



Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2021

Investigación de base

Estado de la infraestructura y la plataforma tecnológica para acceso a la conectividad

Investigador:

Francisco Angulo Zamora

San José | 2021



303.483.3
An594e

Angulo Zamora, Francisco.

Estado de la infraestructura y la plataforma tecnológica para acceso a la conectividad / Francisco Angulo Zamora. -- Datos electrónicos (1 archivo : 1.200 kb). -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2021.

ISBN 978-9930-607-62-6

Formato PDF, 47 páginas.

Investigación de Base para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2021 (no. 27)

1. BRECHA DIGITAL. 2. CONECTIVIDAD. 3. INTERNET. 4. PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS. 5. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA. 6. LEGISLACIÓN. 7. COSTA RICA. I. Título. ○

Índice

Presentación	1
Hechos relevantes	1
Introducción.....	2
Resumen Ejecutivo	3
Disminución de brechas digitales no alcanza a los sectores más pobres.....	4
La conexión domiciliar aumenta en hogares pobres, pero disminuye en el país.....	5
Programas de disminución de brecha digital tienen dificultades para desarrollarse fuera de la GAM	13
Conectividad crece y la espera por 5G se alarga	16
MICITT profundiza revisión de reglamentos municipales de Infraestructura en telecomunicaciones	19
Conectividad dinamiza el mercado y beneficia operación del Estado	21
Seguridad digital país contuvo ciberataques que aumentaron por el teletrabajo	26
Avance en legislación y burocracia son más lentos que las demandas del mercado.....	29
Proyectos de Ley no alcanzan para regular el crecimiento tecnológico.....	31
Conectividad del país es barata y el ocio es el principal uso de los costarricenses	35
Niños y jóvenes tienen alta conectividad y son menos cuidadosos con el uso de internet... ..	37
Desafíos y pendientes.....	37
Bibliografía	40

Presentación

Esta Investigación se realizó para el Informe Estado de la Nación 2021. El contenido de la ponencia es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el Informe Estado de la Nación 2021 en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Hechos relevantes

- La plataforma tecnológica nacional es funcional, permite el uso de diversas aplicaciones. Es efectiva ya que ha facilitado el desarrollo y crecimiento de productos y servicios en el mercado así como la atención de necesidades del país y cubre todo el territorio nacional.
- La brecha tecnológica favorece a la ampliación de la brecha social. Los usuarios de fibra óptica y telefonía pospago están en el quintil más alto, mientras que los usuarios de sistemas prepago y con uno o ningún dispositivo para conectividad, en el quintil más bajo. Esto demuestra que los esfuerzos de Fonatel son insuficientes para lograr disminuir la brecha tecnológica.
- El país sí cuenta con una hoja de ruta en el tema de TICs, con una serie de planes, organizaciones y acciones que se complementan entre sí. Esto ha causado un crecimiento en la legislación, normas y criterios técnicos que deben apearse a normas internacionales y con ello, crece también el sector público, desde la creación de SUTEL hasta la fecha.
- El desarrollo de la conectividad trajo consigo la creación de un aparato burocrático muy grande y cada año, se aprueba más legislación para atender diferentes temas del mercado de las telecomunicaciones, con ello más carga de acciones a nivel del Estado y más burocracia, lo que pone en riesgo la velocidad de reacción ante la competencia del mercado internacional.
- La velocidad de Internet que ofrecen los operadores supera en un 11,5% los estándares mínimos de SUTEL.
- Costa Rica pasó del 86,3% (2019) al 84,7% de cobertura de internet (SUTEL, 2020).
- Entre el 1 y el 23 de marzo del 2020, el tráfico de internet aumentó un 40%, (SUTEL, 2020) a raíz de la implementación del teletrabajo luego de la aparición de los primeros casos de Covid19 en el país.
- Una porción de las frecuencias que se pueden utilizar para redes 5G móvil en bandas medias están en manos del ICE y no hay apertura a ha sido posible liberarlas recuperarles a la fecha, pese a los llamados de SUTEL y otros operadores y los esfuerzos del MICITT. El ICE coordinará únicamente con MICITT este proceso en caso de considerar un acuerdo mutuo de devolución.

- A diciembre del 2020, el 93% de las instituciones públicas realizan sus compras mediante la plataforma del Sistema Integrado de Compras Públicas (SICOP).
- Costa Rica no posee una ley contra la ciberdelincuencia. El proyecto de ley 21187 se encuentra en discusión en el plenario de la Asamblea Legislativa a enero del 2021.
- El mercado de las criptomonedas que opera en el país no posee regulación alguna y los ciudadanos invierten en estos mercados sin tener respaldo legal.
- El proyecto de ley 22.206 Plan Nacional de Alfabetización Digital, generaría una estructura operativa más compleja dentro de la existente, generando un riesgo de duplicidad de funciones en el sector público con acciones que ya están contenidas en la Ley General de Telecomunicaciones (CGR, 2020).
- El modelo de Gobernanza de Fonatel, involucra a 14 actores y 12 operadores para la ejecución de sus programas y todos deben coordinar entre sí. Hogares Conectados tiene ocho actores participando lo que genera problemas de información, exceso de trámites, burocracia, controles y falta de proactividad impiden que los beneficios de Fonatel lleguen a las familias que necesitan conectividad.
- La falta de agilidad en trámites municipales de algunos cantones, limita el crecimiento de la cobertura de conectividad y pone en riesgo la efectividad de la red 5G.

Introducción

En la era de la información, la conectividad, bajo cualquier perspectiva actual, es la razón del desarrollo de un país y la movilidad social.

Las tecnologías de la información o TICs son el nuevo eje que permite el cambio social mediante el crecimiento en el conocimiento, desarrollo de la industria, la producción, la educación, la investigación, la vigilancia y protección ambiental y una innumerable cantidad de usos.

Sumado a ello, el análisis en el marco jurídico apunta a la búsqueda de la conectividad como derecho humano, tema que empieza a analizarse en las esferas académicas del país.

Los ciudadanos se informan de manera acertada o errónea, minuto a minuto mediante la facilidad de la conectividad. El uso de las redes sociales y desde el inicio de la interacción 2.0, ha provocado la creación de jurisprudencia tanto en la protección de datos como en el uso o abuso de los derechos ciudadanos en esta esfera.

Las actividades ilícitas también han ganado terreno en internet con delincuencia organizada cada vez más avanzada en tecnología, obligando al país a implementar modelos de ciberseguridad de última generación, que tampoco son infalibles. Eso se convierte en el mismo ciclo de lucha contra el hampa cada día más organizada.

Pero, el crecimiento de las TICs no se detiene ante estas amenazas.

En el contexto de la pandemia por Covid19 en el 2020, la conectividad del país permitió trasladar una gran parte del empleo al teletrabajo, siendo esta la migración laboral más grande que ha experimentado el país, recordando las traslaciones de la década de los 60 y 70 del siglo pasado, cuando miles de costarricenses se viajaron desde la zona rural al Valle Central en busca de nuevas oportunidades laborales.

Así en un contexto donde la conectividad es el motor del desarrollo y partiendo de la estructura de solidaridad social del Estado costarricense, se empieza a trabajar en la atención de las brechas tecnológicas, alfabetización digital y promoción del uso de los nuevos espacios virtuales.

El país cambió y aprovecha de forma efectiva la conectividad en los lugares donde la tiene: estudios, transporte, comercio, mensajería, información y ocio.

Esta investigación no es un diagnóstico técnico de la conectividad país, sino que toma estos datos, los compara con otros resultados y brechas del país, consulta a los operadores de proyectos y presenta una serie de consideraciones y hallazgos con el fin de contribuir a la identificación de oportunidades de atención social para el Estado y la sociedad en general.

Resumen Ejecutivo

Costa Rica es un país con amplia conectividad. Indistintamente de la posibilidad de pagar o no, todos los ciudadanos tienen la posibilidad de conectarse a una red de internet, a distintas velocidades y siempre y cuando tengan un dispositivo para ello: esta es la primera brecha.

Una segunda brecha la componen aquellos espacios geográficos del país que donde los ciudadanos, aunque posean los recursos para comprar dispositivo falta de cableado o cobertura inalámbrica, imposibilita su conectividad.

La posibilidad de conectividad radica en la asequibilidad de los dispositivos y disponibilidad y calidad de internet que recibe cada usuario. Para los ciudadanos que tienen menos oportunidad de conectividad el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL) implementa cuatro programas de atención social para disminuir las brechas sin que con el avance de sus proyectos, logre alcanzar a todos los sectores en desventaja para lograr mayor conectividad del país, consignados en sus objetivos.

El desarrollo tecnológico local ha permitido al país contar con una plataforma de producción de software que se exporta, siendo esta una de las industrias más fuertes y de mayor crecimiento en el país. Datos de Procomer, indican que al 2018, el país generó ventas por \$1.300 millones en esta industria (Esquivel, 2019).

A diferencia de los demás emprendimientos, las micro, pequeñas y medianas empresas vinculadas con tecnología de información tienen más probabilidades de sobrevivir en los

primeros 3,5 años, periodo en el cual la mayoría de las pymes fracasan, según datos del MEIC. Las Pymes de tecnología son las que tienen mayor probabilidad de sobrevivir.

El 68% de las empresas TICs de Costa Rica son micro o pequeños emprendimientos, de las cuales el 83% tienen más de cinco años de vida. Además, el 88% exporta y el 75% son de capital nacional (Esquivel, 2019).

Para acompañar este crecimiento económico, la Asamblea Legislativa debe acelerar la discusión en temas esenciales como ciberseguridad, protección de datos, criptomoneda y grooming.

Pese a estos riesgos, el teletrabajo logra posicionarse como la nueva experiencia laboral, que, llegó para quedarse.

La inmensa brecha existe y se manifiesta gravemente en la educación al 2020: sin una plataforma educativa consolidada funcional, sin conectividad total para los estudiantes, con dispositivos limitados para ellos, sin facilidad de información entre el personal docente y el MEP (MEP, 2021). El desafío país de esta brecha en telecomunicaciones está en cómo lograr que todo el sistema educativo del país logre integrarse en una sola herramienta funcional que soporte la educación virtual.

Algunas experiencias exitosas de gran conectividad en el país son el Expediente Digital Único en Salud (EDUS) de la Caja Costarricense del Seguro Social, y la facturación electrónica del Ministerio de Hacienda, que ha mejorado la recaudación tributaria nacional.

Disminución de brechas digitales no alcanza a los sectores más pobres

Costa Rica es un país conectado, a diferentes velocidades, coberturas y dispositivos, pero con conectividad. Las diferencias de esta conectividad se identifican como brechas que según el Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento de la Universidad de Costa Rica (Prosic-UCR) conforman barreras que impiden el aprovechamiento efectivo de las TIC y limitan su potencial transformador en nuestras sociedades (Prosic, 2020).

Para el MICITT, las brechas son las diferencias que existen entre quienes tienen acceso a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y quienes no tienen acceso, entre quienes, teniendo acceso no saben cómo utilizarlas y entre quienes las utilizan, pero reciben diferentes niveles de calidad. (MICITT, 2014). Esta es la connotación multidimensional de la brecha digital

El análisis de Prosic, con datos de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) señala la imposibilidad de disponer de servicios de telecomunicaciones de calidad, aparece como una limitación central que puede condicionar el “derecho a la salud, la educación y el trabajo, al tiempo que puede aumentar las desigualdades económicas” (CEPAL, 2020)

Al conjugar estos aspectos con la ausencia de habilidades digitales se dibuja un escenario en el que las desigualdades existentes refuerzan la exclusión social, potenciando la vulneración de los sectores más desfavorecidos (Prosic, 2020)

Las brechas generan así variaciones en la movilidad social, mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos y desarrollo del país. Para atacar estas brechas que, desde el año 2006 están registradas por el MICITT, el Estado creó programas sociales con el fin de favorecer a los sectores con menos posibilidades de acceder a la conectividad.

Los programas de conectividad dependen del Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL), administrado por SUTEL y que se financia entre otras fuentes, de los cánones que pagan los concesionarios por el uso de las frecuencias de operadores de telecomunicaciones, según el artículo 38 de la Ley General de Telecomunicaciones N° 8642.

Estos recursos buscan que el país tenga la mayor conectividad posible y articulen oportunidades de crecimiento en educación, salud, economía, producción y el bienestar social en general.

La conexión domiciliar aumenta en hogares pobres, pero disminuye en el país

En Costa Rica el mercado de telecomunicaciones está compuesto por 158 operadores y proveedores de servicios de Telecomunicaciones. En el 2020, SUTEL emitió 15 nuevos títulos habilitantes de los cuales 14 se brindaron para dar servicios de Internet. (SUTEL, 2021)

El mercado nacional tiene 41 operadores de redes fijas de internet, donde el ICE ocupa el 33,1% de las conexiones, Cabletica el 22,2%, Telecable el 19,9% y Millicom Cable, el 18,5%. El restante 6,4% del mercado está distribuido entre 38 operadores.

Del 2019 al 2020, la cantidad de suscripciones totales a Internet (fijo e inalámbrico) aumentó en 1,18%, pasando de 5.568.807 conexiones a 5.634.419 conexiones. De igual manera, la conectividad fija aumentó en 9,73%, esto gracias a la ampliación de la cobertura de la fibra óptica. (SUTEL, 2021)

Datos de la ENAHO del 2019 y del 2020, muestran una disminución en la cantidad de viviendas con el servicio de internet mediante dispositivo móvil. La principal variación se presentó por el tipo de conectividad siendo el aumento mayor en la conexión por fibra óptica (ver cuadro 1).

Cuadro 1

Acceso a Internet por tipo de conexión

	2019		2020	
	Viviendas	Porcentaje	Viviendas	Porcentaje
Total de viviendas				
Teléfono fijo	96.096	7,1	123.245	9,2
Cable coaxial	608.306	44,6	597.841	44,6
Dispositivo móvil	545.741	40,1	474.478	35,4
Fibra óptica	111.648	8,2	142.664	10,7
Otros	763	0,1	1.264	0,1
Viviendas con acceso a internet	1.362.554	86,3	1.339.492	84,7

Fuente: ENAHO, INEC, 2019 – 2020.

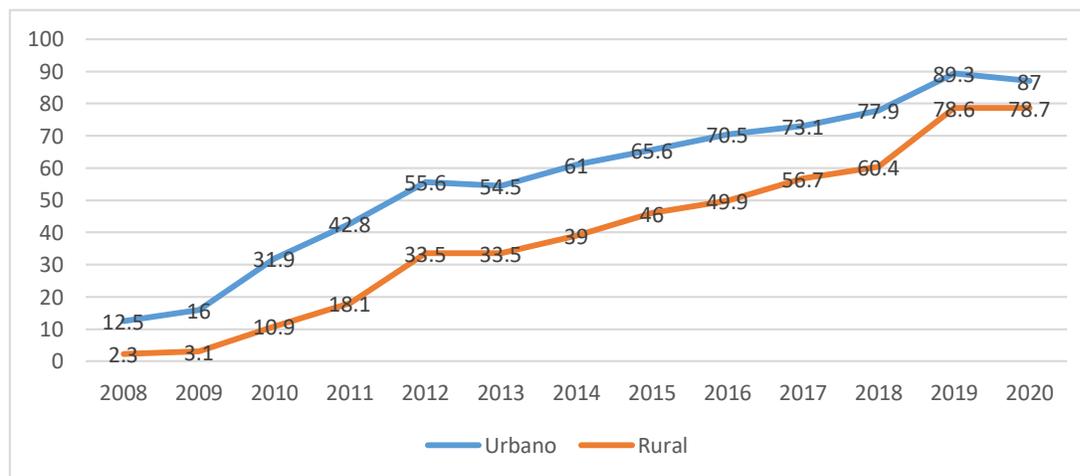
La brecha de conectividad entre la zona rural y urbana disminuye, por la baja en la conexión urbana (coadyuvada por la ralentización en el crecimiento urbano), ya que el aumento de conectividad en la zona rural fue muy bajo entre el 2019-2020, en comparación con el 2018-2019.

El gráfico 1, permite visualizar en el tiempo, la brecha de conectividad entre la población rural y la población urbana de Costa Rica desde el año 2008.

Gráfico 1

Acceso a Internet en Costa Rica 2008-2020

(por zona)



Fuente: SUTEL con datos de ENAHO, 2008-2020.

Los crecimientos de cobertura de internet son dispares, siendo siempre la conectividad urbana mayor que la rural, aún, cuando la tasa de crecimiento interanual en la zona rural sea mayor. Esto porque los datos de conectividad son mucho menores, por lo que, cualquier valor elevado en la tasa interanual de conectividad, no representa mayor impacto en los niveles reales de acceso a internet.

Cuadro 2
Acceso a internet en la vivienda 2008-2020

Año	Tasa de crecimiento				Tasa de brecha de crecimiento anual urbano - rural	Brecha porcentual anual
	Urbano	Rural	Urbano	Rural		
2008	12,5	2,3				
2009	16	3,1	28,0	34,8	-6,8	10,2
2010	31,9	10,9	99,4	251,6	-152,2	12,9
2011	42,8	18,1	34,2	66,1	-31,9	21
2012	55,6	33,5	29,9	85,1	-55,2	24,7
2013	54,5	33,5	-2,0	0,0	-2,0	22,1
2014	61	39	11,9	16,4	-4,5	21
2015	65,6	46	7,5	17,9	-10,4	22
2016	70,5	49,9	7,5	8,5	-1,0	19,6
2017	73,1	56,7	3,7	13,6	-9,9	20,6
2018	77,9	60,4	6,6	6,5	0,0	16,4
2019	89,3	78,6	14,6	30,1	-15,5	17,5
2020	87	78,7	-2,6	0,1	-2,7	10,7
Tasa interanual	56,7	39,3	19,9	44,2	-24,3	18,2

Fuente: Elaboración propia con datos de ENAHO, del INEC 2008 a 2020.

Según datos del INEC, la brecha entre la zona urbana y rural, alcanza a 10,7% de la población con posibilidades de conectarse a internet desde su vivienda.

Una de las causas de la disminución de conectividad es el uso de dispositivos móviles. La cantidad de móviles (celulares) disminuyó en 0,3% en el, pasando de 2,48 en el 2019 a 2,45 celulares por vivienda en zona urbana, según el INEC (ENAHO, 2020) y según SUTEL en todo el país, la caída ha sido del 0,5% (SUTEL, 2021). La cantidad de dispositivos en zona rural se mantuvo en 2,27 unidades promedio por vivienda. Esta variación no es significativa.

Para SUTEL esto evidencia el comportamiento normal de un mercado en competencia, además la migración de usuarios de sistema prepago a postpago. La disminución de suscripciones alcanzó el nivel más bajo del último quinquenio en el 2020, aunque sus valores son muy variables.

Cuadro 3

Total de suscripciones según modalidad de pago del servicio de Telefonía Móvil
(suscripciones)

Modelo de pago	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Totales	7 535 599	8 330 664	8 840 342	8 495 585	8 550 243	7 512 370
Postpago	1 584 262	1 861 971	2 044 751	2 210 397	2 417 762	2 506 478
prepago	5 951 337	6 468 693	6 795 591	6 285 188	6 132 481	5 005 892

Fuente: SUTEL, 2021.

Otra disminución importante es el uso de tabletas, donde casi 60.000 hogares prescindieron del uso de este dispositivo como medio de conexión. El cuadro 4 detalla el acceso a internet por dispositivo:

Cuadro 4

Acceso a Internet por dispositivo

Dispositivo	2019		2020	
	Vivienda	Porcentaje	Vivienda	Porcentaje
Con teléfono celular	1.517.994	96,2	1.523.268	96,3
Con computadora	741.165	47	761.986	48,2
Con tableta	262.783	16,7	202.433	12,8
Con televisión pagada	1.118.109	70,8	1.128.579	71,4
Total de viviendas del país	1.578.161	100	1.581.585	100

Fuente: ENAHO, INEC, 2019 – 2020.

Según la Dirección de Mercados de SUTEL se han alcanzado 992725 suscripciones a servicios de internet mediante conexiones fijas, con un constante crecimiento desde el 2015 cuando se registraron 527664 conexiones fijas. Este dato se refuerza con las estimaciones del INEC-ENAHO sobre la cantidad de conexiones a la vivienda principalmente por fibra óptica.

Pero esta no es la constante en todos los hogares del país. La brecha de conectividad se sigue manifestando principalmente entre sectores rurales y urbanos.

El esfuerzo de los programas del Estado, por disminuir la cantidad de hogares desconectados tuvo un fuerte impulso entre los años 2018-2019. Al 2018 se registraba un total de más de 420.000 hogares en situación de pobreza desconectados y mediante la implementación de los planes de Fonatel, la brecha disminuyó en un 50%.

Fonatel fue creado como un instrumento para administrar los recursos destinados a financiar el cumplimiento de los objetivos de acceso universal, servicio universal solidaridad, que refieren a proveer acceso a servicios de telecomunicaciones en zonas que se consideran financieramente no rentables o bien para población que no puede adquirir los servicios.

Entre las acciones de Fonatel, está la disminución de la brecha digital, mediante la ejecución de cinco programas para facilitar la conectividad en toda la población con limitaciones a internet:

- Comunidades Conectadas
- Hogares Conectados
- Centros Públicos Conectados
- Espacios Públicos Conectados
- Red Educativa del Bicentenario (Modificado en el 2020)

En principio, se establecieron dos programas más: Banda Ancha Solidaria (debía estar ejecutada al 100% en el 2021) y Ciudadano Conectado, ambos eliminados en el 2019 luego de un análisis realizado por el MICITT en los programas de Fonatel, el primero por no presentar avances en dos años pese a tener presupuesto y el segundo, por carecer de metas establecidas para cumplir el programa. (MICITT, 2019). Fueron sustituidos por el programa Red Educativa del Bicentenario que deberá conectar 2.375 centros educativos (53% de los actuales).

Por otra parte, las metas 3 y 6 que conectarían todos los hogares nuevos de interés social y lugares con conectividad parcial, fueron eliminadas a solicitud del Ministerio de Vivienda.

Según la ENAHO 2019, el 26,5% de los hogares pobres no tenían acceso a internet, siendo más de 218.000 con esta carencia. (INEC, 2019), mientras que, en el 2020, el 25,5% de los hogares pobres seguían sin conexión. (INEC, 2020). El programa 2 de Fonatel, Hogares Conectados es el que busca atender la brecha de conectividad en este segmento poblacional.

Los subsidios escalonados según quintil, siendo 80% para el Q1, 60% para el Q2 y 40% para el Q3, con una computadora con precio máximo de \$450 (¢279.000), fueron ampliados a cinco años y el programa se extiende hasta el 2026. (SUTEL, 2021)

Para el Programa Hogares Conectados, el presupuesto alcanzó los \$273 millones, siendo \$223,5 para la Meta 5 y \$49,5 para la Meta 43 (cuadro 5).

Cuadro 5

Nivel de cumplimiento de las metas de Sutel/Fonatel

Al 2020

Programa	Descripción	Meta vigente	Cumplimiento al 2020
Comunidades Conectadas	META 1. 183 distritos en áreas geográficas sin conectividad o con conectividad parcial, o parcial ampliada con acceso a servicios de voz y datos, al 2021	2019: 125 2020: 125 2021: 183	127 distritos cubiertos 102% de la meta 2020 70% de la meta 2021
	META 2. 20 de los territorios indígenas sin conectividad, con cobertura parcial o con cobertura parcial ampliada del país con acceso de servicios de voz e Internet, al 2021	2019: 4 2020: 4 2021: 20	3 territorios cubiertos 75% de la meta 20 15% de la meta 2021
Hogares Conectados	META 5. 186 958 hogares distribuidos en el territorio nacional con subsidio	2019: 130.579 2020: 154.496 2021: 186.958	148 426 hogares conectados 96 % de la

Programa	Descripción	Meta vigente	Cumplimiento al 2020
	para el servicio Internet y un dispositivo para su uso, al 2021		meta 2020 79 % de la meta 2021
	META 7. 450 mujeres emprendedoras y empresarias jefas de hogar, registradas en SIEC, con subsidio para el servicio Internet y un dispositivo para su uso, al 2018	2017: 250 2018: 450	Cumplida en el 2019 90,67% de la meta 2018 (meta global)
	META 8. 300 mujeres emprendedoras y empresarias jefas de hogar, ubicadas en zonas prioritarias por Puente a Desarrollo, con subsidio para el servicio Internet y un dispositivo para su uso, al 2018	2016: 100 2017: 200 2018: 300	Cumplida en el 2019 147% de la meta 2018 (meta global)
	META 43. 100 684 hogares en condición de vulnerabilidad socioeconómica y con estudiantes en el sistema educativo público costarricense, con subsidio para conectividad a Internet, al 2021	2020: 10 684 2021: 100 684	0 hogares conectados 0 % de la meta 2020 0 % de la meta 2021
Centros Públicos Equipados	META 9. 123 643 dispositivos de conectividad entregados a CPSP, al 2021	2019: 36 831 2020: 36 831 2021:123 643	36 831 dispositivos entregados 100 % de la meta 2020 30% de la meta 2021
Espacios Públicos Conectados	META 13. 513 Zonas Digitales de acceso gratuito a Internet para la población, al 2021	2019: 301 2020: 400 2021:513	510 zonas digitales habilitadas 128% de la meta 2020 99% de la meta 2021
Red de Banda Ancha Solidaria	META 14. 100% de ejecución del proyecto Red de Banda Ancha Solidaria, al 2021	2019: 80% 2020: 90% 2021: 100%	0 % de la meta 2020 0 % de la meta 2021

Fuente: Fonatel, 2021.

Datos del Prosic apuntan a que una de las causas de desconexión digital en los hogares pobres es que el 31% tiene limitada capacidad económica para adquirir algún dispositivo de conectividad o pagar por un servicio. “Se observan tendencias muy claras en las que, a menos ingreso, mayor dependencia del Internet móvil y, a mayor ingreso, se observa más la presencia de conexión de fibra óptica” (Prosic, 2020).

Por otra parte, SUTEL detalla que, a marzo del 2021, sobre la Meta 5, 154787 hogares tenían el beneficio de conexión a internet y computadora portátil de los cuales el 14% habían salido del programa Hogares Conectados por diferentes razones:

- 10.814 por contrato finalizado

- 9.567 por morosidad por más de seis meses
- 702 no tenían cobertura
- 77 otras causas: robo del equipo, defunción del titular.

De acuerdo con la Encuesta ENAHO al 2020, 439 682 hogares de los deciles de ingreso del 1 al 5 no poseen Internet. El FONATEL ha logrado subsidiar la conexión fija a Internet a 156 162 hogares, correspondiente al 36% de estos hogares. Una vez que se cumplan las ampliaciones de las metas 5 y 43, incorporadas por el MICITT en el PNDT 2015-2021 en setiembre 2020, este porcentaje subiría hasta un 65%. (SUTEL, 2021). La meta 43 no se cumplió al cerrar el 2020.

Sumado a ello un 38,5% de la población desconectada no considera necesario usar Internet. El analfabetismo digital en Costa Rica alcanza únicamente al 15,5% de los hogares desconectados.

En todos estos hogares, el Ministerio de Educación Pública identificó a inicios del 2020, a 375.000 estudiantes sin acceso a internet los cuales 215.000 estarían por ser atendidos entre los programas de acción de Fonatel. Aun así, más de 150.000 quedan sin opciones para continuar sus estudios en línea o mediante herramientas tecnológicas. (MEP, 2021)

Durante la crisis del 2020 con el inicio de la pandemia por Covid19, nuevas estimaciones del MEP advirtieron que cerca de 500.000 estudiantes no lograron conectarse al programa “Aprendo en casa”, siendo únicamente el 49,74% de los alumnos quienes tenían acceso a internet, 31,85% no tienen equipo ni conectividad; y un 18,4% tienen equipo, pero no pueden conectarse a Internet por mala señal u otras razones, (MEP, 2021)

Para atender esta situación, el MEP desarrolló en el 2020 el Programa de Tecnologías Digitales al servicio de la Comunidad Educativa que se ejecutaría en el 2021 con tres acciones: Red Educativa Bicentenario, la Plataforma Ministerial Saber y el Programa Nacional de Tecnologías Móviles.

Estas iniciativas vendrían a subsanar la situación de miles de estudiantes, con la participación del MICITT, la SUTEL y el IMAS y facilitar conectividad a 147 mil hogares donde residen 215 mil estudiantes en situación de pobreza, pobreza extrema o vulnerabilidad, así como la entrega de 133 mil dispositivos como laptops y tabletas, las condiciones para el ciclo lectivo 2021. (Villalta, 2020).

Datos de SUTEL indican que, a enero del 2021, había 247.782 menores en edad escolar en los hogares conectados y 26.388 dispositivos entregados a centros educativos.

Recuadro 1

FONATEL ajustó sus metas para poder cumplirlas, aun así, presenta atrasos

El informe DFOE-IFR-IF-00001-2020, Auditoría sobre la eficacia de los proyectos financiados con recursos del Fonatel, señaló que la modificación del PNDT en el 2019, produjo el cumplimiento de las metas a diciembre del 2018. SUTEL, recibió parcialmente proyectos y pagó por adelantado por infraestructura que a febrero del 2020 no se había realizado.

A criterio del ente contralor hubo “demoras en los procesos concursales, atrasos en la entrega de los proyectos por parte de los operadores debido a dificultades en la instalación de infraestructura en zonas fronterizas y zonas de reserva natural, dificultad de acceso a sitios, expropiaciones y obtención de permisos; situaciones que no fueron debidamente consideradas al formularse las metas, en la definición de los términos cartelarios y en los diseños incluidos en las ofertas por parte de los adjudicados; carencia de una definición oportuna de los alcances o condiciones de ciertos programas (Territorios Indígenas, Dispositivos para CPSP y Sitios Públicos); o bien, dificultades en la ejecución de proyectos por las características de las poblaciones beneficiarias (Hogares Conectados).”

Se le ordenó a SUTEL entre otras medidas:

- Finiquitar la implementación del Sistema de Monitoreo y Evaluación de Impacto (SME)
- Actualizar el PNDT 2015-2021
- Promover una mejora en los tiempos de los procesos concursales
- Promover ante el ente Rector la imposición de obligaciones a los operadores en aras de lograr los objetivos que establece la Ley General de Telecomunicaciones
- Ejecutar las multas que correspondan por atrasos en la entrega de proyectos, o incluso valorar eventuales rescisiones o resoluciones contractuales según corresponda, abstenerse de incorporar programas y proyectos, así como su presupuestación, que no estén oficialmente en el PNDT.

En 12 años de existir Fonatel no ha logrado cumplir sus objetivos de acuerdo a la planificación, pese a contar con recursos técnicos y financieros. La Contraloría señala que los programas de Fonatel, no cuentan con los mecanismos que incentiven el logro de los objetivos de acceso universal, servicio universal y solidaridad, en forma oportuna, según lo establece la misma Ley General de Telecomunicaciones.

Fuente: Informe de Auditoría, CGR, DFOE-IFR-IF-00001-2020.

Una de las principales causas del avance en el plan de conectividad es que SUTEL, MICITT, IMAS y el MEP, no logran ubicar potenciales beneficiarios con las bases de datos disponibles. Esto ha sido externado tanto al IMAS como a las instituciones involucradas en los programas; la información mínima de hogares no se cumple, cuando deberían llegar al menos datos de 22.000 hogares, se alcanzan entre 7.000 y 15.000 al mes. (SUTEL, 2021)

El MICITT es el coordinador del cumplimiento de las metas, el MEP debe identificar a potenciales beneficiarios y el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) debe coordinar y gestionar la información con el MEP, para la realización de las recargas en la base de datos de potenciales beneficiarios del programa. Estos se pasan a Sutel que ejecuta mediante el programa de Fonatel los recursos, mediante un Fideicomiso y una Unidad de Gestión.

Así, cinco instituciones (SUTEL, MICITT, IMAS, MEP y FONATEL) y tres programas (PNDT, Fideicomiso, Unidad de Gestión), deben coordinar entre sí la implementación de una meta para reducir la brecha digital en hogares.

La falta de datos y debilidades de calidad de información de las instituciones participantes y la contenida en el Sistema Nacional de Información y Registro Único de Beneficiarios del Estado (SINIRUBE), imposibilitan también la facilidad para desarrollar los programas. (SUTEL, 2021)

La información que se rechaza varía entre el 10% y el 65% de la remitida a Fonatel, y las causas varían: falta un número de teléfono, los datos se repiten. El dato más relevante fue la solicitud de abril del 2021 cuando Fonatel rechazó 46.662 contactos remitidos por el IMAS por tratarse de hogares compuestos por menores de edad sin jefe de familia. (SUTEL, 2021)

Programas de disminución de brecha digital tienen dificultades para desarrollarse fuera de la GAM

Limón, Guanacaste y Puntarenas son las provincias con menor cobertura de los programas de Fonatel, siendo estas las provincias con más estudiantes en zonas rurales sin acceso a Internet.

De los 150.059 hogares conectados, 101.063 están en la GAM mientras que 48.996 (32,65%) están en las provincias costeras. Limón aparece como la provincia con menor beneficio en el programa de Hogares Conectados.

Según Prosic, la baja densidad poblacional en las zonas rurales, la inversión en infraestructura de telecomunicaciones se vuelve relativamente más costosa. El artículo 32 de la LGT, exige al Estado a atender esta situación para disminuir la brecha digital.

Para SUTEL, la extensión de la cobertura de los servicios de telecomunicaciones debe darse por la confluencia de acciones del Estado y el mercado. Las zonas rurales, de difícil acceso, baja densidad poblacional y, en fin, con baja rentabilidad económica para el mercado, requieren de la intervención del Estado (SUTEL, 2021).

Entre junio del 2020 y enero del 2021, únicamente 448 hogares en Limón fueron beneficiados con el programa, mientras que, en San José, fueron 2.478. La tasa de conectividad mediante el programa Hogares Conectados en la región Central es de 7,6%, mientras que en la Huetar Caribe es de 7%. Actualmente, la provincia del Caribe recibe únicamente el 7% de los beneficios de Fonatel en el Programa Hogares Conectados. La distribución por provincia se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6

Distribución de hogares conectados por provincia

(Cantidad de hogares)

Región	Hogares	Porcentaje de distribución
Brunca	14904	9,6
Central	82306	53,2
Chorotega	18113	11,7
Huetar Caribe	11291	7,3
Huetar Norte	12664	8,2
Pacífico Central	15509	10,0

Fuente: Datos de <https://www.sutel.go.cr/pagina/avance-de-los-proyectos-de-fonatel> al marzo del 2021.

La cantidad de hogares conectados en la región central es igual a la realizada en todo el resto del país en el programa Hogares Conectados, donde la región Huetar Caribe, provincia de Limón existe la menor cantidad de hogares beneficiados con el programa.

Una de las condiciones que ha limitado la accesibilidad en el Caribe es la presencia de los territorios indígenas, cuyos proyectos iniciaron su ejecución en el 2020 luego de obtener los vistos buenos de las Asociaciones de Desarrollo Indígena (ADI) para la intervención en estos territorios, asociada a la instalación de la infraestructura de telecomunicaciones

En estas comunidades, hasta enero del 2021 se habían ejecutado tres proyectos de 20 que debían estar concluidos a esa fecha.

El PNDT señalaba que al 2018, la cobertura en territorios indígenas debía alcanzar al 100% de las zonas propuestas. A ese año, no se había ejecutado ninguna actividad (CGR, 2020) por lo que Sutel solicitó la reducción de la meta para poder cumplirla. Así al año 2020 las comunidades de Quitirrisí (Huetar), Maleku (Guatuso) y Matambú (Chorotega), contaron con conectividad.

En marzo del 2020, se generó un fideicomiso por \$49 millones (ICE-Fonatel) para implementar telefonía e internet en 15 comunidades indígenas (Sutel, 2020-2), 57 centros educativos de la Zona Atlántica y 62 en la Zona Sur. A enero del 2021, no había avances del proyecto. Debido a la pandemia por Covid19, se aplazó el inicio de operaciones.

Para atender la desconexión en Limón, Guanacaste y Puntarenas, el programa Comunidades Conectadas incorpora 676 nuevas torres y quedan pendiente instalar 80 más a enero del 2021 (Sutel, 2021), para brindar servicio en los 127 distritos seleccionados.

La brecha de conectividad se redujo en el 2018-2019, pero se mantiene entre 2019-2020. El programa Centros de Servicios Públicos Conectados logró un 76% de avance en su proyecto con

1.493 centros de prestación de servicios públicos, como clínicas, escuelas y otras instalaciones definidas por el IMAS.¹

De igual manera, el programa Espacios Públicos Conectados ya cumplió el 100% de su alcance según el PNDT al 2021. De 513 sitios en todo el país, la provincia de Limón tiene únicamente 27 Espacios Públicos Conectados, mientras que nueve cantones urbanos de la provincia de Heredia tienen 58 espacios– sin contar Sarapiquí, que ocupa el 82%- de la provincia.

Los mismos datos de Sutel, demuestran que casi medio millón de estudiantes se conectaron a los espacios públicos (486.273) durante el 2020. Estos estudiantes se dedicaron a buscar puntos de conexión en espacios abiertos. (véase sobre el uso de internet Niños y jóvenes tienen alta conectividad pero son menos cuidadosos).

El Programa de Espacios Públicos Conectados busca proveer una red nacional de banda ancha, para la generación de zonas de acceso a Internet gratuito (ZAIG), vía “WiFi”, en espacios públicos, así como para el desarrollo de otros proyectos de acuerdo con los objetivos de acceso universal definidos en la Ley General de Telecomunicaciones, Ley 8642 (Fonatel, 2020).

A partir de los datos proporcionados por Sutel, donde cada usuario consume en promedio 305,5 MB, los estudiantes utilizaron 148.556 GB de 360.650 en los espacios públicos conectados, es decir, el 40% de los datos usados en espacios públicos, fueron de estudiantes (Fonatel, 2021).

La conectividad en los hogares tuvo una mejora adicional: la velocidad de conexión llegó a cinco mbps en el programa de Hogares Conectados. Esta velocidad se agregó en enero del 2020.

A setiembre del 2020, casi 187.000 hogares en condición de pobreza o pobreza extrema recibieron conexión de internet fija y una computadora portátil (Sutel, 2020). El uso y estado del dispositivo no quedan sujetos a revisión por parte del programa.

Por estos y otros atributos, el programa Fonatel ganó el premio “Al mejor WiFi de impacto social” de la Alianza de Banda Ancha Inalámbrica 2020” (WBA, 2020).

Pese a las acciones de Fonatel, el MICITT considera que muchas condiciones del aumento de conectividad, como la disminución de la brecha entre el 2018 y 2019, así como la conectividad en el territorio indígena de Quitirrisí, obedecen al producto de la competencia en el mercado.

¹ Centro de Prestación de Servicios Públicos (CPSP). Sedes de las instituciones que brindan servicios al público en general y personas con necesidades sociales especiales, que reciben las prestaciones de los programas de Fonatel. Se incluyen: Centros educativos públicos (MEP), Centros Comunitarios Inteligentes: CECI (MICITT), Centros de Educación y Nutrición - Centros Infantiles de Atención Integral: CEN-CINAI (MPS) y Centros de Salud (Centros de Visita Periódica, Clínicas y Sedes de EBAIS). Las sedes son definidas por cada institución a cargo y los beneficiarios individuales son seleccionados por parte del IMAS.

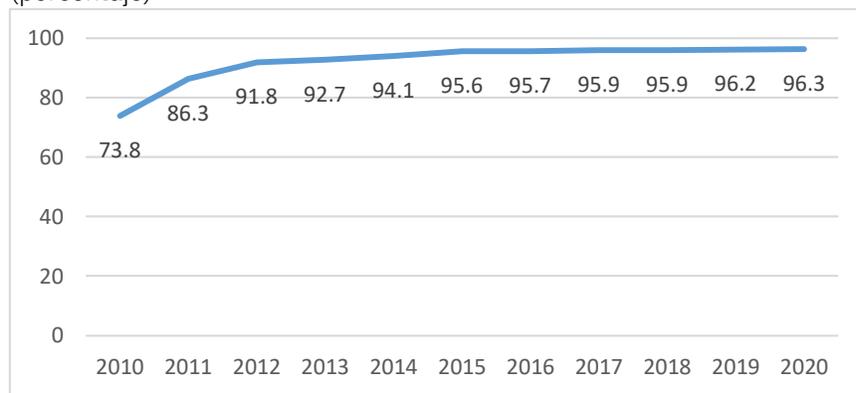
Conectividad crece y la espera por 5G se alarga

La conectividad del país, por cualquier medio, tiende al alza. Los cambios tecnológicos pueden generar algún nivel de exclusión, lo que plantea la revisión de mecanismos de alcance en conectividad para toda la población tal y como se realizó en el 2018-2019 con la revisión de las metas del PNDT por parte del MICITT.

Al 2020, el 96,3% de los costarricenses poseen teléfono celular, valor de crecimiento constante desde el 2010 (ver gráfico 2) siendo la principal forma de alcanzar la conexión a Internet.

Gráfico 2

Población con teléfono celular en Costa Rica
(porcentaje)



Fuente: Prosic-ENAH0, 2020.

Datos de SUTEL y de la plataforma Opensignal, (estándar global independiente para analizar la experiencia móvil del consumidor, utilizada por la Superintendencia para validar la calidad de prestación de servicios) demuestran la satisfacción de los ciudadanos con la cobertura de sistemas móviles.

Esto es el resultado de la inversión de los operadores y las normas técnicas de exigencia de Sutel a los concesionarios. Para validar la calidad de la conectividad, los evaluadores valoran una serie de indicadores en cada operador del país (cuadro 7).

Cuadro 7

Evaluación del servicio móvil de Costa Rica

(por operador)

Valor	métrica	Operador		
		Kolbi	Claro	Movistar
Experiencia de video	0 a 100	62,6	54,4	53,7
Experiencia en juegos de video móviles	0 a 100	38,1	55,1	36,2
Experiencia en aplicaciones de voz	0 a 100	71,8	78,4	70,8
Experiencia en velocidad de descarga	Mbps	22	11,7	8
Experiencia en velocidad de carga	Mbps	6,2	6,4	4,6
Experiencia de latencia	ms (menor número mejor latencia)	54,7	67,1	51,1
Disponibilidad 4G	% del tiempo	66,8	78,1	76,6
Experiencia de cobertura 4G	0 a 10	7,4	5,5	6,9

Fuente: Datos de SUTEL con información de <https://www.opensignal.com/es/reports/2020/12/costarica/mobile-network-experience>

La importancia de altos indicadores como video o juegos de video, evidencian alta velocidad y estabilidad en la conexión según la Unión Internacional de Telecomunicaciones, “define en función de elementos como la fluctuación de la variabilidad temporal durante el envío de señales digitales, la pérdida de paquetes y latencia”, (Opensignal, 2020) y es donde la conexión del país tiene menores indicadores.

La tenencia de celular con conectividad ha sido una de las herramientas más importantes para combatir la brecha digital ya que los programas de Fonatel de espacios públicos conectados, hogares conectados y la instalación de torres celulares en Comunidades Conectadas, facilita que, cualquier ciudadano con un celular, acceda a Internet.

En el quintil 1 el 95,5% y en el quintil 2 el 93,1% de la población, poseen celular, siendo estos grupos sociales los objetivos de atención de los programas de Fonatel, que incluyen facilitar un dispositivo y conectividad.

Bajo esta premisa, el desarrollo de los sistemas IMT-2000 y Avanzada (Telecomunicaciones Móviles Internacionales, por sus siglas en inglés) para la conectividad 5G ha generado una amplia expectativa en el tema de movilidad ya que vendría a aumentar en forma exponencial la cantidad dispositivos conectados.

Esta tecnología permite descargar o cargar más datos en menor tiempo, por ejemplo la velocidad 5G permite descargas de 10 Gbps mientras que la 4G, usada hoy en el país es de 1 Gbps. (Ventajas y desventajas del 5G en cuadro 8)

Cuadro 8
Comparativa ventajas y desventajas del uso de red 5G

Ventajas	Desventajas
Aumento en el rendimiento de transferencia	Algunos dispositivos no son compatibles con Red 5G
Velocidad de transferencia de datos de 10 Gbps	Costo elevado en inversión de infraestructura
Baja latencia de 1 a 5 ms en la transmisión	Las bandas del espectro para la red serán costosas
Menor consumo de energía (hasta un 90%)	
Tecnología ideal y compatible con Internet de las cosas IoT	
Mejora la cobertura	
Mayor ancho de banda	
Vida útil de 10 años para dispositivos	

Fuente: Prosic, 2020.

El desarrollo de las redes 5G son una prioridad nacional, según el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2019-2022, y la Estrategia de Transformación Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0 y el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias.

Sin embargo, según la información del Prosic la implementación de 5G en Costa Rica por parte de Grupo ICE ha tenido una serie de atrasos a raíz de la pandemia por Covid19. El operador Claro hizo pruebas en el 2019 y actualmente “Grupo ICE ha colocado redes 5G en instalaciones de la Caja Costarricense del Seguro Social (con telemedicina), en la Asamblea Legislativa y en APM Terminals y tenía previsto llevar a cabo pruebas en APM Terminals con equipos desarrollados por los fabricantes de Huawei, Nokia y Telrad” (Prosic, 2020).

Según el proyecto del MICITT Evolución de Redes Móviles de Telecomunicaciones (Ruta 5G), para el 2020, el avance debía ser del 25% al 2020, cerrando la implementación total en el 2022 con un costo de ₡3.349 millones de colones. Pese a ello, el PNDT vigente y actual, no tiene metas asociadas al desarrollo de redes 5G.

La implementación 5G requiere una serie de cambios en la regulación del país y ampliación en la infraestructura del país ya que requiere más antenas, ciberseguridad, adaptabilidad tecnológica y eficiencia energética (Para más información, véase el estudio de Prosic, Redes 5G, 2020)

A inicios del 2021, diferentes operadores como la Cámara de Tecnologías de Información y Comunicación (Camtic), la Cámara de Infocomunicaciones, operadores y otros gremios de telecomunicaciones hicieron llamados al Gobierno Central para que se liberen las bandas del espectro que permiten implementar la tecnología 5G. (Castro, 2021 y Lara, 2021).

SUTEL ha emitido los criterios 023-002-2021 del 14 de enero de 2021 (informe 00138-SUTEL-DGC-2021) y 011-021-2021 del 18 de marzo de 2021 (informe 02156-SUTEL-DGC-2021) sobre el tema de 5G en la misma línea, e insta al Poder Ejecutivo a valorar “disponer al mercado lo antes posible el espectro en las bandas de frecuencias de 2.6 GHz y 3.5 GHz, que no se utilice

o se use de manera no eficiente” (Solano, 2021), pero MICITT mantiene la posición de ejecutar el proyecto de acuerdo con los planes establecidos, dejando la implementación 5G al 2021.

Esto no excluye el aprovechamiento de segmentos en frecuencias las bandas de 700 MHz, 2600 MHz, 3400 MHz, 26 GHz y 28 GHz, consideradas esenciales para el desarrollo 5G.

El ICE, poseedor de las frecuencias, mantiene una posición más hermética sobre el tema y ha rechazado que se “resista a entregarlas” o a judicializar el tema e instó a participar, junto con los demás actores del mercado de telecomunicaciones, en la elaboración de políticas públicas relacionadas con el sector. (ICE, 2021).

Para el proveedor estatal, debe “existir un proceso apegado a la planificación, que responda a criterios técnicos y científicos, y cuya hoja de ruta conduzca a acciones puntuales que incorporen a la totalidad de involucrados”. (ICE,2021) .

La posición del ICE, “de plena disposición, voluntad y colaboración para participar en el proceso de análisis técnico correspondiente, que permitirá emitir la política pública de mayor utilidad para nuestra sociedad”, muestra un interés en la negociación. Pero, hizo caso omiso a los llamados de SUTEL, Camtic, Infocom, competidores y no liberó las frecuencias en el primer trimestre del 2021 y su posición condiciona a los resultados de diálogo y negociación con el MICITT.

Por esta razón, varios expertos manifestaron su criterio en diferentes medios de comunicación y en el análisis de Prosic, no ven la tecnología 5G implementada en su totalidad en Costa Rica en los próximos 10 años.

MICITT profundiza revisión de reglamentos municipales de Infraestructura en telecomunicaciones

El PNDT 2015-2021 “Costa Rica: Una sociedad conectada”, centra su acción en tres pilares: Inclusión Digital, Gobierno Electrónico y Transparente y, Economía Digital, en 7 líneas de acción, 29 programas y 40 metas, todas dependientes de la capacidad de desarrollo de infraestructura del país. (PNDT, 2015).

El MICITT propuso la implementación del Plan de Acción de Infraestructura en Telecomunicaciones, (PAIT), proceso crítico en el éxito del PNDT y desde el 2014 preside la Comisión de Coordinación de instalación o ampliación de infraestructura de telecomunicaciones (Decreto 38366-MICITT).

La Comisión está conformada por la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL), el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), el Ministerio de Economía Industria y Comercio (MEIC); y el Viceministerio de Telecomunicaciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT).

Desde el 2015 se generó una política pública para impulsar de forma continua y de acuerdo a las necesidades del país, el crecimiento de las redes de telecomunicaciones, vinculada

directamente con las Municipalidades, emisores de permisos de construcción y usos de suelo para la colocación de torres y antenas de telecomunicaciones. Desde entonces, el MICITT logró la visita a todas las municipalidades del país, con el fin de brindar la asesoría técnica sobre infraestructura de telecomunicaciones.

Además en el 2017 se promovió la emisión del Reglamento de Uso Compartido de Infraestructura para Redes Públicas de Telecomunicaciones para garantizar la optimización y el uso compartido de recursos escasos definidos en la Ley General de Telecomunicaciones. Sumado a ello, SUTEL impulsa desde la perspectiva de Mejora Regulatoria, la simplificación de trámites relacionados con el desarrollo de infraestructura para 5G, orientados a reducir costos, establecer tiempos máximos de resolución entre otras tramitología del país. (SUTEL, 2021)

Tras la valoración en los 82 cantones y 8 concejos de distrito, se encontraron reglamentos municipales que limitan la facilidad del crecimiento de la infraestructura, lo que limita la facilidad de los sistemas actuales y la futura red 5G.

Aunque la Comisión de Infraestructura en Telecomunicaciones (CIT) y el MICITT modificaron o ajustaron Reglamentos y decretos para facilitar puntos de acuerdo con las municipalidades, aún así, las Municipalidades de Dota, El Guarco, León Cortés, Limón, Matina, Mora, Oreamuno, Puntarenas, Pérez Zeledón y Sarapiquí, no contaban con reglamentos vigentes en el sitio web del Sistema de Costarricense de Información Jurídica, y tampoco emitieron respuestas a las consultas que directamente remitió el MICITT a cada municipalidad. Señala el informe del MICITT, que incluso en algunos de estos cantones, no existía sitio web a diciembre del 2019 o bien, no estaba disponible, lo cual dificulta el acceso a la información por parte de los administrados (CIT, 2019).

Expertos de SUTEL, INFOCOM, CAMTIC y PROSIC, consultados, señalaron como estratégico y de vital importancia para la sostenibilidad de la conectividad de la red 5G la construcción de antenas y torres de telecomunicaciones.

Los elementos que la Comisión evalúa en cada torre, son altura mínima, área mínima de lote, franja de amortiguamiento mínima, distancia mínima entre torres, tipo de infraestructura de soporte, tipo de torre permitida, ubicación de la torre en el predio, distancia a centros públicos de prestación de servicios, mimetización o camuflaje, iluminación e Internet en infraestructura” (CIT, 2019).

Según la última evaluación de la Comisión, las municipalidades de Esparza, Flores, Heredia, Siquirres y Tibás, fueron las únicas que presentaban requisitos técnicos viables para la tramitación de infraestructura en telecomunicaciones.

Recuadro 2

Desequilibrio en desarrollo de infraestructura a favor del ICE costaría al país \$1.134 millones

En la propuesta de Cronograma de Asignación de Espectro IMT, SUTEL ha advertido al Estado Costarricense la situación actual, donde el espectro IMT está desbalanceado a favor del ICE a través de títulos habilitantes otorgados de previo a la aprobación del nuevo régimen de las telecomunicaciones y cuya adecuación, a la luz de las disposiciones del informe número DFOE-IFR-IF-6-2012 de la Contraloría General de la República. SUTEL debe ser analizar y resolver estas inconsistencias.

Desarrollar servicios IMT-2020, plataformas 5G y la infraestructura necesaria para su implementación, así como la apertura y uso de las frecuencias, lleva consigo un periodo de tiempo que “producto de la demora en la instrucción de los procesos de asignación de espectro, el impacto positivo del PIB podría verse reducido en hasta un 36% o 1.134 millones USD (expresado en términos del valor presente del mismo) en el caso que dicha demora sea de 4 años. Para demoras de 1, 2 o 3 años el impacto es de 10%, 19% o 27% respectivamente (321, 609 y 868 millones USD)”, estima SUTEL.

Para la Intendencia de Telecomunicaciones el estado actual de tenencia de bandas medias para el despliegue de 5G le pueda conceder al ICE eventuales ventajas derivadas del despliegue anticipado de redes 5G en las bandas de 2600 MHz y 3500 MHz.

Elementos como la situación histórica del ICE (tenencia de las bandas de espectro de 2600 MHz y 3500 MHz), la no recuperación del espectro sin uso en dichas bandas, tiene el potencial de generarle una ventaja en el despliegue del 5G frente a sus competidores.

SUTEL advierte que esto podría generar una reconfiguración de la participación de mercado, y ocasionar un desmejoramiento en los indicadores de concentración del mercado móvil costarricense, lo cual en última instancia podría afectar la rivalidad competitiva del mercado.

Para enmendar esta situación, la Superintendencia recomendó al Gobierno Central iniciar el proceso concursal para redes IMT-2020 y poner topes al ICE de modo que no pueda acceder a mayor espectro del que posee al 2021.

Fuente: Oficio 05977-SUTEL-DGF-2021.

Conectividad dinamiza el mercado y beneficia operación del Estado

El uso acelerado de la tecnología y la conectividad, permiten el crecimiento de los programas y proyecto del país. La mejora en la calidad de la conexión, pasando de cable coaxial a fibra óptica o bien, las empresas o instituciones que tienen enlaces dedicados.

La conectividad mediante fibra óptica es uno de los mayores avances del país. Según SUTEL, entre junio del 2019 y junio del 2020, el país pasó de 78.417 kms a 192.996 kms de redes de fibra óptica, lo que se traduce en más ancho de banda para más conexiones y estabilidad, menos latencia y pérdida de conexión.

Además en el 2020, las suscripciones de servicios de Internet a través de fibra óptica aumentaron en un 63%. (Sutel, 2021-4)

Por su parte, Fonatel ha construido 2.175 kilómetros de redes de fibra óptica para los 513 parques y plazas del país en el programa Espacios Públicos Conectados.

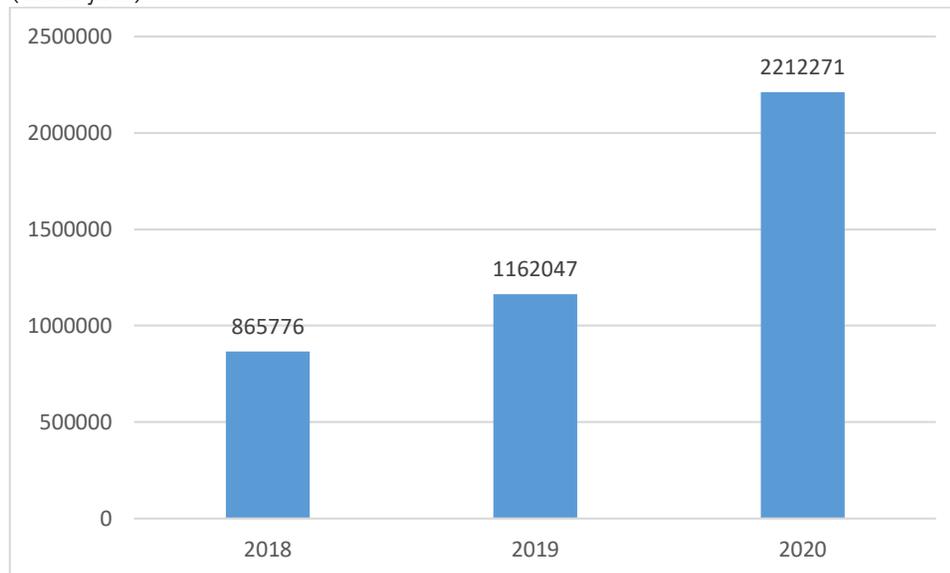
Sutel apuntó también que las suscripciones de internet superiores a una velocidad de descarga de 10 MB, aumentaron de un 9% a un 54% en los últimos dos años, producto de la mayor demanda de Internet de la población.

Diez días después de que se anunciaron los primeros casos de Covid19 en el país, diferentes empresas y el sector público, optaron por el teletrabajo para sus empleados con el fin de reducir el riesgo de contagio por contacto.

Esto generó un incremento del 40% en el tráfico de internet en el país, en solo tres semanas, entre el 1 y el 23 de marzo del 2020. Según Sutel, se identificó una “leve saturación” en las redes con mayor cantidad de usuarios, pero sin pérdida del servicio.

La demanda del 2020 tuvo un incremento inesperado, a raíz de la pandemia por Covid19, alcanzando el 47% más de demanda de datos, 1162047 Terabytes en 2019 a 2212271 Terabytes en el 2020 en conexiones fijas.

Gráfico 3
Tráfico transferido en las en las redes fijas entre 2018 y 2020
(Terabytes)



Fuente: SUTEL, 2021.

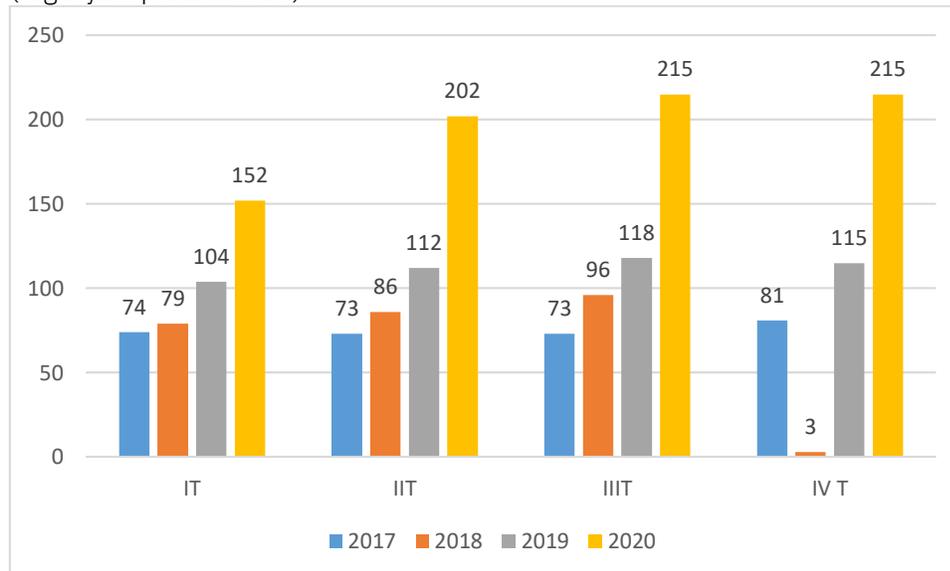
La respuesta del país para atender el crecimiento de la demanda de Internet durante el inicio de la emergencia por Covid19 y meses siguientes, obedece a varios factores: el primero, el

despliegue de cables transfronterizos hacia el norte y hacia el sur, lo cual se suma a incrementos en la capacidad húmeda ya disponible en ambos mares.

El segundo factor es el incremento de las capacidades de los operadores alojados en el punto neutro de intercambio de tráfico (CRIX) -lo que permite un enrutamiento eficiente y un intercambio más económico a nivel local y el tercero, el aumento de CDN's (red de distribución de contenido) en varios proveedores de servicio del país -logrando un acceso más rápido al contenido habitual de los usuarios. (SUTEL, 2021).

El tráfico de internet móvil, creció en un 44% en el sistema pospago, pasando de 138.316 a 198.597 Terabytes. Sin embargo, el aumento más importante se presentó en internet fijo, donde la demanda del tráfico pasó de 1.162.046 TB a 2.212.271, con un 90% más de datos (SUTEL, 2021).

Gráfico 4
Tráfico de datos por persona 2017-2020
(Gigabytes por trimestre)



Fuente: SUTEL, 2021.

Los operadores de los servicios de telecomunicaciones, demostraron tener la capacidad para satisfacer la demanda de los ciudadanos, ya que no se afectó la calidad de la conexión y se mantuvo la operación de servicios en línea. (Sutel, 2020-2)

La conectividad, aún con su incremento en la demanda, no ha afectado el crecimiento de la producción y se convirtió en el canal de comercialización de productores nacionales durante la crisis por Covid19.

Algunas aplicaciones como la videovigilancia se impulsan en el sistema carcelario nacional y los bancos, pero, principalmente en proyectos de seguridad ciudadana impulsados por las municipalidades del país, como Flores, Heredia, Belén, Moravia, Curridabat, Tilarán, Coronado,

Cartago y Alajuela, siendo esta la Municipalidad que desarrolló el proyecto más grande del 2020.

En alianza con Ibox, el ayuntamiento de Alajuela, implementó el proyecto Alajuela Ciudad Segura, donde instaló 195 cámaras de alta tecnología con desarrollo de métricas específicas solicitadas por la Municipalidad.

La videovigilancia abrió un debate en el 2020 sobre la Ley No. 8968, de Protección de la Persona frente al Tratamiento de su Datos Personales, sobre la protección de la integridad de la persona ante las grabaciones de los sistemas de video.

Sobre este tema, la Ley 8969 prevé, en los artículos 8 y 9.1, la posibilidad limitar el derecho a la Autodeterminación Informativa, concretamente en términos del Consentimiento Informado; o bien, el impedimento de dar tratamiento a datos sensibles, como lo es el reconocimiento facial (Garro y Cortés, 2020) o las placas de automóviles.

Por otra parte, la videovigilancia de espacios públicos debe ser realizada en exclusiva por los poderes públicos con competencias legales para ello, como las fuerzas de policía. (París, 2020). En los casos de excepción están condominios, centros comerciales, o espacios privados donde el ciudadano debe estar informado de que está siendo grabado.

Otro proyecto orientado al bienestar ciudadano que se alimenta de datos y ha sido una herramienta funcional, impulsada desde el 2012 es el Expediente Digital Único en Salud o EDUS, de la CCSS, mismo que fue desarrollado en la institución.

El EDUS se conceptualizó bajo el enfoque de Redes integradas de servicios de salud, - iniciativa similar a la propuesta de la Red Educativa del Bicentenario- donde incorpora software, hardware, telecomunicaciones, marco jurídico, gestión del cambio y capacitación, seguridad de la información y servicios al usuario final (Rodríguez, 2019) donde se lograra la trazabilidad del paciente.

El EDUS facilita el registro oportuno de las atenciones en salud, en los escenarios domiciliar, urgencias, consulta externa, cirugía y hospitalización, servicios de apoyo al diagnóstico y tratamiento, bajo en enfoque centrado en el paciente, que permite además la incorporación de mejores prácticas de eSalud a la población (Rodríguez, 2019).

La aplicación para móviles EDUS, disponible desde el 2015, había sido descargada casi 1.200.000 veces a enero del 2020.

Entre enero del 2018 y agosto del 2020, el EDUS había facilitado, en todos los niveles de atención médica de la CCSS:

- 54.030.507 citas de consulta externa
- 49.775.894 de manera presencial
- 1 178 312 telefónica
- 2 286 550 web
- 5 285 369 citas de procedimientos

- 20 222 269 atenciones de urgencias
- 42 542 307 atenciones médicas
- 306 828 287 recetas de productos (cupones)
- 20 435 905 solicitudes de exámenes de laboratorio
- 1 584 924 solicitudes de exámenes de imágenes (radiografías)
- 20 576 183 mensajes para recordatorio de citas
- 539 006 mensajes Dirección EDUS (Cabello, 2020)

EDUS conecta 1.057 EBAIS y los 29 hospitales del país y su efectividad ha sido probada en la atención de la emergencia por Covid19, sin que el aplicativo se saturara o presentara problemas, demostrando su capacidad de adaptación. EDUS es un proyecto exitoso de red estatal desarrollada por el país para la atención de una necesidad y una prioridad ciudadana como lo es la salud.

Un caso similar es el proceso de Facturación Electrónica implementado por el Ministerio de Hacienda desde el 2018, donde, sobre el eje de conectividad viaja la información transaccional diaria generando millones de comprobantes electrónicos sobre compra de bienes o servicios bajo cualquier modalidad, incluyendo, la virtual.

La facturación electrónica nace con la Ley 9416 para Mejorar la Lucha contra el Fraude Fiscal, que en su artículo 2º señala:

“Todos los obligados tributarios deberán contar con medios electrónicos para registrar sus transacciones y emitir comprobantes de estas, de conformidad con los requisitos y el desarrollo que se establezca reglamentariamente. Estos medios electrónicos incluyen, entre otros, la factura electrónica como un instrumento idóneo y necesario para la emisión de comprobantes de sus transacciones de compra y venta, registros contables y otros medios requeridos para el control tributario. Se autoriza a la Administración Tributaria para que establezca excepciones de los diversos regímenes tributarios, vía reglamentaria.” (Ley 9416, art. 2)

Esto conlleva un principio de conectividad por parte el obligado tributario al sistema de recaudación del Estado por parte de los emisores de comprobantes indistintamente del régimen al cual se encuentran inscritos, dentro o fuera del país.

El proceso de facturación electrónica nace en el 1998 con la autorización su uso pero hasta 18 años después, las resoluciones DGT-R-48-2016 y DGT-R-51-2016, establecen los lineamientos para la implementación de factura electrónica en todo el país.

En el 2018 inició la facturación de los profesionales liberales en salud, sector contable-financiero-administrativo, legal, ingeniería –arquitectura e informática y finalmente otros

sectores. Costa Rica es uno de los ocho países de América, donde el comprobante o factura electrónica es obligatoria.

Según un estudio de la firma francesa Seres, Costa Rica tuvo un exitoso proceso de implementación de factura electrónica, acción que abrió la oportunidad y el impulso para el desarrollo de plataformas comerciales tipo e-commerce. (Lara, 2020)

En 14 meses, la DGT tramitó 430 millones de facturas (Leitón, 2019). La recaudación en comparación con el 2018, aumentó en 15,7% al 2019.

Para julio 2020, con la afectación por Covid19 el IMAE bajó un 7,5%, pero gracias al sistema de facturación electrónica aumentó la recaudación del IVA en un 12,3% a junio del 2020, equivalente a ₡51.327 millones (0,14%) del PIB en comparación con el mismo periodo del 2019. (Leitón, 2020)

En el 2020, el Ministerio de Hacienda gravó con el IVA los servicios en plataformas digitales, lo que generó ingresos por más de ₡1.000 millones en solo un mes de gestión de cobros, del 1 de octubre al 1 de noviembre. (Hacienda, 2020)

Estos servicios incluyen 108 plataformas principalmente entretenimiento y servicios como Netflix, Disney Plus, Amazon Prime, Uber, Uberats, Didi, Glovo, Rappi, Booking y otras plataformas que crecieron en su consumo durante el 2020.

El caso contrario es el desarrollo de tecnología para el transporte público donde no se ha logrado implementar de manera masiva una herramienta funcional para competir con las plataformas extranjeras tanto en transporte colectivo como individual.

No es posible aun utilizar transporte público pagando con dispositivos móviles, sean buses, taxis o el tren. Algunas plataformas de movilidad privada que usan los ciudadanos son Uber, Didi, InDriver, Dinki, AllTruck, mientras que los taxis con concesión del Estado utilizan Omni o Bätse. Esto responde a los intentos de Taxi Tico o Taxiando que no lograron alcanzar las expectativas del mercado.

Seguridad digital país contuvo ciberataques que aumentaron por el teletrabajo

El país sufre de constantes ataques de todo tipo de virus y ataques informáticos, pero logra defenderse exitosamente, siendo un bajo índice de incidencia delictiva la que logra afectar sistemas personales y empresariales.

Desde los antivirus personales hasta los corporativos y la vigilancia del sistema de seguridad del país en el Centro de Respuesta de Incidentes Informáticos (CSIRT-CR), han permitido identificar y repeler la mayoría de los ataques, sin que esto signifique que algunos de alto impacto hayan sido efectuados, como el ocurrido el 14 de marzo de 2019 contra el Ministerio de Relaciones Exteriores, donde salieron de operación todos los sistemas de la Cancillería. (MICITT, 2019)

El (CSIRT-CR), también alertó en agosto del 2020 sobre el malware Drovorub, relacionado con el grupo APT28 (Fancy Bear) utilizado para robo de información y ciberataques contra oficinas gubernamentales de todo el mundo. (MICITT, 2020)

El traslado de miles de trabajadores de oficinas a sus hogares de acuerdo con la Ley 9738 y las directrices N° 073 y N°077, generó un incremento del 40% en el uso de internet del país.

A agosto del 2020, el Ministerio de Trabajo identificó 63.747 personas del sector público bajo la modalidad de teletrabajo, de los cuales el 22,67% señaló tener problemas de conectividad, siendo uno de los principales problemas para el desempeño de sus labores. (Castro, 2020)

Con el incremento de la conectividad desde casa, los usuarios se hacen más vulnerables a ataques. Durante el primer trimestre del 2020 Costa Rica recibió 32 millones intentos de ciberataques de diferente naturaleza, según la firma Fortinet. A finales del 2020 el país se había enfrentado a 201 millones de ataques, la mayoría infructuosos.

Según la Dirección de Gobernanza Digital del MICITT, el año pasado, se registraron 300 sitios web fraudulentos, 247 tenían relación con la firma digital certificada; 45 con entidades financieras y otros con el Ministerio de Hacienda, así como entidades de salud. (Orjuela, 2021)

Datos de Golegal señalan que el espionaje informático entre enero y mayo del 2020 aumentó en un 366,67% más que en el mismo periodo del 2019, facilitado en muchos casos por débiles controles de seguridad en el equipo usado en teletrabajo. A criterio de Juan Durango, abogado experto en derecho digital, “esta situación podría estar abriendo el portillo para este tipo de delitos al crear la oportunidad para que terceros ajenos a las empresas o los mismos empleados accedan a información no autorizada”.

Fortinet destaca que el aumento de los ataques de virus para enero fue del 17% en febrero, 52%, pero el incremento principal se dio en marzo del 2020 con un 131% más de ataques de phishing (en comparación con el 2019) sumado a otras amenazas como virus/malware, exploits y botnets.

Joaquín Martínez, Gerente de país de Fortinet Costa Rica, a partir de marzo, “existe un cambio en el comportamiento de los ciberdelincuentes, quienes ahora están intentando entrar en las redes a través de ataques de phishing, abusando de la confianza y la ingenuidad de las personas que buscan información sobre el COVID-19” (González, 2020).

Fortinet detectó entre los meses de octubre a diciembre 140.875.047 ataques más (Fortinet, 2020). Datos del Organismo de Investigación Judicial estimó las estafas originadas en estos ataques en ₡500 millones. (González, 2020)

El análisis de Golegal señala que a pesar de los ataques recibidos, la incidencia de éxito de los delincuentes fue menor, por lo que las estafas informáticas han descendido un 17,87% entre enero y mayo del 2020 en comparación con el 2019. La difusión de información falsa incrementó en un 40%. (Durango, 2020)

El estudio de Golegal, agrega que una de las posibles causas de esta disminución es el control policial en los centros penitenciarios que operan bajo la modalidad de “centros de llamadas” para robos principalmente a cuentas bancarias, además de la acción ciudadana para evitar la estafa.

El Ministerio de Justicia implementó el bloqueo de la señal celular en los 20 centros penales del país el 23 de octubre del 2020. Datos del Ministerio advierten que el sistema bloqueó cerca de 3.500 llamadas en solo dos meses. (Solano, 2020)

La facilidad de conectividad ciudadana con el sistema bancario del país para hacer transacciones en dispositivos móviles incrementó su uso y llamó la atención de los delincuentes cibernéticos. Según la Asociación Bancaria Costarricense (ABC) las descargas de aplicaciones bancarias, pasó de 1.7 millones en el 2019 a 5.5 millones en el 2020, un incremento del 232%. (Arce, 2020)

Todos los bancos del país poseen aplicaciones o facilitan la conectividad a sus sistemas para los clientes y se pueden realizar hasta 35 trámites distintos en cada app de banco.

En el 2020, se hicieron 55 millones de transacciones (un 787% más que en el 2019) que movilizó un billón de colones. De igual manera entre el año 2019 y el 2020 se realizaron 79.4 millones más de transacciones. (Arce, 2020)

Esta cantidad de transacciones obligó al 78% de los bancos a reforzar medidas de seguridad ante las amenazas y ataques a sus plataformas.

En solo cuatro meses, entre enero y abril del 2021, el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR) reportó 46 páginas que clonaron su sitio web para tratar de confundir a ciudadanos e inducirlos al error. Esto al implementar una nueva medida de seguridad para ingresar al sitio del Banco. (BNCR, 2021)

Para validar la legitimidad de sitios web en Costa Rica, el MICITT presentó en diciembre del 2020, el sitio validador <https://sitiosoficiales.gob.go.cr/> , con el que se puede confirmar la validez de una página y evitar caer en una trampa cibernética.

También, se creó el primer clúster de ciberseguridad del país, denominado Cybersec Costa Rica Cluster gracias a la alianza público-privada de triple hélice entre empresas, cámaras, la academia e instituciones públicas (CICR, 2020) que cuenta con el apoyo de 54 instituciones y empresas de alta tecnología el clúster apoya al sector público y privado en la prevención y manejo de ataques cibernéticos.

Las medidas que el país ha implementado en Ciberseguridad, lo posicionaron al 2020 en el quinto país más seguro de América, siendo el 48 en el mundo según el National Cybersecurity Index.

Avance en legislación y burocracia son más lentos que las demandas del mercado

Desde la llegada de Internet al país en 1993, los primeros internet cafés en 1997 y la conclusión del primer internet de banda ancha en el 2005 mediante la Red Avanzada de ICE (Acelera) se logró la cobertura de la red por todo el país y con ello, la regulación estatal con SUTEL.

Hoy es un recurso de primera necesidad y la legislación del país en temas de conectividad, datos, mercado de telecomunicaciones y demás, crece paralelo y estrictamente unido a este desarrollo, necesidades o nuevas actividades.

De esta manera, la mayoría de las instituciones o comisiones vinculadas a conectividad y tecnología de información tienen menos de 20 años, en concordancia con el alcance de las redes de internet en el país.

Esto evidencia un crecimiento controlado y medido, ajustándose a las demandas del mercado en temas regulatorios. No ha existido un exceso de burocracia ni excesiva creación de instituciones ni reglamentaciones para administrar el crecimiento de la conectividad nacional, aparecen de acuerdo a lo requerido (cuadro 9).

Esto no significa que todos los temas relacionados con conectividad país estén cubiertos o atendidos. El cambio en las futuras políticas, acciones ciudadanas o demandas del mercado obligarán a la toma de decisiones para la creación de nuevas leyes o normas regulatorias.

Cuadro 9

Instituciones públicas dedicadas a telecomunicaciones al 2020

(Nombres)

Institución	Dependencia	Año de creación
Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL)	Aresep	2008
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones	Gobierno Central	1990
Dirección de Gobernanza Digital	MICITT	2012
Comisión de Alto Nivel de Gobierno Abierto (CANGD)	Interinstitucional	2015
Fondo Nacional de Telecomunicaciones	Superintendencia de Telecomunicaciones	2009
Centro de Respuesta a Incidentes de Ciberseguridad (CSIRT-CR)	MICITT	2011
Comisión de Coordinación para la Instalación o Ampliación de Infraestructura de Telecomunicaciones.	Interinstitucional	2014
Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento-UCR	Universidad de Costa Rica	2006
Grupo Interinstitucional de Gobierno Digital	Interinstitucional	2020
Comité Institucional de Selección y Eliminación de Documentos CISED	Intrainstitucional	2007 1990
Comisión Nacional de Selección y Eliminación de Documentos (CNSED)	Archivo Nacional	1990

Fuente: Elaboración propia con datos del PROSIC, 2020.

Las iniciativas públicas para asegurar la conectividad a todos los ciudadanos, la institucionalidad y promover acciones que promuevan el avance de las telecomunicaciones, infocomunicaciones y tecnología en todos los sectores del país, son específicas y se concentran en el MICITT, como rector del tema (cuadro 10).

Cuadro 10

Acciones para el desarrollo y fortalecimiento de las telecomunicaciones en Costa Rica

(Al 2020)

Iniciativa	Dependencia
IV Plan de Acción de la Alianza para un Gobierno Abierto 2020-2022	Gobierno Central
Política Institucional de Justicia Abierta	Gobierno Central
Política Nacional para la Gestión y Conservación de Documentos	Archivo Nacional
Plan de Acción de la Política Nacional para la Igualdad entre mujeres y hombres en la formación, el empleo y el disfrute de la Ciencia, Tecnología y la Innovación	MICITT
Estrategia de Transformación Digital	MICITT / Presidencia de la República
Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2015- 2021	MICITT
Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) 2015-2021	MICITT
Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP) 2019-2022	Gobierno Central
Código Nacional de Tecnologías Digital (CNTD)	MICITT
Estrategia Nacional de Ciberseguridad	MICITT
Protocolo de Gestión de Incidentes de Ciberseguridad.	MICITT
Política para la gestión de archivos electrónicos	Archivo Nacional
Cartera Nacional de Proyectos de Gobierno Digital	Gobierno Central
Agenda de Solidaridad Digital	MICITT
Red de Enlaces de Ciberseguridad	MICITT-Ministerio de Seguridad, Sector privado
Plan Nacional de Atribución de Frecuencias	Poder Ejecutivo
Plan de Acción de la Política Pública en Materia de Infraestructura de Telecomunicaciones	MICITT-
Política Nacional de Sociedad y Economía Basadas en el Conocimiento (PNSEBC)	Gobierno Central
Política Nacional de Atribución de Frecuencias	MICITT
Plan de Acción de Infraestructura en Telecomunicaciones	MICITT
Política para la participación en el Modelo de Gobernanza de Internet	MICITT
Política para la promoción de la accesibilidad de las Telecomunicaciones	MICITT
Sello de Gobierno Digital	Gobierno Central

Fuente: Elaboración propia con datos del Prosic, 2020.

La política pública del Gobierno definida en la Estrategia de Transformación Digital para la Costa Rica del Bicentenario se centra en seis áreas:

- Pura Vida Digital:
- CR Inteligente
- Transformación Empresarial 4.0

- Sociedad Innovadora
- Buena Gobernanza
- Costa Rica Conectada

En cada uno se detallan intervenciones específicas destinadas al aprovechamiento e introducción de las tecnologías digitales y disruptivas en el sector público. (MICITT, 2018) y cada proyecto que se desarrolle, deberá ser validado y avalado con el Sello de Gobierno Digital. (Para más detalle, véase la Estrategia Digital hacia la Costa Rica del Bicentenario 4.0)

Para que un proyecto obtenga el Sello de Gobierno Digital no solo debe haberse creado en el Código Nacional de Tecnologías Digitales, sino además, la Dirección de Gobernanza Digital debe haber realizado la evaluación del proyecto con base al CNTD y posterior a ello, otorgará el sello. Al 2020 únicamente la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) había tramitado su Sello.

Proyectos de Ley no alcanzan para regular el crecimiento tecnológico

El desarrollo de la conectividad país es mucho más rápida que la acción de la Asamblea Legislativa en la revisión y aprobación de leyes que permitan regular, potenciar y atender las situaciones que emergen derivadas de este crecimiento tecnológico.

Algunos proyectos de ley son innecesarios, los necesarios avanzan lento o se aprueban tras años de discusión, lo que podría generar brechas de aplicación, cuando la legislación entra a regir ya el mercado mismo o la conectividad misma se ha encargado de autoregularse, generando un choque con la legislación existente, ejemplo: las políticas de uso y privacidad de las empresas o redes sociales y las leyes de protección de datos que se aprobó en el 2011 cuando ya existían condiciones de uso de datos en decenas de empresas.

Otro caso es el de ciberdelincuencia. La Ley N° 9048 incluyó una Reforma de la Sección VIII, Delitos Informáticos y Conexos, del Título VII del Código Penal que incluya aspectos como la estafa y espionaje informático, suplantación de identidad, difusión de información falsa, entre otros.

En el 2011 se aprobó la Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (ley N° 8968), principalmente para el manejo de la información en las instituciones y manejo de sus bases de datos, siendo los medios digitales, las plataformas de recopilación de información.

Otros proyectos de ley redundan o se complementan con leyes que ya incluyen o promueven acciones sobre las redes sociales, competencia o conectividad: el más claro ejemplo el proyecto de Ley 22.206 del Programa Nacional de Alfabetización Digital. Según el criterio de la Contraloría General de la República DFOE-IFR-0671-2020, esta ley podría generar duplicidad de funciones en SUTEL, MICITT, MEP y Fonatel.

“En esta línea, valórese que la propia LGT posee los instrumentos jurídicos para contemplar, sin restricción alguna, metas similares a las que se pretenden en esta iniciativa legislativa” señala el criterio de la CGR.

El criterio del ente contralor, agrega que “se aprecia en el proyecto la generación de definiciones y programas de los cuales no se determina técnicamente alguna diferencia a los principios y concepciones legales que de forma general se encuentran vigentes” (CGR, 2020).

Finalmente otros proyectos de ley solo pasan al archivo luego de años invertidos en horas de discusión como el proyecto de ley 18230 o Ley especial para la protección de los derechos de la niñez y la adolescencia frente a la violencia y el delito en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación y reformas al Código Penal, que empezó a discutirse en el año 2011, y en el 2018 se archivó el expediente.

En su lugar se propuso en el 2020 el proyecto de ley 21.507 Ley del grooming (seguridad de menores en internet) y la obligación de los proveedores de contenidos y servicios digitales y reformas al código penal, ingresó a la corriente legislativa a discusión en plenario en febrero del 2021

El vacío de protección a menores en internet no es el único. Costa Rica no posee una Ley contra la Ciberdelincuencia y el proyecto de ley 21,187 apenas entró a discusión y análisis en el 2018 y a enero del 2021 no tenía criterio legislativo de rechazo o aprobación.

Cabe recordar que el Código Penal ha sufrido tres reformas para atacar delitos informáticos:

- Ley 8148. Adición de los artículos 196 bis, 217 bis y 229 bis, el 09 de noviembre del 2001.
- Ley 9048. Reforma la Sección VIII Delitos informáticos y Conexos del Título VII del Código Penal.
- Ley 9735. Reforma de los artículos 196, 196 bis, 230, 193, 295 y adición del 167 bis al Código Penal².

En el mismo estado, se encuentra el proyecto de ley de protección de la persona trabajadora de plataformas digitales de servicios, mediante adición de un nuevo capítulo XII al título II del código de trabajo, ley nº 2 de 27 de agosto de 1943 y sus reformas bajo el expediente 21.567

El proyecto de ley 21.828 se ventila en la Comisión de Asuntos Jurídicos busca trasladar la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes Prodhab a la Defensoría de los Habitantes.

² Los principales delitos son: Violación de comunicaciones electrónicas (196), Extorsión simple (214), Estafa informática (217 bis), Suplantación de identidad (230), Espionaje informático (231), Instalación o propagación de programas informáticos maliciosos (232), Afectación de la lucha contra el narcotráfico y crimen organizado (235) y Difusión de información falsa (236).

Esto para sacar de la esfera del Poder Ejecutivo esta dependencia de la Presidencia de la República a raíz del caso UPAD.

Otros dos proyectos de ley tocan directamente al Fonatel: el 21.920 y el 21.945. El primero busca trasladar Fonatel a la Fundación Omar Dengo y el segundo, llamado Ley de acceso universal y solidario de telecomunicaciones en todo el territorio nacional, “pretende que los programas de acceso universal y solidario que son implementados con recursos de Fonatel se orienten hacia intervenciones que permitan fortalecer el acceso a internet en los hogares más vulnerables del país, procurando dotarles de banda ancha “con las mismas condiciones y posibilidades que tienen los hogares que se ubican en áreas urbanas desarrolladas” (Expediente nº21945).

Esto es básicamente una revisión de los planes y programas de Fonatel y una reorientación en la disminución de la brecha digital, por lo que, generar un proyecto de Ley para esta acción podría resultar innecesario, ya que es un tema más administrativo y técnico.

Finalmente y en un esfuerzo por promover el concepto de Ciudades Inteligentes, se promueve el proyecto de Ley 22.054 para la transformación a ciudades inteligentes, que priorizara estas iniciativas haciendo las ciudades más competitivas y productivas sobre plataformas digitales. Se encuentra en comisión de asuntos municipales en análisis.

Cuadro 11

Proyectos de Ley relacionados con conectividad

(nombre y estado del proyecto)

Numero	Nombre	Estado	Resumen
8968	Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales	Vigente	Administración de los datos ciudadanos en las instituciones públicas
22206	Programa Nacional de Alfabetización Digital	En Plenario Legislativo	Busca impulsar con fondos de Fonatel programas de conectividad para disminuir la brecha digital
18230	Ley especial para la protección de los derechos de la niñez y la adolescencia frente a la violencia y el delito en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación	Archivado	Protección a los niños y adolescentes sobre delincuencia en internet
21507	Ley del grooming	En Plenario Legislativo	Protección a los niños y adolescentes sobre delincuencia en internet
21187	Ley contra la Ciberdelincuencia	En Plenario Legislativo	Sanciona todos los delitos en internet

Numero	Nombre	Estado	Resumen
21828	Traslada la Agencia de Protección de Datos de los Habitantes Prodhab a la Defensoría de los Habitantes	Comisión de Asuntos Jurídicos	A raíz el caso UPAD se propuso colocar la información ciudadana en un agente externo al Gobierno Central
21920	Traslado de Fonatel a la Fundación Omar Dengo	Comisión de Asuntos Sociales	Reforma la ley general de telecomunicaciones, trasladando recursos de SUTEL en el programa Fonatel.
21945	Ley de acceso universal y solidario de telecomunicaciones en todo el territorio nacional	Comisión de Tecnología y Educación	Trata de impulsar la ampliación de de la cobertura de Internet a todo el país
22054	Transformación a ciudades inteligentes	Comisión de Asuntos Municipales	Facilita trámites y acciones municipales para promover el desarrollo de tecnologías de conectividad
22520	Ley Para Incentivar y Promover La Construcción De Infraestructura De Telecomunicaciones en Costa Rica	En Plenario Legislativo	Facilita el desarrollo de obras de infraestructura para mejorar la conectividad

Fuente: Prosic, 2020 y Asamblea Legislativa, 2021.

En temas de criptomonedas, no existe jurisprudencia que regule este tema. Según la Ley orgánica del Banco Central, éste es el único emisor autorizado, aunque, algunos criterios señalan que éste es una divisa de valor patrimonial o una moneda extranjera.

Sin embargo, al no existir legislación sobre el tema, las estafas con criptomonedas pueden aparecer en cualquier momento en el plano nacional, o delitos asociados como lavado de dinero con criptomonedas y dejar al afectado y al país en un estado de indefensión al no haber regulación sobre el mismo.

En el país, ya existen diferentes sistemas de inversión de capitales con criptomonedas sin regulación, control, reconocimiento o carga impositiva de parte del Estado, funcionando como un mercado financiero alterno.

La conectividad desde la perspectiva de derecho humano, no está aun en la corriente legislativa, sin embargo, los fallos de la Sala Constitucional 12790-2010 que reconoce el acceso a internet como un derecho fundamental (Miranda, 2016), 15018-2012, 0531-2014, ambos para garantizar el acceso a internet en comunidades de Gofito y Nicoya, respectivamente.

En el año 2011, la Asamblea General de la ONU, declaró el acceso a internet como un derecho humano “por ser una herramienta que favorece el crecimiento y el progreso de la sociedad en su conjunto” (Miranda, 2014).

El tema está sin proyectos de ley en la Asamblea Legislativa a diciembre del 2020 y las universidades públicas han expresado su apoyo al reconocimiento de internet como derecho humano.

Conectividad del país es barata y el ocio es el principal uso de los costarricenses

El internet en el país es un servicio de alto nivel gracias a las políticas públicas el país es tercero en el mundo en contar con banda ancha asequible durante el 2020, superado solo por Malasia y Colombia según la Alianza para la Internet Asequible (A4AI por sus siglas en inglés) (A4AI, 2020).

Esto significa que cada gigabyte de información tiene un costo menor al 2% del ingreso promedio total de una persona, establecido por la Comisión de Banda Ancha de la ONU. (A4AI, 2020). Así, Costa Rica es uno de los países del mundo con internet más asequible para la población.

Para el Prosic, las políticas públicas definidas por el Estado presionarían a aún más a la baja los precios de internet (Prosic, 2020). El país tiene también la telefonía móvil más barata de América 0,45% del ingreso bruto per cápita (IBPC) o 6,25 dólares ajustados a la paridad del poder de compra (PPP\$).

La diferencia significativa está en el internet móvil prepago (0,84% del IBPC o 11,78 PPP\$) cuyo valor es de casi el doble, que los sistemas pospago (con 0,48% del IBPC o 6,7 PPP\$), (Prosic, 2020). Esto significa que el internet prepago es casi el doble de costoso que el internet pospago.

Según SUTEL, para el 2020, hubo un aumento en la cantidad de servicios pospago de un 3,4%, pasando de 2.281.521 suscripciones a 2.358.755, lo cual significó una baja en las suscripciones prepago, de -4,5%, de 2.250.055 a 2.149.792 (SUTEL, 2021).

Con estas ventajas en los costos de la conectividad y con la implementación de programas que permitan a más ciudadanos conectarse, se cuenta con un universo de opciones para acceder a fuentes de Información y conocimiento.

Un estudio del MICITT sobre el uso del Internet demostró que la mayoría del uso del internet, sea móvil o fijo es movilidad o servicios (plataformas) y educación, pero el principal uso fue entretenimiento.

El estudio destaca que el uso redes sociales supera el 90% de los usuarios con Facebook, WhatsApp y aplicaciones geosicionales como Google Maps o Waze. Según Ilifebelt, Costa Rica tiene 6.274.000 usuarios en diferentes redes sociales, una persona puede tener cuentas en varias redes (Ilifebelt, 2021).

Debido a la situación actual de pandemia, la utilización de plataformas como Zoom, Teams, Meets presenta un aumento importante relacionado con otros perfiles de usos de tecnología realizados en años anteriores. El Smartphone es usado primariamente para entretenimiento y el

resto de las tecnologías consultadas son empleadas mayoritariamente para fines educativos (MICITT, 2020-2)

El cuadro 12, ilustra los usos de Internet en Costa Rica durante el 2020 y las prioridades de los ciudadanos en sus búsquedas.

Cuadro 12
Uso de Internet
(porcentaje)

	Entretenimiento	Trabajo	Educación	Ns/Nr
Aplicaciones de pago automatizado y débito automático	43,60%	37,60%	18,10%	0,70%
Asistente personal tipo Siri o Alexa	46,10%	31,30%	22,10%	0,50%
Computadora	34,60%	35,30%	30,10%	0,00%
Navegadores satelitales como Waze o Google Maps	39,20%	42,70%	17,70%	0,40%
Plataformas p2p Uber Didi Airbnb	44,90%	39,50%	15,30%	0,30%
Plataformas de comunicación Zoom, Teams, Meets	21,20%	37,80%	41,00%	0,00%
Smartphone	41,80%	32,50%	25,70%	0,00%
Tecnologías de arte y diseño digital	30,00%	42,60%	27,40%	0,00%
Traductores en línea	25,30%	30,10%	44,20%	0,40%

Nota: Los datos presentados son el promedio entre dos tipos de consultas: mediante teléfono fijo y teléfono móvil.

Fuente: MICITT, 2020.

El entretenimiento y la búsqueda de información (técnica científica, médica) es la prioridad del ciudadano conectado costarricense en el 2020 siendo que 3.3 millones de ciudadanos usan Facebook, los perfiles con más seguidores son, en orden de cantidad de seguidores: Maribel Guardia (actriz), Keylor Navas (futbolista) y Noriel (cantante), según el sitio de análisis de redes Socialbakers. (Socialbakers, 2021).

Según el sistema de análisis de tendencias de Google, el Coronavirus fue la tendencia del 2020, seguido por el Bono Proteger, las elecciones en Estados Unidos, los síntomas el coronavirus y el uso de la plataforma Zoom (Google, 2020).

Los datos de Google también revelaron que seis de los 25 temas con mayor aumento de búsquedas están relacionados con el Covid19, al igual que el aumento en las consultas específicas por temas de esta enfermedad. Se ingresaron términos como: Coronavirus, Covid19, bono proteger, síntomas del coronavirus, Ministerio de Salud y Casos coronavirus Costa Rica.

Entre los sitios de más aumento de búsqueda están correo mep y correo ucr, con más del 200% de incremento en las búsquedas en Google, con uso máximo del 15 al 21 de marzo y del 9 al 15 de agosto. (Google, 2021).

Niños y jóvenes tienen alta conectividad y son menos cuidadosos con el uso de internet

En los años 2018 y 2019, el MICITT evaluó el uso de internet por parte de personas en edad escolar, donde el 96,6% han utilizado internet. Casi la mitad de los que no han aprovechado la red, es porque no poseen acceso en sus viviendas.

El 91,2% de los niños y jóvenes posee un teléfono celular, siendo el 85,1% de los niños de escuela usuarios de celular y el 95% de estudiantes de secundaria y prácticamente toda esta población se conecta vía whatsapp (98%) (MICITT, 2019).

En el universo de redes sociales, el 25% de este grupo estudiado, no posee ningún tipo de restricción para que terceros puedan acceder a sus datos personales u otra información, siendo “perfiles abiertos” a cualquier persona, lo que los hace vulnerables a ataques o ser víctimas de abuso.

Un elemento vinculado a esta “apertura” en perfiles como Instagram y en menor medida Facebook, es que el 92,8% utiliza la conectividad para ocio y el 89,9%, trabajos académicos. casi la tercera parte de los estudiantes han visto discriminación, exclusión o rechazo hacia otras personas (29,0%), así como imágenes de violencia (27,5%). La cuarta parte de los estudiantes han visto bullying o maltrato (25,8%) y mensajes de odio para atacar a ciertas personas (23,7%) (MICITT, 2019).

El estudio destaca que: “Uno de cada cinco estudiantes afirma que algún desconocido ha insistido en entrar en contacto. El 16% de los estudiantes indican que le han contactado por alguna red social para invitarlo a tener una cita cara a cara con alguien que conoció por este mismo medio y 12% de los estudiantes les han invitado a conversaciones con contenido sexual” (MICITT, 2019).

Cabe recordar que Costa Rica no posee una Ley anti Grooming lo que abre un portillo para la actividad delictiva en esta línea.

Finalmente, el MICITT, hace un llamado de atención a los padres de familia ya que uno de cada tres estudiantes, no tiene supervisión sobre el uso de su celular por lo que se desconocen los riesgos a los cuales se están enfrentando.

Desafíos y pendientes

La deuda de Costa Rica es la conectividad en los sectores más vulnerables y desprovistos de oportunidades reales de acceder a Internet. Si bien existen niveles elevados de conectividad, no se visualiza que las acciones de SUTEL en Fonatel, permitan alcanzar ese pendiente.

Fonatel cuenta con los recursos necesarios para subsanar las brechas del país. Su autonomía y facilidad para acelerar los procesos de dotación de accesibilidad a la tecnología mediante acceso a internet y dispositivos puede aprovecharse de mejor manera en el desarrollo de sus programas.

Fonatel le debe al sector más pobre del país y más de 200 mil estudiantes la posibilidad de conectarse desde sus hogares. También, le debe a los adultos mayores un programa de alfabetización digital que les ayude en el acceso a la información.

El desafío de Fonatel es la ejecución acelerada de recursos que ya tiene disponibles. Pero esto no solo es una obligación del programa, sino, una arista dentro de la compleja estructura procedimental para lograr la ayuda a una familia.

Si los datos de SINIRUBE o de SUTEL, provistos por el MEP y el IMAS están incompletos FONATEL mediante la Unidad de Gestión no puede ejecutar los programas del Fideicomiso para colaborar con la conectividad, en muchos casos la falta de un dato impide el acceso a la conectividad.

La metodología para controlar y validar los programas que se ejecutan, así como la participación de las instituciones en un proceso tan largo, debe buscar nuevas vías de ejecución, de modo que sean ágiles y confiables en la solución para quienes más lo necesitan.

Por su parte, Sutel, puede accionar de forma más eficiente y menos complaciente con los proveedores de los servicios, ya que, si bien la CGR ha señalado que debe ser más estricto con la aplicación de multas o rescisión de contratos, Sutel debe exigir plazos más cortos de implementación y metodologías de desarrollo de proyectos que no afecten a los beneficiarios de Fonatel.

Esto vinculado con procesos adecuados por parte de Fonatel para las contrataciones de los proyectos en cada Programa que ejecuta.

Falta también una auditoría o control sobre el uso de los recursos de Fonatel otorgados a las familias y estudiantes ya que actualmente se evalúa su uso únicamente con una encuesta de percepción aplicada a los beneficiarios. (SUTEL, 2021)

La gran discusión y el reto país viene con la implementación de la red 5G, tanto en la apertura de la plataforma, como en el desarrollo de la infraestructura en cada cantón: esto último es responsabilidad de las municipalidades y sus trámites de construcción de antenas y torres.

El país tiene la oportunidad de dar el paso a la conectividad 5G, impulsando acciones rápidas (promovidas por los operadores) o seguir por el camino lento, (que el ICE ha propuesto), generando diálogos, consensos y otras acciones que solo tardan la toma de decisiones.

El país no puede darse el lujo de postergar decisiones que afectan su competitividad y las oportunidades de mercado. El MICITT tiene la tarea de decidir rápido sobre las redes 5G. Debe tomarse una decisión y una acción antes que termine el 2021.

De la mano con este tema, la revisión de proyectos de Ley en torno a alfabetización, infraestructura, ciberseguridad y datos, deben revisarse de forma expedita pero cautelosa, de modo que su aprobación o rechazo vaya al ritmo del crecimiento del mercado.

La Comisión Permanente Especial de Ciencia, Tecnología y Educación de la Asamblea Legislativa es la principal responsable de acelerar los proyectos de ley en este tema y evitar que se generen comisiones especiales para temas específicos en Tecnología, Telecomunicaciones e Infocomunicaciones).

La delincuencia cibernética es tan avanzada como los mismos programas de seguridad. La ola de delitos informáticos que van desde ataques de hackers hasta fallas en la seguridad de la información ciudadana, están creciendo, pero pocos llegan a instancias judiciales que cuentan con pocas armas para procesar a responsables de los ciberataques.

Por ello, la responsabilidad más grande recae de nuevo en la Asamblea Legislativa y es urgente de generar leyes contra la ciberdelincuencia y estos grupos organizados, así como la ley de grooming, para proteger a los menores de edad.

La alfabetización digital y las estructuras de seguridad institucional también deben estar actualizadas para enfrentar la criminalidad. Esto si bien tiene un costo para al individuo o el país, tiene más beneficios en protección de datos y recursos.

Es urgente la intervención del Estado, con las leyes adecuadas en el control y regulación de criptomonedas, que son una amenaza real al mercado financiero del país y no poseen ningún tipo de control.

El país debe mantener la tendencia de bajos costos de asequibilidad de Internet. Es gracias a esta posibilidad que muchos comercios logran sobrevivir utilizando plataformas de ecommerce.

Finalmente, a Costa Rica tendrá como reto, la construcción del acceso a la conectividad como un derecho humano.

Bibliografía

- A4AI. 2020. Affordability Report. Tomado el día 7 de mayo del 2021 de: <https://a4ai.org/affordability-report/report/2020/>
- Arce, Ana. 2020. Uso de plataformas digitales se disparó en el último año. Tomado el 5 de mayo del 2021 de: <https://costaricamedios.cr/2021/03/14/uso-de-plataformas-digitales-de-los-bancos-se-disparo-en-el-ultimo-ano/>
- Cabello, Stephanie. 2020. El Expediente Digital Único en Salud de la Caja Costarricense del Seguro Social. Conferencia Interamericana de Seguridad Social. Cuadernos de Experiencias de la Seguridad Social. Ciudad de México.
- Castro, Johnny. 2021. Camtic hace un llamado al Gobierno para liberar bandas del espectro 5G que concentra el ICE. Recuperado el 4 de mayo del 2021 de: <https://www.larepublica.net/noticia/camtic-hace-un-llamado-a-autoridades-de-gobierno-para-liberar-bandas-del-espectro-5g-que-concentra-el-ice>
- Castro, Lauren. 2020. Situación del teletrabajo ante el Covid19 en Costa Rica, 2020. Dirección General de Planificación del Trabajo. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. San José.
- CEPAL, 2020. Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del Covid19. Tomado el día 29 de abril de 2021 de: <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-propone-garantizar-universalizar-la-conectividad-asequibilidad-tecnologias>
- CICR. 2020. Cámara de Industrias y Comercio de Costa Rica. El país busca convertirse en un centro de excelencia regional en Ciberseguridad. Tomado el 6 de mayo del 2021 de: <https://cicr.com/el-pais-busca-convertirse-en-un-centro-de-excelencia-regional-en-ciberseguridad/>
- CIT. 2019. Comisión de Infraestructura en Telecomunicaciones. Valoración de Reglamentos Municipales para Construcción de Infraestructura de Telecomunicaciones. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.
- FONATEL. 2021. Glosario de indicadores de Fonatel. Tomado el día 3 de mayo del 2021 de: https://www.sutel.go.cr/sites/default/files/glosario_tablero_de_indicadores_fonatel.pdf
- Fortinet. 2020. Threat intelligence insider. Datos para Costa Rica Q4-2020. Disponible en: <https://www.fortiguardthreatinsider.com/es/bulletin/Q4-2020>
- Garro, Mauricio y Cortés, Karen. 2020. Videovigilancia y reconocimiento facial en la Administración pública. Recuperado el 4 de mayo del 2021 del sitio: <https://www.larepublica.net/noticia/videovigilancia-y-reconocimiento-facial-en-la-administracion-publica>

- González, Adrián. 2020. Aumento del cibercrimen en Costa Rica en el contexto del Covid19. Revista IT Now. Tomado el día 5 de mayo del 2021 de: <https://revistaitnow.com/aumenta-el-cibercrimen-en-costa-rica-en-el-contexto-de-covid-19/>
- Google. 2020. Tendencias de búsquedas para Costa Rica en el 2020. Recuperado el día 9 de mayo del 2021 de <https://trends.google.es/trends/yis/2020/CR/>
- Google. 2021. Búsquedas en Google 2020 por tema y por consulta. Tomado el 9 de mayo del 2021 de: <https://trends.google.es/trends/explore?date=2020-01-01%202020-12-31&geo=CR>
- ICE. 2021. Para Grupo ICE, la tecnología 5G es vital para el desarrollo del país. Tomado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/quienessomos/sala-prensa/sala-de-prensa/noticias/para+grupo+ice+la+tecnologia+5g+es+vital+para+el+desarrollo+del+pais>
- Ilifebelt. ¿Cuáles son las redes sociales más utilizadas en Costa Rica en 2021?. Tomado el 7 de mayo del 2021 de: <https://ilifebelt.com/redes-sociales-mas-utilizadas-en-costa-rica-en-2021/2020/12/#:~:text=A%20pesar%20de%20la%20constante,encuentra%20Instagram%20con%201.50%20millones.>
- INEC. 2019. Encuesta Nacional de Hogares julio 2019: Resultados Generales. Instituto Nacional de Estadística y Censos. San José, Costa Rica.
- INEC. 2020. Encuesta Nacional de Hogares julio 2020: Resultados generales. Instituto Nacional de Estadística y Censos. San José, Costa Rica.
- Lara, Juan Fernando. 2021. Cámara advierte de escasez de infraestructura para avance de redes 5G en Costa Rica. Tomado el día 4 de mayo de: <https://www.nacion.com/el-pais/servicios/camara-advierde-de-escasez-de-infraestructura-para/MTUDW4KCZFAYZHB5P6F6MNPFFE/story/>
- Lara, Luis Carlos. 2020. Facturación electrónica: Situación en Costa Rica y la region. Recuperado el día 5 de mayo del 2021 de: <https://ticourbano.com/2020/03/12/facturacion-electronica-situacion-en-costa-rica-y-en-la-region/>
- Leitón, Patricia. 2019. Hacienda tramitó 430 millones de facturas. Tomado del diario La Nación, el día 5 de mayo del 2021 de: <https://www.nacion.com/economia/finanzas/hacienda-tramito-430-millones-de-facturas/4Z64JQUDUJF2DIFZHEQWAP04QM/story/>
- Leitón, Patricia. 2020. Facturación electrónica e IVA mitigaron caída en recaudación tributaria. Recuperado el 5 de mayo del 2021 de: <https://www.pressreader.com/costa-rica/la-nacion-costa-rica/20200722/281861530820878>

- MEP, 2021. MEP tiene identificados a estudiantes con problemas de conectividad en sus hogares. Tomado el 13 de agosto del 2021 de <https://www.mep.go.cr/noticias/mep-tiene-identificados-estudiantes-problemas-conectividad-sus-hogares#:~:text=El%20resultado%20de%20un%20primer,ten%C3%ADan%20conectividad%20en%20sus%20hogares>.
- MICITT 2019. Acceso y uso de los dispositivos móviles e internet en niños, niñas y jóvenes 2018-2019. San José.
- MICITT, 2019. CSIRT-CR atiende alerta de incidente en Ministerio de Relaciones Exteriores. Tomado el 6 de mayo del 2021 de: <https://micit.go.cr/noticias/csirt-cr-atiende-alerta-incidente-ministerio-relaciones-exteriores>
- MICITT. 2014. Índice de Brecha Digital 2006-2014. Viceministerio de Telecomunicaciones, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. Gobierno de la República, San José, Costa Rica.
- MICITT. 2019. Informe técnico N° MICITT-DEMT-DPPT-002-2019 Resultado del seguimiento de las metas del PNDT 2015-2021 con corte al 31 de diciembre de 2018. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, San José, Costa Rica.
- MICITT. 2020. Alerta técnica MICITT-DGD-DRII-AT-079-2020. Malware Drovorub diseñado para Sistemas Operativos Linux para robo de información y ciberataques.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), 2020. Investigación. Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica, 2020
- Ministerio de Hacienda. 2020. Gobierno recaudó más de mil millones durante primer mes de cobro de iva a servicios digitales. Tomado el 5 de mayo del 2021 de: <https://www.hacienda.go.cr/noticias/16141-gobierno-recaudo-mas-de-mil-millones-de-colones-durante-primer-mes-de-cobro-de-iva-a-servicios-digitales-transfronterizos#:~:text=GOBIERNO%20RECAUDO%20C3%93%20M%C3%81S%20DE%20MIL,IVA%20A%20SERVICIOS%20DIGITALES%20TRANSFRONTERIZOS&text=E%20proveedor%20que%20desee%20cobrar,contribuyente%20ante%20la%20Administraci%C3%B3n%20Tributaria>.
- Miranda, Haideer. 2016. El acceso a internet como derecho fundamental. Revista Jurídica IUS Doctrina. N°5-2016. Facultad de Derecho de la Universidad de Costa Rica.
- Opensignal/SUTEL, 2021. Reporte sobre la experiencia de red móvil Costa Rica, a diciembre del 2020. Opensignal, Análisis de Hardik Khatri. Tomado el día 3 de mayo del 2021 de: <https://www.opensignal.com/es/reports/2020/12/costarica/mobile-network-experience> y <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/medicion-de-la-experiencia-de-uso-de-la-telefonía-celular>
- Orjuela, Luanna. 2021. Aprenda a detectar los principales ciberataques en Costa Rica. Recuperado el día 6 de mayo del 2021 de:

https://www.teletica.com/nacional/aprenda-a-detectar-los-principales-ciberataques-en-costa-rica_282465

París, Mauricio. 2020. Videovigilancia y protección de datos personales. Tomado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://www.larepublica.net/noticia/videovigilancia-y-proteccion-de-datos-personales#:~:text=La%20videovigilancia%20es%2C%20sin%20duda,por%20entidades%20p%C3%BAblicas%20o%20privadas>.

PROSIC-UCR. 2020. Programa Sociedad de la Información y el Conocimiento. Hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento: Informe 2020/Programa Institucional Sociedad de la Información y el Conocimiento, Universidad de Costa Rica. San José.

Rodríguez, Manuel. 2019. El Expediente Digital Único en Salud: La transformación digital de los servicios de salud en Costa Rica. Recuperado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://recainsa.org/el-expediente-digital-unico-en-salud-la-transformacion-digital-de-los-servicios-de-salud-en-costa-rica/>

Socialbakers. 2021. Costa Rica Facebook Page Statistics. Tomado de <https://www.socialbakers.com/statistics/facebook/pages/total/costa-rica> el 7 de mayo del 2021.

Solano, Hermes. 2021. Movistar y Claro piden agilizar recuperación de espectro para desplegar tecnología 5G. Tomado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://observador.cr/movistar-y-claro-piden-al-ejecutivo-agilizar-recuperacion-de-espectro-para-desplegar-el-5g/>

Solano, Hugo. 2020. Justicia revela bloque de casi 3500 llamadas y conexiones celulares desde 12 centros penales. Recuperado de: <https://www.nacion.com/sucesos/seguridad/justicia-revela-el-bloqueo-de-casi-3500-llamadas-y/GYHDCFOBD5FC3M37RLDN26UPDI/story/>

SUTEL, 2021. Estadísticas del Sector Telecomunicaciones 2020. Dirección General de Mercados, Superintendencia General. San José, 2021.

SUTEL, 2021. Oficio 04642-SUTEL-DGF-2021. Superintendencia de Telecomunicaciones. Cumplimiento de metas PNDT 2015-2021. Consulta realizada por el PEN. San José, Costa Rica.

Sutel, 2021. Resultados Generales de los cuatro programas de Fonatel a enero del 2021. Datos tomados el día 3 de mayo del 2021 de: <https://www.sutel.go.cr/pagina/avance-de-los-proyectos-de-fonatel>

SUTEL, 2021-4. Redes de fibra óptica crecen 2.4 veces en un año. Tomado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/redes-de-fibra-optica-crecen-24-veces-en-un-ano>

- SUTEL. 2020. 46462 familias mas podrán tener una computadora e internet. Tomado el día 3 de mayo del sitio: <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/46462-familias-mas-podran-tener-una-computadora-e-internet>
- SUTEL. 2020.2, Aumento en tráfico no pone en riesgo servicio de Internet. Tomado el día 3 de mayo del 2021 del sitio. <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/aumento-en-trafico-de-internet-no-ponen-en-riesgo-el-servicio>
- SUTEL. 2020-3. Inicia Proyecto para llevar telecomunicaciones a 14 territorios indígenas. Tomado el día 4 de mayo del 2021 de: <https://sutel.go.cr/noticias/comunicados-de-prensa/arranca-proyecto-para-llevar-telecomunicaciones-14-territorios>
- Villalta, Paula. 2020. La red educativa del bicentenario de Costa Rica: un paso necesario hacia la reducción de la brecha digital. Viceministerio de Planificación Educativa, MEP. Tomado de <https://delfino.cr/2020/11/la-red-educativa-del-bicentenario-de-costarica-un-paso-necesario-hacia-la-reduccion-de-la-brecha-digital>
- WBA. 2020. Ganadores de los premios de la Industria WBA 2020. Recuperado el 4 de mayo del 2021 de: <https://awards.wirelessglobalcongress.com/>