nueva infraestructura.

Consecuentemente, se destaca que existe potencial para simplificar y estandarizar la normativa aplicada a nivel municipal. La existencia de 33 reglamentos es en sí misma una barrera muy relevante. Algunos indicadores muestran homogeneidad entre municipios, mientras que otros exhiben distintos niveles de heterogeneidad con algunos reglamentos que presentan los mayores desvíos respecto del marco de referencia. Esto pone de manifiesto la urgencia de establecer estándares nacionales.

Algunos operadores en sus respuestas a las encuestas demandan mayor certidumbre y transparencia en los procesos. La armonización de la normativa ayudaría en ese sentido. Así mismo, minimizar la discrecionalidad no plenamente justificada por parte de los municipios contribuiría a reducir la incertidumbre de los procesos.

Por lo cual se recomienda impulsar las acciones necesarias ante la autoridad competente para publicar la reglamentación que dispone la Ley 10216, considerando en dicha reglamentación establecer elementos que garanticen certeza sobre los plazos de los procedimientos.



11.2 Plazos de caducidad, tiempos de espera y respuesta por parte del municipio

Otro espacio importante de mejora es el relativo a los plazos con los que cuentan u otorgan los municipios. Los plazos de caducidad impactan en el diseño, cronogramas de trabajo y plan de implementación. La falta de estandarización de estos plazos se traduce en operadores enfrentando incertidumbre, problemas para poder predecir y planificar los despliegues, etc.

Asimismo, buena parte de los reclamos observados en la encuesta a operadores y empresas de infraestructura se vinculan con demoras y discrecionalidad en los tiempos de respuesta por parte de los municipios. La normativa vigente no establece plazos máximos taxativos para la respuesta y resolución de trámites de autorización de construcción de infraestructura de telecomunicaciones, por lo cual los procedimientos pueden prolongarse en el tiempo y no son uniformes entre municipios. En este sentido, se recomienda que el reglamento de la Ley 10216 considere establecer plazos máximos para la respuesta a las solicitudes de autorización de despliegue de infraestructura, con aplicación del criterio del silencio positivo, de modo de lograr una mayor celeridad y uniformidad en los procedimientos municipales.

Por lo cual se recomienda llevar a cabo las acciones necesarias para publicar la reglamentación que dispone la Ley 10216, considerando en dicha Reglamentación la disminución de los aspectos discrecionales que pueden ser desarrollados por los municipios.

11.3 Asimetrías que favorecen al incumbente

La sección 5.1.3 ofrece un conjunto de mejores prácticas identificadas en la normativa y antecedentes internacionales y allí se mencionó la importancia de no mantener asimetrías que favorecen a empresas incumbentes. En este trabajo, se han identificado y analizado ciertos elementos que perviven en la normativa y que sostienen asimetrías a favor del operador establecido de Costa Rica. Estas asimetrías podrían desalentar los despliegues de operadores entrantes y erigirse como barreras anticompetitivas. De hecho, algunos operadores que respondieron las encuestas perciben un trato en los municipios que favorece a ICE, la incumbente. Al respecto, se detallan a continuación tres cuestiones que podrían ser fuente de este tipo de asimetrías por lo que deberían ser revisadas para eliminarlas.

El control del incumbente sobre las bandas 5G

Destaca la indefinición en la expiración de los plazos de concesión del ICE, lo que no sucede con el resto de los operadores, y el no uso de ciertas bandas (Tabla 24).

TABLA 24: CONCESIÓN DEL ESPECTRO MÓVIL EN COSTA RICA (FEBRERO 2023)

Operador y banda de espectro		Cantidad de espectro (En MHz)	Modo Año de adjudicación	Fecha de expiración	Alcance de la licencia	Tecnología	Método de adjudicación
ICE Kolbi	1800 MHz	2x40	FDD 1979 (Decreto 36-79 MSP)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa
	2.5 GHz paired	2x70	FDD 1998 (Acuerdo Ejecutivo 1562-98 MSP)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa
	2.5 GHz impar	50 SUTEL informó que éste bloque de espectro no está en uso.	TDD 1998 (Acuerdo Ejecutivo 1562-98 MSP)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa
	2100 MHz	2x20 SUTEL informó que solo están en uso 2x10 MHz. ¹³	FDD 1979 (Acuerdos Ejecutivos 220-1979, 1562-1998 MSP y 3096-2002 MSP)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa
	850 MHz	2x20 Bandas A, B, C y D.	FDD 1997 (Acuerdo Ejecutivo 92-98 MSP)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa
RACSA	3.5 GHz	100 (de 3500 MHz a 3600 MHz) SUTEL informó que este bloque no está en uso.	TDD 1997 (Acuerdo Ejecutivo 125-1997 MSP / RT-025-2009-MINAET y RT-011-2010-MINAET)	Indefinida	Nacional	Neutral	Concesión directa

¹³ Esto es debido a la operación masiva de dispositivos DECT 6.0 en el territorio nacional. Ver informes 06531-SUTEL-DGC-2021 y 11491-SUTEL-DGC-2021 de la Sutel.

Operador y banda de espectro		Cantidad de espectro (En MHz)	Modo Año de adjudicación	Fecha de expiración	Alcance de la licencia	Tecnología	Método de adjudicación
Movistar CR (hoy LIBERTY CR tras proceso de fusión por adquisición)	1800 MHz	2x15 Banda E	FDD 2011 (Contrato de concesión 001-2011-MINAET)	2026 Renovable por otros 10 años (Art. 24 LGT)	Nacional	Neutral	Concurso público
		2x10	FDD 2018 (Contrato de concesión 002-2017-MICITT)	2032 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
	1900-2100 MHz	2x10	FDD 2018 (Contrato de concesión 002-2017-MICITT)	2032 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
	2100 MHz	2x10 Banda E	FDD 2011 (Contrato de concesión 001-2011-MINAET)	2026 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
	850 MHz	2x5.3 Banda E	FDD 2011 (Contrato de concesión 001-2011-MINAET)	2026 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
Claro CR	1800 MHz	2x5 2x15 Bandas C y D	FDD 2011 (Contrato de concesión 002-2011-MINAET)	2026 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
		2x10	FDD 2018 (Contrato de concesión 001-2017-MICITT)	2032 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
	1900-2100 MHz	2x5	FDD 2018 (Contrato de concesión 001-2017-MICITT)	2032 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público
	2100 MHz	2x5 2x10 Bandas C y D	FDD 2011 (Contrato de concesión 002-2011-MINAET)	2026 Renovable por otros 10 años	Nacional	Neutral	Concurso Público

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE BASE DE CULLEN INTERNATIONAL Y DATOS PÚBLICOS.



Anualmente la SUTEL emite desde el 2016 un informe de resultados de mediciones realizadas en los segmentos de frecuencias destinados para el desarrollo de sistemas IMT.¹⁴ Específicamente sobre las asignaciones de espectro IMT para ICE y RACSA, la SUTEL ha emitido múltiples dictámenes técnicos respecto al no uso o uso no eficiente del recurso otorgado, recomendando al Poder Ejecutivo la aplicación de las disposiciones del artículo 22 de la Ley N°8642 para la recuperación de estos segmentos de frecuencias, para ponerlo a disposición del mercado oportunamente, para la provisión de más y mejores servicios a los usuarios finales.

Por lo cual sería recomendable optimizar el uso de espectro en la banda de 2600 MHz y de 3625 MHz a 3700 MHz.

Régimen especial de expropiación

La Ley de Adquisiciones, Expropiaciones y Servidumbres del ICE, No. 6313 del 4 de enero de 1979 establece un régimen especial en beneficio del operador histórico, que le faculta a declarar de “utilidad pública”, los bienes inmuebles, sean fincas completas, porciones, derechos o intereses patrimoniales legítimos, que por su ubicación sean necesarios, a juicio del ICE. Estos bienes inmuebles pueden ser expropiados conforme a la ley, quienquiera que sea su dueño.

El resto de los operadores y proveedores del mercado de telecomunicaciones podría encontrar en lo dispuesto en el artículo 79 de la Ley No.7593 una norma compensatoria, por lo cual se requiere un análisis regulatorio específico sobre el particular.

Por la naturaleza de esta situación, y la vinculación de esta con la prestación del servicio eléctrico, se considera que resulta necesario una revisión más exhaustiva y coordinación con el regulador eléctrico para determinar potenciales recomendaciones sobre el particular.

Contratación directa entre administraciones públicas

La contratación directa a favor del ICE suele recibir críticas por parte de actores privados, en el desarrollo de sistemas, redes o prestación de servicios en general de telecomunicaciones. De hecho, esto ya fue advertido por la SUTEL en el “Estudio de mercado referente a la contratación pública de servicios de telecomunicaciones”, de finales del 2022.¹⁵

¹⁴ Ver información disponible en: <https://www.sutel.go.cr/pagina/frecuencias-servicios-moviles>

¹⁵ “Las compras públicas de servicios de telecomunicaciones amparadas a la excepción dispuesta en el artículo 2 inciso c) de la Ley de Contratación Administrativa, Ley 7494, así como también a normas y/o procedimientos similares, podrían resultar en una asignación ineficiente de recursos por parte del Estado Costarricense y en un elemento con el potencial de distorsionar el nivel de competencia del sector telecomunicaciones, en los casos en los que privaran, por encima de la idoneidad del proveedor que brinda el servicio a contratar, consideraciones ajenas a la satisfacción de las demandas técnicas específicas de servicios de telecomunicaciones por parte de agentes económicos de carácter gubernamental. Una primera aproximación de la incidencia del comportamiento descrito sobre el mercado costarricense de telecomunicaciones se obtiene de la estimación inicial de incidencia directa de más de US\$ 59.000.000 en bienes y servicios de tecnologías de información y comunicaciones estimado por CAMTIC desde el año 2012 adquiridos a empresas del Estado en este tipo de servicios. Asimismo, la presunta falta de competencia en el mercado en cuestión derivada de la excepción dispuesta en la Ley 7494 podría constituir a su vez una limitante a la entrada y/o expansión de las operaciones comerciales de múltiples agentes económicos oferentes de bienes y servicios de telecomunicaciones, condición que devendría en una merma de la productividad y bienestar económico asociado al sector.”.



Esto no cambió con la nueva Ley general de contratación pública (Ley No. 9986, de diciembre del 2022) que mantiene el mismo supuesto de contratación directa, que documenta el estudio de la SUTEL. En dicho informe la SUTEL concluyó recomendando al Poder Ejecutivo emitir una política de neutralidad competitiva en compras públicas, con lineamientos para aplicar la excepción directa contenida en el inciso c del artículo 2 de la Ley de Contratación Administrativa, y en el momento que sea aplicable el inciso b) del artículo 3 de la Ley 9986, con el objetivo de que se haga un uso más riguroso de esa figura en la contratación de servicios de telecomunicaciones.

Por lo cual se recomienda continuar con la implementación de las acciones y recomendaciones incluidas en el “Estudio de mercado referente a la contratación pública de servicios de telecomunicaciones”.

Otras asimetrías a favor de ICE que surgen del relevamiento realizado

En la consulta realizada a empresas operadoras del sector de telecomunicaciones se ha señalado la existencia de reglas y prácticas preferenciales para ICE, que remite a la Ley No.3226 para obtener un resultado diferente respecto de otras empresas.

Adicionalmente, se ha indicado como barrera significativa para el despliegue de infraestructura la dificultad para la obtención de los permisos de uso de las instalaciones aéreas y subterráneas del ICE por parte de terceros.

Estas observaciones refuerzan la recomendación de contar con regulaciones de compartición de infraestructura que cumplan con los principios de acceso abierto y no discriminatorio de terceros, y de eliminar cualquier norma y procedimiento que otorgue preferencias o ventajas al operador establecido. Estas recomendaciones favorecen tanto el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, particularmente la necesaria para el desarrollo de la red 5G, como la libre competencia entre los operadores, que redundará en mayor eficiencia y mejores servicios para los consumidores.

11.4 Otras recomendaciones para facilitar el despliegue de redes 5G en un entorno competitivo.

A partir de la revisión de acciones implementadas en otras jurisdicciones para favorecer el despliegue de redes 5G, limitando la aparición de futuras barreras, se recomienda considerar llevar a cabo las siguientes acciones:

- Establecer mecanismos de cooperación con otros reguladores para promover la creación de un mecanismo de compartición de infraestructura entre sectores (eléctrico, agua, drenaje, gas, telecomunicaciones, etc.) para el uso de postes, ductos, cables, acueductos, torres de alta tensión, etc.
- Identificar todas las instancias tanto nacionales como municipales que participan en los distintos trámites que se requieren para la aprobación de los permisos/ autorizaciones para el despliegue de infraestructura en sus distintas modalidades: nuevas instalaciones, mantenimiento y actualización, para incorporar procesos



armonizados en tiempo, forma y costos que se integren mediante una ventanilla única para atención al público en general.

- Realizar guías que especifiquen las normas técnicas para el despliegue de celdas de distintos tamaños y ponerlas a disposición de las autoridades municipales encargadas del proceso de otorgamiento de permisos/autorizaciones para el despliegue de redes 5G.

12. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS CONSULTADOS

- América Móvil. 2004. *Informe Anual 2003*. Ciudad de México. https://s22.q4cdn.com/604986553/files/doc_financials/annual/es/2003.pdf.
- . 2012. *Informe Anual 2011*. Ciudad de México. https://s22.q4cdn.com/604986553/files/doc_financials/annual/es/AMX_esp_annual_report_2011ES.pdf.
- ArcGIS Hub. 2018. «Cantones de Costa Rica». <https://hub.arcgis.com/maps/ebe4e47620924be0a01be4cf5842d0e6> (17 de enero de 2023).
- ATC Costa Rica. 2022. «Sitio Web de American Tower Costa Rica». *property-owners-ES*. <https://americantower.cr/es/index.html> (24 de noviembre de 2022).
- Claro. 2022. «Sitio Web de Claro». <https://www.claro.cr/personas/> (11 de noviembre de 2022).
- CRC. 2020. *Código de buenas prácticas al despliegue de infraestructura*. Colombia: Comisión de Regulación de Comunicaciones. https://www.crcm.gov.co/sites/default/files/webcrc/micrositios/documents/buenas_practicas_despliegue_2020_0.pdf.
- Cuevas, José Luis. 2020. *Análisis del uso del Internet de las cosas (IoT) en los sectores productivos*. Ciudad de México. <https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1626658753.pdf>.
- . 2021. *Análisis del impacto de la tecnología 5G en la industria y la sociedad*. Ciudad de México. <https://centrodeestudios.ift.org.mx/admin/files/estudios/1650392570.pdf>.
- De León, Omar. 2022. *Redes 5G en América Latina: desarrollo y potencialidades*. CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48485/5/S2201060_es.pdf.
- European Telecommunications Network Operators' Association. 2021. *Conociendo el 5G. Descubriendo oportunidades, explicando límites de seguridad, abordando mitos*. <https://www.etno.eu/component/attachments/attachments.html?task=download&id=8148>.
- Grupo ICE. 2022. «Sitio Web de Grupo ICE». https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/Inicio!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfIjo8zizQMtHA093A183M09nA0cfUPMHA3NXY18zU31wwkpiAJKG-AAjgZA_VFgJbhM8DKFKsBjRkFuhEGmo6liAEMK8sg!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/ (9 de noviembre de 2022).
- GSMA Latin America. 2022. *La Economía Móvil en América Latina 2022*. . Publicaciones. https://www.gsma.com/mobileeconomy/wp-content/uploads/2022/11/SPANISH_GSMA_LATAM_ME2022_R_Web.pdf.
- INEC. 2016. «Censo 2011. Población total por relación de parentesco con el jefe o jefa del hogar, según provincia, cantón y sexo del jefe o jefa del hogar». https://admin.inec.cr/sites/default/files/media/repoblaccenso2011-05.xls_8.xls (17 de enero de 2023).



- Jiang, Dajie, y Guangyi Liu. 2017. «An Overview of 5G Requirements». En *5G Mobile Communications*, eds. Wei Xiang, Kan Zheng, y Xuemin (Sherman) Shen. Cham: Springer International Publishing, 3-26. https://doi.org/10.1007/978-3-319-34208-5_1 (10 de octubre de 2022).
- Knieps, Günter, y Johannes M. Bauer. 2022. «Internet of Things and the Economics of 5G-Based Local Industrial Networks». *Telecommunications Policy* 46(4): 102261. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596121001658> (21 de octubre de 2022).
- La Nación. 2018. «Operador telefónico Tuyo Móvil anuncia cierre de operaciones». *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/servicios/operador-telefonico-tuyo-movil-anuncia-cierre-de/YES3DUXOQVCTLNBENUUM7KITEU/story/> (16 de noviembre de 2022).
- Liberty. 2022. «Sitio Web de Liberty». <https://libertycr.com/quienes-somos> (11 de noviembre de 2022).
- Liberty Latin America. 2022. *FY 2021 Investor Call*. https://s29.q4cdn.com/560491837/files/doc_financials/2021/q4/LLA-FY-2021-Investor-Call-Presentation.pdf.
- MICITT. 2023. «Plan Nacional Desarrollo de las Telecomunicaciones 2022-2027». <https://www.micitt.go.cr/plan-nacional-desarrollo-de-las-telecomunicaciones-2022-2027/>.
- OECD. 2019. «The road to 5G networks: Experience to date and future developments». *OECD Digital Economy Papers* 284.
- . 2023. *Estudios Económicos de La OCDE: Costa Rica 2023*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/economics/estudios-economicos-de-la-ocde-costa-rica-2023_09d84187-es (21 de febrero de 2023).
- RACSA. 2019. «Suspensión de comercialización del Servicio Prepago». <https://www.racsa.go.cr/blog/suspension-de-comercializacion-del-servicio-prepago/> (16 de noviembre de 2022).
- Rana, Ankita, Ashu Taneja, y Nitin Saluja. 2021. «Accelerating IoT Applications New Wave with 5G: A Review». *Materials Today: Proceedings*: S2214785321023427. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214785321023427> (21 de octubre de 2022).
- Robles-Carrillo, Margarita. 2021. «European Union Policy on 5G: Context, Scope and Limits». *Telecommunications Policy* 45(8): 102216. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308596121001208> (21 de octubre de 2022).
- SBA Communications Corporation. 2022. «Sitio Web de SBA». <https://www.sbsite.com/Spanish/compania/acerca-de-sba/default.aspx> (24 de noviembre de 2022).
- Shy, Oz, Arie Melnik, y Rune Stenbacka. 2008. «Assessing market dominance». *Journal of Economic Behavior & Organization* 68: 63-72.
- Sites Costa Rica. 2022. «Sitio Web de Sites Telecomunicaciones de Costa Rica». <https://contact-sites.com/> (24 de noviembre de 2022).



SUTEL. 2017. *RCS-248-2017 “REVISIÓN DEL MERCADO DEL SERVICIO MINORISTA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES, ANÁLISIS DEL GRADO DE COMPETENCIA EN DICHO MERCADO, DECLARATORIA DEL OPERADOR Y/O OPERADORES IMPORTANTES E IMPOSICIÓN DE OBLIGACIONES” del EXPEDIENTE GCO-DGM-MRE-01296-2017*. . Resolución. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/rcs-248-2017_revision_mercado_minorista_telecomunicaciones_moviles_en_costa_rica.pdf.

———. 2020a. *Informe de Servicios Móviles*. San José, Costa Rica: Superintendencia de Telecomunicaciones. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/informescalidad/informe_servicios_moviles_sutel_2020.pdf.

———. 2020b. *RCS-175-2020 “REVISIÓN DEL MERCADO DEL SERVICIO MAYORISTA DE TERMINACIÓN EN REDES MÓVILES INDIVIDUALES, ANÁLISIS DEL GRADO DE COMPETENCIA EN DICHO MERCADO, DECLARATORIA DE OPERADORES IMPORTANTES E IMPOSICIÓN DE OBLIGACIONES” del EXPEDIENTE GCO-DGM-MRE-00802-2019*. . Resolución. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/rcs-175-2020_revision_mercado_terminacion_movil.pdf.

———. 2021a. *INFORME SOBRE ASIGNACIÓN DE ESPECTRO PARA DESPLIEGUE FUTURO DE REDES 5G DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPETENCIA*.

———. 2021b. *Informes sobre los resultados obtenidos mediante mediciones automáticas llevadas a cabo con el Sistema Nacional de Gestión y Monitoreo de Espectro (SNGME) para las bandas de frecuencias de los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles Internacionales (IMT)*. San José, Costa Rica. <https://library.co/document/yr3l680p-estudio-registral-bandas-frecuencias-destinadas-despliegue-servicios-costa.html>.

———. 2022a. *Estadísticas del Sector Telecomunicaciones 2021*. San José, Costa Rica: Superintendencia de Telecomunicaciones. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/informe_estadisticas_sector_de_telecomunicaciones_2021_sutel.pdf.

———. 2022b. «Información proporcionada por SUTEL en el marco de la elaboración del Estudio de Mercado y sujeta a los términos de confidencialidad establecidos en el acuerdo respectivo».

———. 2023. *Estadísticas del Sector Telecomunicaciones 2022*. San José, Costa Rica: Superintendencia de Telecomunicaciones. https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/informe_estadisticas_del_sector_de_telecomunicaciones_costa_rica_2022.pdf.

Tadayoni, Reza, Anders Henten, y Jannick Sørensen. 2018. «Mobile Communications – On Standards, Classifications and Generations». *Telecommunications Policy* 42(3): 253-62. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308596117304548> (20 de octubre de 2022).

Telefónica. 2012. *Informe Anual 2011*. https://www.telefonica.com/es/wp-content/uploads/sites/4/2021/07/informe_ia2011.pdf.



13. ANEXOS

13.1 Anexo 1. Normativa Nacional

A1. 1 El plan nacional y el plan de acción de infraestructura de telecomunicaciones.

De conformidad con el artículo 40 de la Ley de Fortalecimiento y Modernización de las Entidades Públicas del Sector Telecomunicaciones, Ley No. 8660 del 13 de agosto de 2008, corresponde al Poder Ejecutivo emitir el “*Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones*” (PNDT), instrumento de planificación y orientación general del sector, mediante el cual se definen las metas, objetivos y prioridades del Sector.

El referido PNDT contiene un **Plande Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones** que entre otros aspectos señala:

- Para enfrentar los retos en materia de infraestructura de telecomunicaciones se creó la Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones (Decreto Ejecutivo N° 36577-MINAE, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 113 de fecha 13 de junio de 2011, reformado en su artículo 1, mediante Decreto Ejecutivo N° 38366-MICITT del 26 de marzo de 2014, publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 84, de fecha 05 de mayo de 2014), conformada por el o la representante del Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, la SUTEL, el Ministerio de Economía, Industria y Comercio y el MICITT, quien la preside.
- Esta Comisión ha encontrado que muchos de los procesos necesarios para lograr un despliegue oportuno de infraestructura de telecomunicaciones robusto, solidario, resiliente, sostenible y en un escenario de libre competencia y de óptima calidad, tienen relación con temas de interés de diferentes organizaciones de índole público y privado, razón por la que se acordó invitar a aquellas que se identifiquen como actores estratégicos a ser parte de algunas sesiones de esta Comisión, en las que se discutan temas vinculados a sus competencias. Bajo esa consigna han participado de las reuniones instancias como la Cámara de Infocomunicación y Tecnología, la Cámara Nacional de Radio y Televisión, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, el Instituto Costarricense de Ferrocarriles, el Ministerio de Ambiente y Energía (Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Secretaría Técnica Nacional Ambiental), el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Hacienda, la Unión Nacional de Gobiernos Locales y el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, entre otras.
- La labor en torno a la infraestructura de telecomunicaciones, hasta la fecha, se ha orientado mediante la política elaborada en 2015, la cual se centra en 4 pilares: marco normativo, uso de recursos existentes, formación de capacidades, comunicación y coordinación. Su ejecución se ha llevado a cabo a través de tres Planes de Acción de Infraestructura de Telecomunicaciones (PAIT). La Comisión ha tenido durante el anterior PNDT 2015-2021 como meta, el diseño y ejecución del PAIT en su versión para el periodo 2018-2020, cuyo objetivo ha sido el de “Facilitar el acceso a servicios de telecomunicaciones de calidad, mediante el desarrollo de infraestructura de



telecomunicaciones que soporte redes sostenibles, eficientes, seguras y robustas” (MICITT, 2021d, p. 32).

- Siempre conscientes de que el despliegue oportuno y ordenado de la infraestructura de telecomunicaciones es pieza angular para lograr la conectividad en el país, esta política pública buscará en el nuevo PNDT continuar la labor anteriormente impulsada. Se potencializan los esfuerzos por lograr el ajuste normativo, la alineación reglamentaria al nuevo contexto del mercado, la articulación con instituciones involucradas en el despliegue de infraestructura como es el caso del sector de obras públicas y transportes y, la capacitación a nivel técnico y político en temas relacionados a radiaciones no ionizantes y efectos en la salud por el desarrollo de las redes 5G, entre otras (MICITT 2023, p. 28).

El informe de la OCDE sobre Costa Rica destaca igualmente el hecho de que Costa Rica haya llevado a cabo avances en la simplificación y armonización de las regulaciones y el establecimiento de directrices comunes que facilitarían el despliegue de infraestructura y reducirían las barreras de entrada para los nuevos operadores. Concretamente se señala la aprobación de la ley para habilitar el uso de espacios públicos para instalar infraestructura de telecomunicaciones y garantizar que todos los aspectos técnicos para el desarrollo de la infraestructura se tomen en cuenta debidamente cuando se diseñen y planifiquen las carreteras nacionales. Pero en particular, se destaca la publicación de la ley para promover la consistencia regulatoria en todo el país, para promover y facilitar el despliegue de infraestructura (OECD 2023, 54).

A1. Autonomía local y regulación nacional; razonabilidad y acceso a la infraestructura.

La OCDE reseñó recientemente: “También se aprobó una ley para habilitar el uso de espacios públicos para instalar infraestructura de telecomunicaciones y garantizar que todos los aspectos técnicos para el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones se tomen en cuenta debidamente cuando se diseñan y planifican las carreteras nacionales.” (OECD 2023, 54)

Tal referencia es importante dada la situación histórica, y compleja, del sector municipal y el acceso y despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones. Al punto de ocuparse, como país, de una Ley marco general, que ayudase a mejorar en cuanto a ese acceso, y la puesta en común de regulaciones homogéneas, a observar, de manera obligatoria por las municipalidad y concejos de distrito. En efecto, el proyecto de Ley No. 22520, “Ley para Incentivar y Promover la Construcción de la Infraestructura de Telecomunicaciones en Costa Rica”, fue una respuesta a lo acotado.

El entonces proyecto de ley (de la ahora Ley No. 10216), reconocía en su motivación, que obtener los permisos de uso de suelo o construcción para el acceso y por ende poder levantar obras, pasa por un conjunto de filtros que no se encuentran estandarizados ni son homogéneos. Incluso, se acotó que la diversidad de trámites (se señala con elementos de desproporcionalidad algunos) no son contestes con la simplificación sin descuidar los aspectos técnicos y jurídicos correspondientes.



Eso fue lo que provocó que el Poder Ejecutivo dictara el Decreto No. 36.159, “Normas Estándares y Competencias de las Entidades Públicas para la aprobación coordinada y expedita requerida para la Instalación y Ampliación de Redes de Telecomunicaciones”, cuya intención fue, art. 2, “identificar y agrupar cada una de las competencias de las entidades públicas del Sector de Telecomunicaciones que intervienen en los trámites y requisitos para que de manera coordinada y expedita se atienda la tramitación requerida para la instalación de infraestructura, así como la ampliación de redes de telecomunicaciones y su estructura correspondiente.”

Empero, tal Decreto no impedía que las municipalidades emplearan sus propios mecanismos o bien el Reglamento de Construcciones del INVU para autorizar la construcción de la infraestructura, ello, dado ese espacio de autonomía, no pocas veces claro en torno a si la infraestructura a desarrollar en los cantones como en el país como un todo, pasa por ser un asunto de interés público, que supera o no, la conocida autonomía de los municipios en sus cantones.

Este estudio de mercado, en efecto, permite señalar que no existe, aún a la fecha, uniformidad en criterios para el acceso, lo que provoca diferencias en los requisitos y en los múltiples obstáculos para conceder los permisos. Ergo, sí hay así, brecha regulatoria, hacia un estadio razonable, y proporcionado, de requisitos que facilite el acceso.

El MICITT en el año 2019 dispuso un análisis de los requerimientos técnicos relacionados con la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en las 89 municipalidades y concejos de distrito (81 y 8), el informe se tituló “Valoración de los Reglamentos Municipales para la Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones”, y se dispuso de una calificación promedio de 26 puntos de 50 posibles.

El MICITT con ese estudio, ayudó para conocer que las corporaciones que aplican el Reglamento de Construcción del INVU (Esparza, Flores, Heredia, Siquirres y Tibás), lograban 49 puntos. Igual ayudó a observar las entidades con la más baja nota (Palmares - 2 puntos / Atenas y Desamparados - 7 puntos). Debe estar claro que, para los efectos, el informe del MICITT se dirige básicamente a barreras regulatorias en sí, sin tener como foco determinar si esas barreras son a la vez, barreras desde el plano de competencia.

Este estudio, permite validar o identificar los hallazgos del MICITT. Entre otros: no contar con reglamentación; criterios distintos en cuanto al área mínima del lote para las torres, diferencias en los montos relacionados con la garantía de responsabilidad civil por daños y datos disímiles en cuanto a la ampliación o modificación de las obras constructivas, así, datos que fueron utilizados, para justificar el entonces proyecto de Ley, de la hoy Ley No. 10216.

Ahora, lo que el MICITT realizó es parte de los análisis que han logrado identificar que el país, no avanza, desde una sola óptica, en cuanto a las regulaciones para lograr el acceso a infraestructura de telecomunicaciones, que facilite, pues, la competencia. Y esto porque, tal y como se ha acotado, media un entendimiento de la autonomía superior municipal que no comulga con una visión país de desarrollo.

Para el caso patrio, en todo caso, no tardó en llegar claridad en torno a que la infraestructura es una competencia nacional. Ello viene a su vez de la concepción de los



servicios inalámbricos o el espectro electromagnético, como componentes de dominio público de extracto constitucional (art. 121, inciso 14.c) de la Constitución Política. Eso permite, pues, identificar que lo que es de dominio público, no puede ser desafectado ni salir definitivamente del dominio del Estado, y eso conlleva el acceso o en general, el tema de infraestructura necesaria para que el Estado cumpla con su deber.

La PGR desde el dictamen C-039-2012 del 07.02.2012 consideró que la regulación de las telecomunicaciones es competencia nacional. Sea, es competencia del Estado, no, por ende, de otros órganos, así se presenten las municipalidades con su autonomía. Esto se une a los compromisos multilaterales en telecomunicaciones del Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra, 22.12. 1992) aprobado por la Ley No. 8100. Además, de la LGT que establece (art. 33) que corresponde al Poder Ejecutivo definir las metas y las prioridades necesarias para el cumplimiento de los principios de acceso universal, solidaridad y servicio universal. Súmese que el ordinal 74 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley No. 7593, dicta: *“Considérase una actividad de interés público el establecimiento, la instalación, la ampliación, la renovación y la operación de las redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos. Los operadores de redes públicas de telecomunicaciones podrán convenir entre sí la utilización conjunta o el alquiler de sus redes.”*

La PGR resalta, de tal norma, que el establecimiento o instalación de las redes de telecomunicaciones, incluso, estima “cualquiera de sus elementos”, es una actividad de interés público. Ergo, se apunta a un marco estatal y no necesariamente o exclusivamente local. Esto se une, en todo caso, a la concepción de que en servicios donde subyacen derechos de alcance general, más de derechos humanos, como al final el de acceso a las telecomunicaciones, no cabe regulaciones odiosas que podrían discriminar, entre las personas. El deber es nacional, no local, de garantizar acceso par, para impulsar que los beneficios alcancen a todos.

Entonces, la idea de gobiernos locales, competentes por el desarrollo local, que pautan políticas, planes reguladores (planificación urbana) o normas, que caen en contraposición a la política nacional, y normas generales, para garantizar el acceso, no es factible de concebir. Absurdo sería competencias locales, en el despliegue de las infraestructuras, que colocan en riesgo, que un operador, pueda explotar el título habilitante de uso de espectro radioeléctrico, más si se parte de que es el Poder Ejecutivo, el que, da la concesión, parecido a como se da en otros campos donde hay dominio público como los puertos o aeropuertos, donde un gobierno local no puede, alegando autonomía, interferir en competencia de carácter supra local.

La PGR, en su dictamen C-039-2012, analizó:

“(...) Es el Estado costarricense como un todo el que debe crear los mecanismos para posibilitar ese acceso universal y disminuir la brecha digital. Por consiguiente, el establecimiento de políticas y regulaciones dirigidas a su concreción no puede fundarse en un poder local, aun cuando ciertamente las Administraciones Locales están llamadas a participar en el logro de esos objetivos, sea estableciendo mecanismos que permitan a los municipios acceder a servicios de telecomunicación, como el acceso a internet, beneficiándolos de las telecomunicaciones mediante servicios como la videovigilancia en los lugares públicos, sin dejar de considerar



la aplicación de la electrónica como medio de acercar al munícipe a la actuación administrativa. Pero ese interés local no sustituye **ni puede prevalecer** sobre el interés nacional en la materia. Por el contrario, las acciones que adopten las municipalidades deberán sujetarse a las políticas estatales. Máxime que considerar que existe un interés local que justifica la competencia de las municipalidades para **regular autónomamente** las telecomunicaciones, bien podría constituirse en un mecanismo para ampliar la brecha digital, en detrimento de las personas más necesitadas.” (Lo resaltado no es del original).

Por tanto, las municipalidades poseen autonomía, pero no al punto de ser un obstáculo a las políticas del Estado, que emite el Poder Ejecutivo.

La Sala Constitucional en su fallo 15763-2011 de 9:46 horas de 16.11.2011, sobre lo que se comenta, resolvió:

“V. Importancia, Interés Público y Vocación Nacional de la Infraestructura de las Telecomunicaciones en el Ordenamiento Constitucional e InfraConstitucional. A partir de un análisis sistemático del ordenamiento jurídico constitucional e infraconstitucional vigente, es factible concluir que la infraestructura, en materia de telecomunicaciones, tiene una relevancia que excede la esfera de lo local o cantonal, (...) Cabe advertir que el interés público es definido por el artículo 113, párrafo 1º, de la Ley General de la Administración Pública de 1978 “como la expresión de los intereses individuales coincidentes de los administrados”, por su parte, el párrafo 2 del numeral citado de la LGAP de 1978 dispone, claramente, que “El interés público prevalecerá sobre el interés de la Administración Pública cuando pueda estar en conflicto”. Una consecuencia de lo anterior es que los intereses de cualquier ente público descentralizado costarricense, como podrían ser las municipalidades, no puede anteponerse al claro interés público de la infraestructura en telecomunicaciones así declarado, expresamente, por el legislador nacional a través de una ley que manifiesta la voluntad general (artículos 105 y 121, inciso 1º, de la Constitución), el que debe prevalecer sobre los intereses de carácter local, dado que, la autonomía municipal no le permite a los ayuntamientos sustraerse de lo que ha sido declarado como un interés de carácter nacional, de lo contrario se pervierte la autonomía territorial transformando a los municipios en micro estados, abstraídos de la dirección intersubjetiva o tutela que pueda ejercer el Estado (...)”

Ergo, la suma de los intereses individuales coincidentes de los administrados, es el conocido interés general o público, que siempre prevalece por sobre uno de orden local. Ello lleva a que la autonomía municipal no permite obviar que, en telecomunicaciones, en general, el legislador decretó la presencia de interés nacional.

Esto también lo estimó posteriormente el Tribunal Contencioso Administrativo en su fallo 80-2013 de las 3:45 horas del 30.05.2013, Sección VI (que cita a su vez la sentencia 086-2012-VI, de 16 horas del 21.05.2012) del que se puede desprender:

- i. Si bien en el caso, la Municipalidad demandada fundamentó el Reglamento adoptado como uno dado bajo sus competencias municipales en el campo del ordenamiento urbano, que, con incluso de origen constitucional, para el caso de la infraestructura



nacional de telecomunicaciones, se excede el interés local y se convierte en uno público y nacional.

- ii. La LARSP no deja duda al establecer (art. 74 - Declaratoria de interés público-), lo de una actividad de interés público, lo referido al establecimiento, instalación, ampliación, renovación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos.
- iii. Es el propio Estado (por medio del Ministerio correspondiente) el que asume la rectoría del Sector de Telecomunicaciones y se encarga de elaborar las políticas propias del Sector, así como el PNDT, a efecto de establecer los objetivos y metas que el país pretende alcanzar en esta materia y con base en los cuales se determina la necesidad y factibilidad de las redes públicas de telecomunicaciones y de nuevos servicios en esta área.
- iv. La Sala Constitucional (S 15763-2011 de las 9:46 horas del 16.11.2011) dejó clara la jerarquía e interés público preponderante que posee el desarrollo de la infraestructura nacional de telecomunicaciones.
- v. Los intereses locales tutelados por las municipalidades no pueden entorpecer indebidamente el progreso, ello en relación con los compromisos asumidos por el país como integrante de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), así como de diversas declaraciones que en el ámbito internacional destacan la importancia de la creación, mejora y desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones como factor clave para el desarrollo social y económico.
- vi. La Sala Constitucional advirtió: “En definitiva, la construcción, desarrollo, mejoramiento y ampliación de una infraestructura sólida y robusta de telecomunicaciones ha sido enunciada en diversos instrumentos del Derecho Internacional Público como un compromiso y una obligación indeclinable de los Estados nacionales, que no puede estar al arbitrio de los gobiernos locales territoriales internos, por cuanto, podría generar asimetrías, con la consiguiente falta de normalización y de un desarrollo nacional de las telecomunicaciones que provoca serios perjuicios para que los habitantes pueden gozar de los beneficios de la sociedad de la información y de las nuevas tecnologías de la información y del conocimiento.”
- vii. Sigue indicando la Sala: “(...) A partir de un análisis sistemático del ordenamiento jurídico constitucional e infraconstitucional vigente, es factible concluir que la infraestructura, en materia de telecomunicaciones, tiene una relevancia que excede la esfera de lo local o cantonal, asumiendo un claro interés público y, desde luego, erigiéndose como una cuestión que atañe a la órbita de lo nacional con, incluso, proyecciones en el terreno del Derecho Internacional Público al suponer su desarrollo el cumplimiento de una serie de obligaciones internacionales asumidas previamente por el Estado costarricense.”
- viii. Del criterio anterior, surgen consecuencias. Una es que los intereses de cualquier ente público descentralizado costarricense, como podrían ser las municipalidades, no pueden anteponerse al claro interés público de la infraestructura en telecomunicaciones así declarado, expresamente, por el legislador nacional a través



de una ley que manifiesta la voluntad general (artículos 105 y 121, inciso 1º, de la Constitución),

- ix. La autonomía municipal no les permite a los ayuntamientos sustraerse de lo que ha sido declarado como un interés de carácter nacional, de lo contrario se pervierte la autonomía territorial transformando a los municipios en micro estados, abstraídos de la dirección intersubjetiva o tutela que pueda ejercer el Estado.
- x. Otra consecuencia de la declaratoria de interés público es que el tema de construcción, ampliación o desarrollo y mejora de la infraestructura en materia de telecomunicaciones tiene una clara e inequívoca vocación nacional. Es el Estado y sus órganos los que asumen la rectoría en este campo.
- xi. El legislador nacional, lejos de 'localizar' el tema de la infraestructura en telecomunicaciones lo nacionalizó expresa e inequívocamente. El sector de las telecomunicaciones tiene un carácter transversal y, por ende, nacional, por cuanto, incluye a todo el universo de los entes públicos, incluidos, los descentralizados territorialmente como las municipalidades. Es así, como los ayuntamientos no pueden sustraerse de tal sector.
- xii. Súmese, como consecuencia también, el carácter evidentemente nacional de las telecomunicaciones y sus diversos componentes, queda de manifiesto, cuando se regula el 'Plan nacional de desarrollo de las telecomunicaciones'. Es, éste, un plan que, por disposición expresa de ley, vincula u obliga, entre otros, a las municipalidades.
- xiii. La Sala, en la sentencia ya citada, asimismo, señala: "Bajo esta inteligencia las municipalidades deben otorgar los certificados de uso de suelo para la construcción e instalación de infraestructura de telecomunicaciones en cualquier área de zonificación del cantón, por lo que no se requiere que el Plan Regulador o el Reglamento de Zonificación preexistentes –en caso de existir– sean reformados, modificados o adicionados para regular una zona específica para ubicar la infraestructura de telecomunicaciones."
- xiv. Agrega: "Para la ubicación de la infraestructura basta cumplir con los requisitos técnicos y de emplazamiento fijados por la legislación nacional y los reglamentos del Poder Ejecutivo o municipales específicos".
- xv. Y, en lo tocante tanto a dichos certificados de uso de suelo como al otorgamiento de licencias constructivas, agrega: "En punto a la licencia de construcción para la instalación, ampliación o modificación de una torre o antena de telecomunicaciones, la Ley de Planificación Urbana (artículo 29) y los Reglamentos municipales ya citados condicionan su otorgamiento a contar con un certificado de uso de suelo y el cumplimiento de otros requisitos de carácter formal y técnico. (...) En mérito de todo lo expuesto, este Tribunal Constitucional concluye que el otorgamiento de una licencia municipal de construcción de una torre o antena de telecomunicaciones o el otorgamiento de un certificado de uso de suelo de acuerdo con la zonificación existente, no suponen una modificación o reforma del Plan Regulador o de la zonificación establecida en los reglamentos de desarrollo urbano que forman parte del primero. Dado que el carácter estratégico y primordial de las telecomunicaciones



para el desarrollo social y económico, su declarado interés público nacional y la normativa habilitan a las corporaciones municipales para otorgar certificados de uso de suelo y, con fundamento en éstos y otros requisitos, licencias de construcción de infraestructura de telecomunicaciones, sin necesidad de modificar o reformar los Planes Reguladores y Reglamentos municipales previos que forman parte del primero.” (El subrayado es nuestro.) De manera que la jurisprudencia constitucional de comentario, lejos de crear un divorcio entre las exigencias de ámbito nacional en materia de construcción y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones –de una parte– y la necesidad de acatar los controles establecidos en el ámbito local para fines de ordenamiento urbano –de otra– viene a sentar pautas dentro de las cuales es posible congeniar ambas categorías de intereses, siempre que se tenga claro que cualquier regulación que emitan las corporaciones municipales debe subordinarse a lo dispuesto a nivel nacional. Ello equivale a decir que las municipalidades pueden reglamentar la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones en su respectivo cantón (incluyendo lo relativo a los postes y/o torres que son de interés en el sub examine), en tanto y en cuanto que esa reglamentación ***no contravenga las pautas de ámbito nacional***.- (el resaltado no corresponde al original).”

xvi. La Sala, finalmente, “reafirma el anterior criterio y recalca que en materia de telecomunicaciones hay intrínseco un evidente interés público que permite concluir que la infraestructura que se desarrolle excede la esfera de lo local o cantonal, para convertirse en un asunto nacional con proyecciones, incluso hacia el ámbito internacional. No olvidemos que el artículo 113 de la Ley General de la Administración Pública (en adelante LGAP) señala expresamente que el interés público está por encima del interés de la propia Administración, cuando entren en conflicto. Lo anterior de ninguna manera implica desconocer las competencias constitucionales y legales del gobierno local en materia de planificación urbana; las que deben ejercerse en cumplimiento del Principio de Legalidad en su vertiente positiva y que además, son necesarias a efectos de controlar y fiscalizar debidamente los distintos aspectos urbanísticos que se presentan diariamente en los cantones.”

De esta forma, el meollo del asunto no estaría, pues, en un conflicto de competencias, o un problema de autonomía local versus capacidad del gobierno nacional, sino en que, aunque las municipalidades puedan emitir normativas en el campo de acceso o infraestructura de telecomunicaciones, no deberían invadir o desconocer, los alcances del plan nacional o, hoy en día, los términos de la Ley No. 102016, que incentiva y promueve el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones. La Ley de marras, como la reglamentación, que da los detalles de las pautas técnicas a observar, en las normas municipales, o las que estas decidan utilizar para conceder los permisos de suelo, las licencias de construcción, etc.

Finalmente, en lo que toca a este aparte, mencionar que, si la cuestión no es debatir la competencia local o nacional, en torno a la política y desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones, sino, realmente, que haya pautas generales y nacionales, homogéneas, es lo cierto que, si los municipios regulan, deben hacerlo bajo un criterio de razonabilidad. Esta cuestión no es complicada de entender, pues Sala Constitucional ya lo ha analizado en no pocos momentos.



Así, la Sala Constitucional (se usa como guía de estas acotaciones la R-DCA-578-2006 de la División de Contratación Administrativa de las ocho horas con quince minutos del primero de noviembre de dos mil seis, que desarrolla el test de razonabilidad) ha establecido que toda norma legal, reglamentaria o de otro tipo, debe cumplir con al menos cuatro elementos de la razonabilidad. Así, la **legitimidad**, que ordena que lo pretendido con el acto o disposición impugnada, no esté legalmente prohibido; la **idoneidad**, que se refiere a si la medida o norma impugnada es realmente efectiva para alcanzar el propósito pretendido; en otras palabras, si realmente sirve para los fines que se persigue; la **necesidad**, que versa sobre si la medida o norma, aunque sea idónea y legítima, permite otras alternativas que lesionen menos el bien o derecho constitucional o legal en juego; así, entre varias medidas se debe escoger la menos lesiva a un derecho constitucional o legal; finalmente, la **proporcionalidad**, según éste ninguna medida o norma, aunque sea legítima, idónea y necesaria, es aceptable si lesiona el contenido “esencia” o el “tronco duro” de un bien constitucional, siendo esto un asunto que se resuelve casuísticamente (bajo esta línea de pensamiento, pueden ser consultados los votos constitucionales **2005-11781**, de las 17:46 horas del 30 de agosto del 2005; **2005-846**, de las 11:28 horas del 28 de enero del 2005; **2005-9814** de las 8:34 horas del 29 de julio del 2005 y **2003-4322** de las 14:42 horas del 21 de mayo del 2003).

Este examen de razonabilidad, atribuido por excelencia a la Sala Constitucional en su labor de revisión del ordenamiento vía acción de inconstitucionalidad (*vid, art. 10 de la Constitución Política y especialmente la Ley de la Jurisdicción Constitucional*), no puede escapar del espectro de las regulaciones municipales que tocan al final el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones. Entonces, una municipalidad puede emitir regulaciones en este campo, pero guardando razonabilidad; sea, la o las normas, deben superar el test de marras.

A1.3 Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica (Ley No. 10.216 de 2022).

Por otro lado, recordar que el 06.08.2022, en el Diario Oficial La Gaceta No. 106, se publicó la Ley para incentivar y promover la construcción de infraestructura de telecomunicaciones en Costa Rica, que de forma directa ayudaría a ordenar y armonizar el universo de reglamentos que en este estudio se han analizado, y que, como se verá, no es simétrico.

Tal Ley, art. 2, busca propiciar que “las entidades públicas, que intervienen en los trámites y requisitos para la construcción de infraestructura del sector, trabajen de manera coordinada y con la mayor celeridad, con el propósito de incentivar la ampliación y la cobertura de las telecomunicaciones de todo el país bajo un marco eficiente y ordenado.” Incluso, art. 3, dispone principios rectores, como asignación eficiente de los recursos, transparencia, beneficio del usuario, entre otros.

Y para las municipalidades, art. 4, se indica que el “Poder Ejecutivo, a través del rector de Telecomunicaciones, con los criterios técnicos correspondientes, establecerá vía reglamento las disposiciones técnicas relacionadas con el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, las cuales deberán ser acatadas por todas las municipalidades del país.”

A1.4 Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Ley No. 7593 de 1996, modifica en 2008).

El artículo 79 de la Ley 7593 dispone una medida de expropiación forzosa o imposición de servidumbres a favor de los operadores, y podría constituirse en una fuente de equilibrio de determinados derechos de paso concedidos históricamente al ICE.

Este artículo dispone lo siguiente:

“Artículo 79.- Expropiación forzosa o imposición de servidumbres

Las autoridades titulares del dominio público permitirán la instalación de redes públicas de telecomunicaciones en los bienes de uso público; todo conforme a la normativa vigente para las áreas públicas de protección ambiental, denominadas patrimonio natural del Estado; así como la evaluación del impacto ambiental de las obras, los proyectos o las actividades que lo requieran. Los operadores de estas redes deberán cubrir los costos, los eventuales daños y perjuicios que puedan ocasionar la construcción y operación de las redes y cancelar un arrendamiento, cuyo valor será fijado por la Dirección General de Tributación.

Los operadores de las redes públicas de telecomunicaciones podrán instalar dichas redes en propiedad privada, previo acuerdo con el propietario del inmueble respectivo. Cuando el operador de redes públicas de telecomunicaciones y el propietario o poseedor del bien de dominio privado, no lleguen a un acuerdo respecto del traspaso o la afectación del inmueble, el operador de la red podrá recurrir al Ministerio rector para que promueva el proceso de expropiación forzosa o de imposición de la servidumbre.

Para este fin, se declaran de interés público los bienes inmuebles que, a juicio del Ministerio, por su ubicación sean necesarios para el establecimiento de redes públicas de telecomunicaciones o de cualquiera de sus elementos. Estos bienes inmuebles podrán ser expropiados conforme a la Ley de expropiaciones, N.º 7495, y quedarán a nombre del Estado.

Para promover el proceso de expropiación forzosa o la imposición de servidumbres, el Ministerio deberá valorar que no existan otras alternativas técnica o económicamente viables para el operador de la red. Con este fin, solicitará el criterio de la Sutel”.

13.2 Anexo 2. Tablas adicionales

TABLA 25. SEGMENTOS CONCESIONADOS A DIFERENTES OPERADORES MÓVILES PARA EL DESPLIEGUE DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES EN COSTA RICA			
Concesionario (empresa originalmente concesionada)	Título Habilitante	Frec Inicial (MHz)	Frec. Final (MHz)
Instituto Costarricense de Electricidad	92-1998 MSP	824	843.7
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	843.7	849
Instituto Costarricense de Electricidad	92-1998 MSP	869	888.7
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	888.7	894
Instituto Costarricense de Electricidad	N° 34 del 12 enero 1979	1427	1535
Instituto Costarricense de Electricidad	36-1979	1710	1730
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-001-2017-MICITT	1730	1740
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-002-2011-MINAET	1740	1760
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-002-2017-MICITT	1760	1770
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	1770	1785
Instituto Costarricense de Electricidad	36-1979	1805	1825
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-001-2017-MICITT	1825	1835
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-002-2011-MINAET	1835	1855
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-002-2017-MICITT	1855	1865
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	1865	1880
Instituto Costarricense de Electricidad	1562-1998 MSP	1920	1930
Instituto Costarricense de Electricidad	3096-2002 MSP	1930	1940
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-001-2017-MICITT	1940	1945
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-002-2011-MINAET	1945	1960
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-002-2017-MICITT	1960	1970
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	1970	1980
Instituto Costarricense de Electricidad	220-1979	2110	2130
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-001-2017-MICITT	2130	2135
Claro CR Telecomunicaciones S.A.	C-002-2011-MINAET	2135	2150
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-002-2017-MICITT	2150	2160
Telefónica de Costa Rica TC S.A.	C-001-2011-MINAET	2160	2170
Instituto Costarricense de Electricidad	1562-98	2500	2690

FUENTE: (SUTEL 2021B)

TABLA 26. PRESENCIA DE SITIOS DE RADIO BASES POR CANTÓN, 2021

Presencia	Provincia	Cantón	Sitios de Radiobases	Radiobases por cada 100,000 habitantes
Baja	Alajuela	Río Cuarto	8	
	Alajuela	Sarchí	15	
	Puntarenas	Quepos	63	
	San José	Alajuelita	45	57.99
	San José	Tarrazú	11	67.57
	San José	Desamparados	144	69.09
	San José	Vázquez de Coronado	42	69.44
	Cartago	La Unión	76	76.46
	San José	Goicoechea	89	77.33
	Heredia	Barva	34	83.62
	Cartago	Alvarado	12	83.85
	San José	Acosta	17	84.12
	San José	Tibás	57	87.91
	Cartago	Oreamuno	41	90.16
	San José	Moravia	52	91.36
	Cartago	Paraiso	54	93.52
	Alajuela	Palmares	33	95.06
	Puntarenas	Coto Brus	37	96.22
	Heredia	San Pablo	27	97.58
	Cartago	El Guarco	41	98.10
	Alajuela	Grecia	76	98.83
	Heredia	Santa Bárbara	36	99.33
	Cartago	Cartago	148	100.07
	Puntarenas	Corredores	42	100.40
	Alajuela	Naranjo	43	100.67
	Cartago	Turrialba	73	104.86
	Limón	Guácimo	45	109.05
	San José	Puriscal	36	109.08
	Heredia	Flores	22	109.80



Presencia	Provincia	Cantón	Sitios de Radiobases	Radiobases por cada 100,000 habitantes
Media	Limón	Matina	42	111.34
	Alajuela	San Ramón	90	111.71
	Puntarenas	Esparza	33	115.21
	Heredia	San Rafael	53	115.31
	San José	Aserrí	68	117.46
	Limón	Siquirres	67	117.99
	Heredia	Heredia	146	118.11
	Alajuela	Zarcelo	15	122.90
	Alajuela	Poás	36	123.29
	San José	Montes de Oca	61	124.16
	Limón	Limón	118	124.98
	Heredia	San Isidro	26	126.01
	San José	Curridabat	83	127.29
	Limón	Pococí	162	128.61
	Puntarenas	Buenos Aires	60	132.61
	Puntarenas	Montes de Oro	18	139.00
	San José	León Cortés Castro	17	139.34
	Alajuela	Alajuela	356	139.67
	San José	San José	405	140.60
	San José	Mora	37	140.72
	Alajuela	San Carlos	233	142.29
	Cartago	Jiménez	21	143.16
	Heredia	Santo Domingo	58	144.74
	Puntarenas	Golfoito	59	150.70
	San José	Pérez Zeledón	203	150.89
	Guanacaste	Tilarán	30	152.75
	Guanacaste	Carrillo	57	153.55
	Guanacaste	Liberia	97	154.00



Presencia	Provincia	Cantón	Sitios de Radiobases	Radiobases por cada 100,000 habitantes
Alta	Alajuela	Atenas	41	161.04
	Puntarenas	Puntarenas	191	166.06
	Limón	Talamanca	53	172.57
	Puntarenas	Parrita	28	173.75
	Alajuela	Orotina	37	181.90
	Heredia	Sarapiquí	105	183.74
	Alajuela	Guatuso	30	193.45
	Guanacaste	Cañas	52	198.47
	San José	Santa Ana	98	199.50
	Alajuela	Los Chiles	48	202.23
	Guanacaste	Nicoya	105	206.59
	Guanacaste	Nandayure	24	215.81
	Guanacaste	Abangares	41	227.29
	Alajuela	San Mateo	14	228.16
	Guanacaste	Hojancha	17	236.21
	Alajuela	Upala	104	236.62
	Heredia	Belén	52	240.37
	Guanacaste	Bagaces	48	245.70
	San José	Escazú	142	251.29
	Guanacaste	Santa Cruz	148	268.58
	Puntarenas	Osa	85	288.79
	San José	Dota	21	302.25
	Guanacaste	La Cruz	61	318.02
San José	Turrubares	18	326.56	
Puntarenas	Garabito	64	371.47	

FUENTE: (SUTEL 2022B), (ARCGIS HUB 2018) Y (INEC 2016).

TABLA 27. PRESENCIA DE FIBRA ÓPTICA (FO) POR CANTÓN, 2021

Presencia	Cantón	Km FO FTTH	Km FO FTTx	Total de Km FO (FTTH + FTTx)	Km FO FTTH por cada 100,000 hab.	Km FO FTTx por cada 100,000 hab.	Total de Km FO (FTTH + FTTx) por cada 100,000 hab.
Baja	Bagaces	-	-	-	-	-	-
	Montes de Oro	-	-	-	-	-	-
	Río Cuarto	-	0.1	0.1	-	0.6	0.6
	Sarapiquí	0.5	1.0	1.5	0.8	1.7	2.6
	Guatuso	0.6	-	0.6	3.9	-	3.9
	La Cruz	3.8	-	3.8	20.0	-	20.0
	Los Chiles	6.7	-	6.7	28.2	-	28.2
	San Isidro	7.7	-	7.7	37.2	-	37.2
	Parrita	6.3	-	6.3	39.1	-	39.1
	Zarcero	6.0	-	6.0	49.3	-	49.3
	Tilarán	11.2	-	11.2	57.2	-	57.2
	Limón	54.1	-	54.1	57.3	-	57.3
	Upala	24.4	2.5	27.0	55.6	5.8	61.3
	Liberia	47.0	-	47.0	74.6	-	74.6
	Abangares	14.6	-	14.6	81.0	-	81.0
	Talamanca	25.4	-	25.4	82.8	-	82.8
	Buenos Aires	39.0	-	39.0	86.3	-	86.3
	Puriscal	27.3	10.0	37.3	82.8	30.3	113.1
	Guácimo	54.1	-	54.1	131.0	-	131.0
	Matina	43.3	8.5	51.8	114.7	22.6	137.3
	Corredores	59.4	-	59.4	142.0	-	142.0
	Turrialba	109.8	1.4	111.3	157.8	2.0	159.8
	Pérez Zeledón	167.9	60.5	228.3	124.8	45.0	169.7
Puntarenas	208.1	-	208.1	180.9	-	180.9	
Orotina	37.7	-	37.7	185.2	-	185.2	
Barva	76.5	4.5	81.0	188.1	11.2	199.3	

Presencia	Cantón	Km FO FTTH	Km FO FTTx	Total de Km FO (FTTH + FTTx)	Km FO FTTH por cada 100,000 hab.	Km FO FTTx por cada 100,000 hab.	Total de Km FO (FTTH + FTTx) por cada 100,000 hab.
Media	Siquirres	116.9	2.9	119.8	205.8	5.1	210.9
	Santa Bárbara	78.1	0.7	78.8	215.4	1.9	217.3
	Atenas	56.5	-	56.5	222.0	-	222.0
	Jiménez	34.4	-	34.4	234.6	-	234.6
	Pococí	294.0	11.5	305.5	233.4	9.1	242.5
	Cañas	65.4	-	65.4	249.7	-	249.7
	San Rafael	104.6	12.8	117.3	227.5	27.8	255.3
	Turubares	14.4	-	14.4	260.9	-	260.9
	Coto Brus	105.3	-	105.3	273.7	-	273.7
	Golfito	107.4	-	107.4	274.2	-	274.2
	Grecia	159.2	7.0	166.2	263.7	11.6	275.3
	San Ramón	223.3	2.5	225.9	277.2	3.2	280.3
	Palmares	98.3	-	98.3	283.1	-	283.1
	San Carlos	406.0	63.3	469.3	248.0	38.6	286.6
	Esparza	85.0	-	85.0	296.6	-	296.6
	Alvarado	10.0	32.8	42.8	69.8	228.9	298.7
	Goicoechea	123.8	234.4	358.2	107.6	203.7	311.3
	Alajuelita	193.6	63.2	256.9	249.5	81.5	331.0
	Poás	101.9	-	101.9	349.0	-	349.0
	La Unión	228.2	124.5	352.7	229.6	125.2	354.8
	Santo Domingo	115.0	31.4	146.4	287.0	78.4	365.4
	Garabito	63.6	-	63.6	369.1	-	369.1
	San Pablo	72.6	32.3	104.9	262.2	116.8	379.0
	Osa	98.2	20.0	118.2	333.5	68.0	401.5
	Heredia	399.2	98.2	497.4	322.9	79.4	402.3
	Tibás	149.1	123.8	272.8	229.9	190.9	420.8
	Naranjo	172.4	8.5	180.9	403.7	19.9	423.6
	Desamparados	609.6	296.7	906.3	292.5	142.4	434.9
	Quepos	87.8	30.0	117.8	326.9	111.7	438.6
	Flores	70.5	26.4	96.9	351.6	131.8	483.4
Nandayure	26.9	28.0	54.9	241.9	251.8	493.7	
Vázquez de Coronado	130.1	172.0	302.0	215.0	284.3	499.3	

Presencia	Cantón	Km FO FTTH	Km FO FTTx	Total de Km FO (FTTH + FTTx)	Km FO FTTH por cada 100,000 hab.	Km FO FTTx por cada 100,000 hab.	Total de Km FO (FTTH + FTTx) por cada 100,000 hab.
Alta	Alajuela	890.0	425.3	1,315.3	349.2	166.9	516.0
	Moravia	132.9	185.2	318.0	233.4	325.3	558.7
	Aserrí	102.6	227.0	329.5	177.2	392.1	569.2
	Sarchí	116.2	-	116.2	642.5	-	642.5
	Nicoya	216.0	122.0	338.0	425.0	240.0	665.0
	Paraíso	54.6	330.1	384.7	94.6	571.7	666.3
	Montes de Oca	186.7	141.9	328.6	380.0	288.8	668.8
	Acosta	40.5	95.7	136.2	200.5	473.6	674.1
	Carrillo	133.1	123.0	256.1	358.5	331.3	689.8
	Mora	91.7	95.7	187.4	348.8	364.0	712.8
	Tarrazú	58.4	61.3	119.7	358.6	376.6	735.2
	San José	1,025.6	1,116.5	2,142.1	356.0	387.6	743.7
	Hojancha	25.9	28.0	53.9	359.2	389.1	748.2
	Curridabat	337.0	153.5	490.5	516.8	235.4	752.2
	San Mateo	49.5	-	49.5	806.2	-	806.2
	Oreamuno	7.2	378.0	385.2	15.8	831.3	847.1
	Santa Cruz	200.0	576.0	776.0	362.9	1,045.3	1,408.2
	Escazú	519.9	299.8	819.6	919.9	530.5	1,450.4
	Santa Ana	541.1	226.6	767.7	1,101.5	461.3	1,562.8
	El Guarco	33.8	655.3	689.1	80.9	1,567.9	1,648.8
Dota	40.7	86.3	127.0	585.8	1,241.4	1,827.2	
Belén	297.2	168.4	465.6	1,373.9	778.3	2,152.2	
Cartago	123.6	3,567.5	3,691.1	83.6	2,412.2	2,495.7	
León Cortés Castro	73.0	280.4	353.4	598.6	2,298.2	2,896.7	

FUENTE: (SUTEL 2022B), (ARCGIS HUB 2018) Y (INEC 2016).