

Bonos digitales: novedosa fuente de financiamiento para la infraestructura de telecomunicaciones

Antonio García Zaballos
Pau Puig Gabarró
Enrique Iglesias Rodríguez

**Sector de Instituciones
para el Desarrollo**

**División de Conectividad,
Mercados y Finanzas**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-931**

Bonos digitales: novedosa fuente de financiamiento para la infraestructura de telecomunicaciones

Antonio García Zaballos
Pau Puig Gabarró
Enrique Iglesias Rodríguez

Mayo de 2022



BID

Banco Interamericano
de Desarrollo

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen

La reducción de la brecha de infraestructura se ha convertido en una prioridad debido al impacto que tendría en términos de la continuidad de los servicios públicos y la mejora de la productividad como elemento esencial para la transición hacia la economía digital. Sin embargo, a causa de la magnitud de la brecha, se vuelve necesario el involucramiento del sector público para complementar y apoyar los esfuerzos del sector privado, de modo de lograr una mayor inclusión y equidad entre las zonas conectadas y las no conectadas. El documento presenta un modelo de financiación innovador que permite maximizar el impacto de las intervenciones del lado público acelerando el despliegue de la infraestructura digital para posibilitar el proceso de transformación digital. A lo largo de sus páginas se presentan recomendaciones y se realiza una simulación de cómo implementar esta solución financiera innovadora.

JEL: G18, G28, L96, L86, L42

Palabras clave: Infraestructura digital, conectividad, inclusión, economía digital

Índice general

1. Introducción	9
2. La necesidad de bonos digitales	11
3. Tipos de bonos digitales	15
4. Bonos digitales soberanos	16
4.1. Fondos de Servicio Universal	19
4.2. Asignaciones de espectro	21
5. Escenarios para la implementación	25
5.1. Aspectos por definir	25
6. Beneficios esperados	27
7. Caso práctico: Honduras	28
7.1. Fondos de Servicio Universal en Honduras	28
7.2. Estimación valor de las bandas de espectro	29
7.3. Resultados	31

Índice de cuadros

Cuadro 1. Bono de Conciencia Climática del Banco Europeo de Inversión	10
Cuadro 2. Resumen del impacto cualitativo de las aplicaciones e infraestructura digitales en varios ODS	11
Cuadro 3. Fondos de Acceso/Servicio Universal en América Latina y el Caribe	19
Cuadro 4. Licitaciones recientes y planificadas de frecuencias de espectro en América Latina y el Caribe	22
Cuadro 5. Valores históricos de licitaciones de espectro en América Latina y el Caribe	29
Cuadro 6. Valores del espectro en Honduras (resultado de regresión)	30
Cuadro 7. Estimación de la recaudación en licitaciones de espectro en Honduras	31

Índice de gráficos

Gráfico 1. Países emisores de bonos verdes soberanos	16
Gráfico 2. Esquema de bonos digitales	18
Gráfico 3. Asignaciones de espectro en las Américas	21
Gráfico 4. Bandas de 700, 850 y 900 MHz (US\$/MHz/población, ajustado según PPA)	23
Gráfico 5. Bandas de PCS, AWS y 2600 MHz (US\$/MHz/población, ajustado según PPA)	24
Gráfico 6. Calendario de revisión de las licencias de espectro en las Américas	24
Gráfico 7. Estimación de ingresos del sector de telecomunicaciones de Honduras	28
Gráfico 8. Estimación de ingresos del Fondo de Servicio Universal de Honduras	28
Gráfico 9. Valores reales versus valores estimados de licitaciones de espectro	30
Gráfico 10. Análisis de Montecarlo	32

Acrónimos

ALC	América Latina y el Caribe
BEI	Banco Europeo de Inversión
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Enacom	Ente Nacional de Comunicaciones
FDT	Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones
FITEL	Fondo de Inversión de Telecomunicaciones
FODETEL	Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones
FONATEL	Fondo Nacional de Telecomunicaciones
FONTIC	Fondo de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
FSU	Fondos de Servicio Universal
FUST	Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações
GSMA	Asociación de operadores móviles
IoT	Internet de las Cosas, por las siglas en inglés
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OPGW	Cable de guarda con fibra óptica incorporada, por las siglas en inglés
PIB	Producto interno bruto
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones

1. Introducción

Un bono es un instrumento financiero de deuda emitido por una entidad (pública o privada) con el objetivo de obtener fondos para realizar una determinada inversión. Los inversionistas otorgan financiamiento (compran el bono) si les resulta atractivo desde el punto de vista financiero o si cumple con objetivos específicos asociados a su lógica de inversión.

Existen bonos temáticos que están asociados a determinados tipos de inversión. El ejemplo más frecuente es el de los bonos verdes, los cuales –además de los objetivos de rentabilidad financiera– también buscan financiar proyectos que contribuyan a la sostenibilidad climática y a la mejora del medio ambiente. El primer bono verde fue emitido en 2007 por el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y sus detalles se pueden apreciar en el cuadro 1.



Cuadro 1

Bono de Conciencia Climática del Banco Europeo de Inversión

Emisor	Tipo de emisor	Fecha
Banco Europeo de Inversión (BEI)	Banca de inversión	1 de mayo de 2007
Cantidad	Sector	Calificación crediticia
EUR600	Energía renovable y energía eficiente	-
<p>★ Novedad</p> <p>En mayo de 2007, el BEI actuó como catalizador del mercado de bonos verdes mediante la emisión del primer bono verde. El bono fue designado como un producto estructurado, en el cual, en lugar de un cupo fijo, los retornos estaban vinculados a un índice de equidad. El Bono de Conciencia Climática ha apoyado unos 131 proyectos en 43 países dentro y fuera de la Unión Europea.</p>		

Fuente: BEI (s.f).

Al igual que estos, existen otros bonos temáticos, como los bonos sociales o los bonos para el desarrollo sostenible, etc. La principal diferencia entre un bono financiero tradicional y uno temático es que, en el caso del segundo, el emisor se compromete a dedicar los recursos obtenidos a un fin específico.

En esta nota se propone la estructuración de bonos digitales que tengan como objetivo principal contribuir al desarrollo del ecosistema digital.

2. La necesidad de bonos digitales

Un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para 12 países de América Latina y el Caribe (ALC) (García Zaballos e Iglesias Rodríguez, 2020) fija la inversión en infraestructura digital necesaria para cerrar la brecha en más de US\$147.000 millones. Esto supone duplicar la inversión realizada hasta la fecha y determina una necesidad media de inversión de más de US\$12.000 millones por país.

Además, los beneficios asociados a la inversión en infraestructura digital son ampliamente reconocidos por la literatura académica. Por ejemplo, el acceso a Internet mejora la disponibilidad de recursos educativos y la información en el mercado laboral. Así, las telecomunicaciones pueden contribuir decisivamente a reducir la desigualdad, ya que facilitan la conexión de zonas remotas y rurales proporcionando oportunidades laborales y acceso gratuito al conocimiento. Además, la infraestructura digital y nuevas tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) habilitan la sostenibilidad agrícola y la seguridad alimentaria. Específicamente, el estudio realizado analiza los impactos de la inversión en infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) definidos por las Naciones Unidas, cuyos principales hallazgos se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2

Resumen del impacto cualitativo de la infraestructura y las aplicaciones digitales en varios ODS

ODS	Relación	Detalles y ejemplos en América Latina
ODS 6: Agua limpia y saneamiento	El Internet de las Cosas (IoT) puede proporcionar herramientas para administrar y monitorear de manera eficiente el consumo de agua.	Todavía se encuentra en una fase temprana. Hay proyectos en Chile (racionalización del consumo y detección de fugas) y Colombia (potabilización de sistemas).
ODS 7: Energía asequible y no contaminante	Las redes inteligentes y la logística inteligente reducen el consumo de energía. Los contadores inteligentes proporcionan a los hogares una herramienta que mejora la concientización acerca del uso de energía. Las lavadoras y secadoras conectadas (que trabajan con contadores inteligentes e IoT) podrían obtener información sobre los precios de la energía para retrasar el consumo durante las horas pico.	Considérense los ejemplos de Chile y México, donde el uso de cantidades importantes de datos recopilados a través de la digitalización de sistemas permite a las compañías de energía aumentar la eficiencia. Colombia y Chile lideran la adopción de contadores de electricidad inteligentes.

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 2 (continuación)

Resumen del impacto cualitativo de la infraestructura y las aplicaciones digitales en varios ODS

ODS	Relación	Detalles y ejemplos en América Latina
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles	El Índice de Ciudades Sostenibles ha identificado lo digital como una métrica clave para calcular el progreso de las ciudades en este ODS. Los indicadores incluyen la disponibilidad de aplicaciones móviles de transporte, el costo de las conexiones de banda ancha, la conectividad móvil y de banda ancha, etc.	Buenos Aires, Ciudad de México, Lima y Santiago forman parte del grupo de “ciudades evolutivas”. Este grupo se desempeña bastante mal en capacidades digitales y esto limita fuertemente su desempeño general en sostenibilidad. De entre 100 ciudades (en cuyo caso 1 indica la mejor y 100 la peor en el <i>ranking</i>), todas se ubican entre las posiciones 77 y 85.
ODS 12: Consumo y producción responsables	Reducir la huella ecológica significa lograr un consumo y una producción sostenibles. Al ser la agricultura una de las actividades económicas que consumen más agua, se necesitarán cambios significativos para lograr este ODS. La tecnología y las nuevas soluciones de IoT en la agricultura desempeñan un papel crucial en este sentido.	Colombia, uno de los mayores exportadores de bananas del mundo, está desarrollando un proyecto de agricultura inteligente con sensores remotos en las plantaciones. Al monitorear diferentes condiciones climáticas, se optimiza el uso del agua, se previenen las plagas y las enfermedades, y se reduce el consumo de fertilizantes.
ODS 14: Vida submarina	Algunas aplicaciones incluyen mapas satelitales que ayudan a rastrear los patrones de migración de animales en peligro de extinción; el monitoreo de poblaciones de peces a nivel mundial, los niveles de oxígeno, las floraciones de algas, la temperatura y las corrientes oceánicas. Los macrodatos ayudan al análisis de los océanos en términos de biodiversidad y contaminación.	Nicaragua InvestEGGator: los rastreadores del sistema de posicionamiento global contra los cazadores furtivos ilustran el uso de tecnologías digitales para conservar los entornos marinos y la vida silvestre.
ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres	Las aplicaciones digitales incluyen: sensores móviles e IoT que asisten en el monitoreo de ecosistemas terrestres, desertificación, etc.; observación satelital que colabora con el monitoreo de los flujos de agua y el clima, proporcionando sistemas eficientes de alerta temprana para proteger especies en peligro de extinción y áreas de tierra frágil; teléfonos móviles que rastrean el tráfico ilegal y la caza furtiva.	Tree Tag en Guatemala permite reportar las actividades y los volúmenes de explotación forestal, así como rastrear actividades sospechosas. Otro ejemplo incluye un sistema de alerta por correo electrónico para incendios en áreas protegidas de América del Sur.

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 2 (continuación)

Resumen del impacto cualitativo de la infraestructura y las aplicaciones digitales en varios ODS

ODS	Relación	Detalles y ejemplos en América Latina
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas	La digitalización puede ayudar a los gobiernos y a las comunidades a fortalecer el Estado de derecho y a promover procesos de gobernanza.	Muchos países de la región han introducido portales para impulsar la transparencia financiera y la rendición de cuentas, incluidos Bolivia, Colombia, Chile, Costa Rica, Guatemala y Perú.
ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos	Los esfuerzos para digitalizar diferentes áreas también están impulsando las alianzas entre el sector público y el privado en América Latina.	En 2017 surgió la Asociación Brasileña de IoT, que se unió a entidades públicas y privadas y al sector académico para impulsar la innovación abierta en diferentes sectores de la sociedad. En México, se ha creado una asociación entre IBM y el ayuntamiento de Tequila para impulsar soluciones inteligentes a nivel municipal.

Fuente: García Zaballos e Iglesias Rodríguez (2020).

En los países de ALC existen diversos obstáculos para la inversión en infraestructura digital. Entre ellos, cabe destacar los siguientes:

**Incertidumbre regulatoria:**

En muchos casos existen leyes con más de 20 años de antigüedad que no se ajustan a la realidad actual.

**Baja rentabilidad financiera:**

Las zonas remotas, rurales o de bajos ingresos económicos presentan problemas de rentabilidad para que los operadores privados acudan de manera natural a prestar servicio.

**Dificultades administrativas:**

De acuerdo con estudios de la asociación de operadores móviles (GSMA), la obtención de permisos administrativos para la construcción de infraestructura pasiva (postes, torres o ductos) es un gran obstáculo para la inversión.

**Espectro radioeléctrico:**

Muchos países aún tienen gran parte del espectro sin utilizar. En promedio, los países de ALC cuentan con una asignación que representa únicamente el 26,96% de la recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (5G Americas, 2018).

**Falta de competencia:**

Esto se debe a la debilidad regulatoria y la tendencia del mercado a la concentración por medio de fusiones y adquisiciones.

La mayoría de los gobiernos de ALC están realizando reformas para solucionar estos y otros obstáculos, así como para definir un plan orientado a la digitalización de sus instituciones, ciudadanos y empresas. Normalmente estas iniciativas se enmarcan en una agenda digital que define los objetivos regulatorios y de políticas para el desarrollo del ecosistema digital.

Además, algunos incluyen un diagnóstico sobre la brecha de infraestructura, así como un plan para la utilización de recursos públicos para ayudar al desarrollo del ecosistema a través de asociaciones público-privadas (APP). Los modelos más exitosos del mundo combinan inversión pública y privada para infraestructura, y es el sector privado el que se encarga de la construcción, la operación y el mantenimiento de las redes desplegadas.

La coordinación dentro del sector público también es un eje estratégico de estas agendas digitales. Por un lado, es necesario que exista un modelo de gobernanza clara para la ejecución y supervisión de los proyectos. Por otro, los proyectos denominados "digitales" involucran una creciente cantidad de actores dentro del sector público.

Los países más exitosos del mundo, como Estados Unidos, Estonia y República de Corea, suelen contar con una institución responsable de la digitalización.

El financiamiento de la infraestructura digital ha sido tradicionalmente asumido por bancos, fondos de inversión y otras instituciones financieras. Sin embargo, debido a las enormes necesidades de inversión, es preciso atraer nuevos tipos de inversiones. Los bonos digitales pueden ser un instrumento para atraer inversiones de fuentes no tradicionales, como fondos de pensiones, fondos soberanos o fondos con un componente de retorno social (o digital) asociado a sus inversiones.

Por lo tanto, los bonos digitales constituyen un instrumento muy útil para atraer más capital para el desarrollo del ecosistema digital; además, su creación puede ofrecer una nueva herramienta a los planes y agendas para la coordinación de los proyectos en el ámbito digital.

3. Tipos de bonos digitales

En cuanto a los bonos de entidades públicas, en función del tipo de emisor, se podrían estructurar los siguientes tipos de bonos digitales:

Emitidos por el gobierno

(bonos digitales soberanos)



En mayor o menor medida, durante los últimos años, la mayoría de los gobiernos del mundo ha invertido en el desarrollo de infraestructura digital. Existen varios modelos que han propiciado el despliegue de esta inversión. Tradicionalmente, la mayoría de los países contaba con un operador público de telecomunicaciones que se encargaba de llevar el servicio telefónico a los hogares, instituciones y empresas del país. Si una zona era particularmente remota o no rentable se asumía el costo, ya que se estaba proporcionando un servicio público que en la mayoría de los países adquirió la categoría de servicio universal. Tras la liberalización del sector, la mayoría de los países privatizó estas compañías estatales y estableció un mecanismo para universalizar los servicios de telecomunicaciones (incluidos los servicios de banda ancha fija y banda ancha móvil). (En el capítulo 4 se detallan consideraciones específicas para la emisión de bonos soberanos del gobierno.)

Emitidos por una institución subnacional

(bonos digitales municipales o estatales)



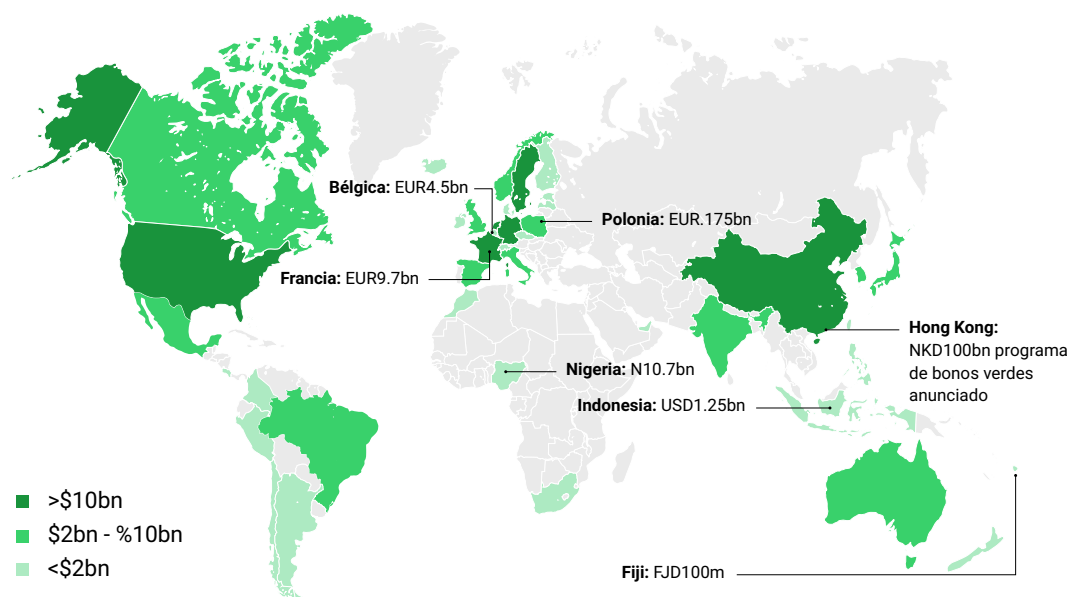
Los municipios o estados de un país también estarían en disposición de utilizar este instrumento para el financiamiento de iniciativas que puedan favorecer el desarrollo del ecosistema digital.

4. Bonos digitales soberanos

Desde 2016 varios gobiernos han emitido bonos verdes soberanos para el financiamiento de proyectos públicos. Los detalles pueden apreciarse en el gráfico 1.

Gráfico 1

Países emisores de bonos verdes soberanos



Fuente: Tomado textualmente de Sovereign Green Bonds Briefing, Climate Bonds Initiative.

Nota: El sombreado indica el total de bonos verdes en circulación al 13 de marzo de 2018; los números indican emisión de soberanos.

De la misma manera, la emisión de bonos digitales para el financiamiento público de proyectos puede ser un gran instrumento para la implementación de los proyectos propuestos en el marco de la agenda digital.

Los países de ALC cuentan, además, con una serie de activos que, ya sea por su naturaleza o debido a retrasos en la implementación, en muchos casos no están siendo utilizados de acuerdo con su mayor potencial. Entre estos activos cabe mencionar:



Fondos del Servicio Universal (FSU)

Estos fondos recogen contribuciones de los operadores privados en base a lo establecido normalmente en la Ley General de Telecomunicaciones. Aunque difieren en sus características, la misión de estos fondos suele ser financiar la universalización de los servicios de telefonía y banda ancha, especialmente en zonas rurales, remotas o de bajos recursos.



Bloques de espectro radioelctrico

Como se mencionó anteriormente, los países de ALC solo tienen destinado a servicios de comunicaciones móviles el 26,96% de la recomendación establecida por la UIT. Esto significa que existe una gran oportunidad no solo para mejorar el servicio, gracias a una mayor utilización del espectro, sino también para levantar recursos de capital que tradicionalmente no han sido destinados específicamente al sector.

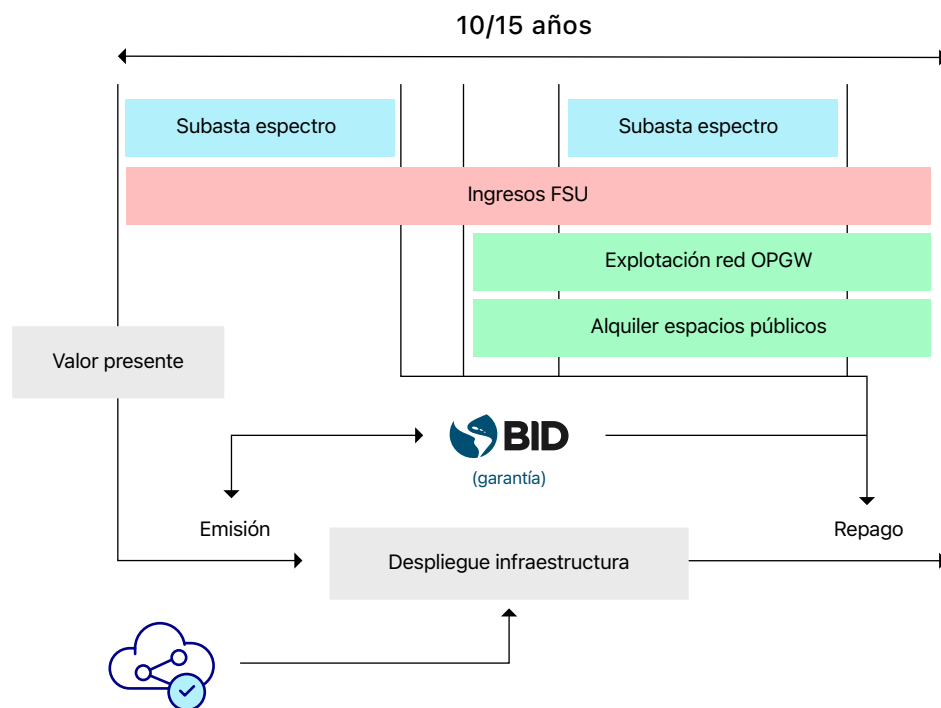


Otros activos

La mayoría de los gobiernos, estados y municipios de la región son propietarios de terrenos, espacios públicos, líneas de transmisión eléctricas que incluyen cables de guarda con fibra óptica incorporada (OPGW, por sus siglas en inglés), torres, postes y otro tipo de infraestructura pasiva que puede contribuir notablemente a rebajar los costos de despliegue para el operador y puede suponer una fuente de ingresos adicional.

Una alternativa para la emisión de bonos digitales soberanos sería valorizar estos activos para respaldar la emisión. De esta manera, los inversionistas verían reducida la incertidumbre asociada al repago del bono. No obstante, la incertidumbre regulatoria y la tendencia generalizada a la disminución de los ingresos del sector pueden obstaculizar la inversión. La garantía de una institución internacional como el BID puede contribuir a eliminar esa incertidumbre. El gráfico 2 muestra una ilustración del esquema propuesto.

Gráfico 2

Esquema de bonos digitales

Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes apartados se muestra el estado de los activos mencionados: los FSU y los bloques de espectro radioeléctrico en ALC.



4.1. Fondos de Servicio Universal

El objetivo del servicio universal es hacer que los servicios de comunicación básicos (incluidos los servicios de voz, fijos y móviles y, para algunos países, también el acceso a banda ancha de alta velocidad) estén disponibles para todos los usuarios finales a precios asequibles mediante la imposición de una obligación a uno o más operadores. A veces, se opta por establecer un objetivo de políticas para lograr la disponibilidad universal de ciertos servicios básicos de telecomunicaciones a precios asequibles, y respaldar esta decisión con dinero público. En este caso, no habría una obligación formal para que un operador proporcione tales servicios básicos, pero si un operador decide libremente proporcionar los servicios, podría beneficiarse de los fondos públicos destinados a este objetivo. El cuadro 3 muestra el estado de la regulación aplicable a los FSU en la región. Como se puede observar, la mayoría de los países no impone una obligación formal de servicio universal a una operadora definida, sino que pone a disposición fondos públicos para los programas de acceso universal. En este sentido, la mayoría de los países tiene como objetivo proporcionar conectividad en áreas de alto costo o acceso subsidiado a usuarios de bajos ingresos, escuelas, bibliotecas y centros de salud.

Cuadro 3

Fondos de Acceso/Servicio Universal en ALC

	Fondo de acceso/Servicio universal	Año de creación	Aportes
Argentina	Existen el fondo y la legislación aprobada por el Ente Nacional de Comunicaciones (Enacom) en mayo de 2016. Se denomina Fondo Fiduciario del Servicio Universal (FFSU).	La primera legislación data de 2000, y en 2015 se traspasa el fondo a un fondo fiduciario estatal.	Aporte del 1% de los ingresos mensuales, con la posibilidad de que el Enacom defina quién está extento de la obligación de contribuir al fondo.
Brasil	Existe el Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (FUST). Anatel ha propuesto una transformación del mismo.	La legislación del fondo data de agosto de 2000 (Ley 9998 y Decreto 3624).	Aporte del 1% de los ingresos brutos operativos después de impuestos.
Chile	Existe el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FDT). Uno de los objetivos del fondo es expandir la cobertura de los servicios de telecomunicaciones en zonas rurales.	La primera legislación es de 1994, modificada por la Ley 20522 de 2011.	La ejecución de los objetivos se realiza principalmente a través de alianzas público-privadas, pero no hay un compromiso de aportes periódicos.

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 3 (continuación)

Fondos de Acceso/Servicio Universal en ALC

	Fondo de acceso/Servicio universal	Año de creación	Aportes
Colombia	Existe el Fondo ICT del Fondo de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (FONTIC), cuyo objetivo prioritario es apoyar el acceso universal y la disponibilidad de servicios de telefonía básica y acceso a Internet. En septiembre 2018 se presentó un marco integrado que incluía la parte de medios. Desde esta fecha el fondo ha pasado a ser gestionado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC).	La primera legislación data de 1976, a través del Decreto 129.	Aporte del 2,2% de los ingresos brutos trimestrales.
Costa Rica	Existe el Fondo Nacional de Telecomunicaciones (FONATEL).	La primera regulación data de 2008.	Aporte de entre el 1,5% y el 3% de los ingresos brutos, de acuerdo con la definición establecida por el regulador.
Ecuador	Existe el Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (FODETEL), cuyo objetivo es aumentar el desarrollo de servicios de telecomunicaciones en zonas rurales y urbanas marginales. La ley de Telecomunicaciones de 2015 prevé la creación de un nuevo fondo.	La primera legislación que establece los principios asociados a la gestión de FODETEL data de 2000.	Aporte del 1% de los ingresos anuales, con una recaudación trimestral.
México	No existe un fondo de servicio universal. En este momento el acceso a los servicios de telecomunicaciones se considera un derecho constitucional; en este sentido, el gobierno tiene el mandato de generar las condiciones necesarias para el acceso universal a través de: i) la creación de un programa anual de cobertura social, ii) el acceso a Internet en edificios y espacios públicos, iii) la constitución de una entidad pública que ofrezca servicios de telecomunicaciones a través de alianzas público-privadas.	No aplica.	No aplica.
Paraguay	Existe un fondo de servicio universal.	La primera legislación data de 1995 y se expresa en la Ley 624/95 (artículo 97).	Aporte del 1% de los ingresos mensuales.

(continúa en la página siguiente)

Cuadro 3 (continuación)

Fondos de Acceso/Servicio Universal en ALC

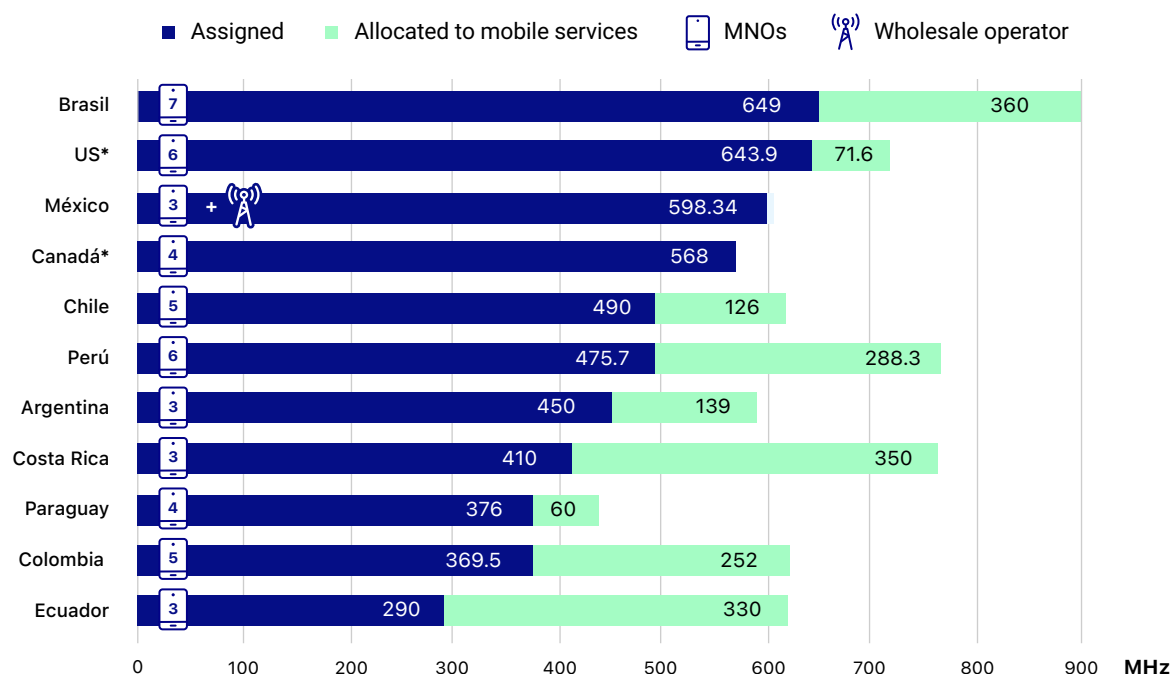
	Fondo de acceso/Servicio universal	Año de creación	Aportes
Perú	Existe el Fondo de Inversión de Telecomunicaciones (FITEL), que ha venido ejecutando proyectos regionales y desplegado la red troncal como instrumentos para aumentar la cobertura universal.	La primera regulación aplicable es de 1993.	Contribución del 1% de los ingresos brutos anuales.

Fuente: Elaboración propia.

**4.2. Asignaciones de espectro**

Como se puede observar en el gráfico 3, existe una gran cantidad de espectro que aún está pendiente de asignar y que estaría disponible para la prestación de servicios de telecomunicaciones y acceso a Internet.

Gráfico 3

Asignaciones de espectro en las Américas

Fuente: Tomado textualmente de Cullen International (2019).

Fruto de esta situación, existen numerosos países de la región que acaban de realizar licitaciones de espectro o tienen previsto hacerlo próximamente, como se refleja en el cuadro 4.

Cuadro 4

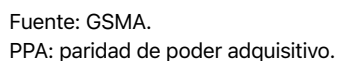
Licitaciones recientes y planificadas de frecuencias de espectro en ALC

	600MHz	700MHz	1.800MHz	2,3GHz	2,5GHz	3,5GHz	24GHz	28GHz
Brasil				x		x		
Canadá	x				x			
Colombia		x	x		x			
Ecuador		x			x			
Paraguay								x
Estados Unidos							x	

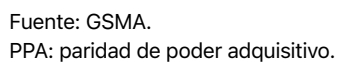
Fuente: Elaboración propia con base en el análisis de Cullen International (2019).

Las potenciales nuevas licitaciones abren la puerta para lograr recursos adicionales que, unidos a las contribuciones del FSU, facilitarían la universalidad de los servicios de telecomunicaciones. Sin embargo, el valor de los bloques para cada una de las licencias es diferente debido al impacto que las mismas tienen en términos de necesidades de equipamiento y esto claramente tiene un impacto en el valor pagado en las licitaciones, como se muestra en los gráficos 4 y 5.

Bandas de 700, 850 y 900 MHz (US\$/MHz/población, ajustado según PPA)



Bandas de PCS, AWS y 2600 MHz (US\$/MHz/población, ajustado según PPA)

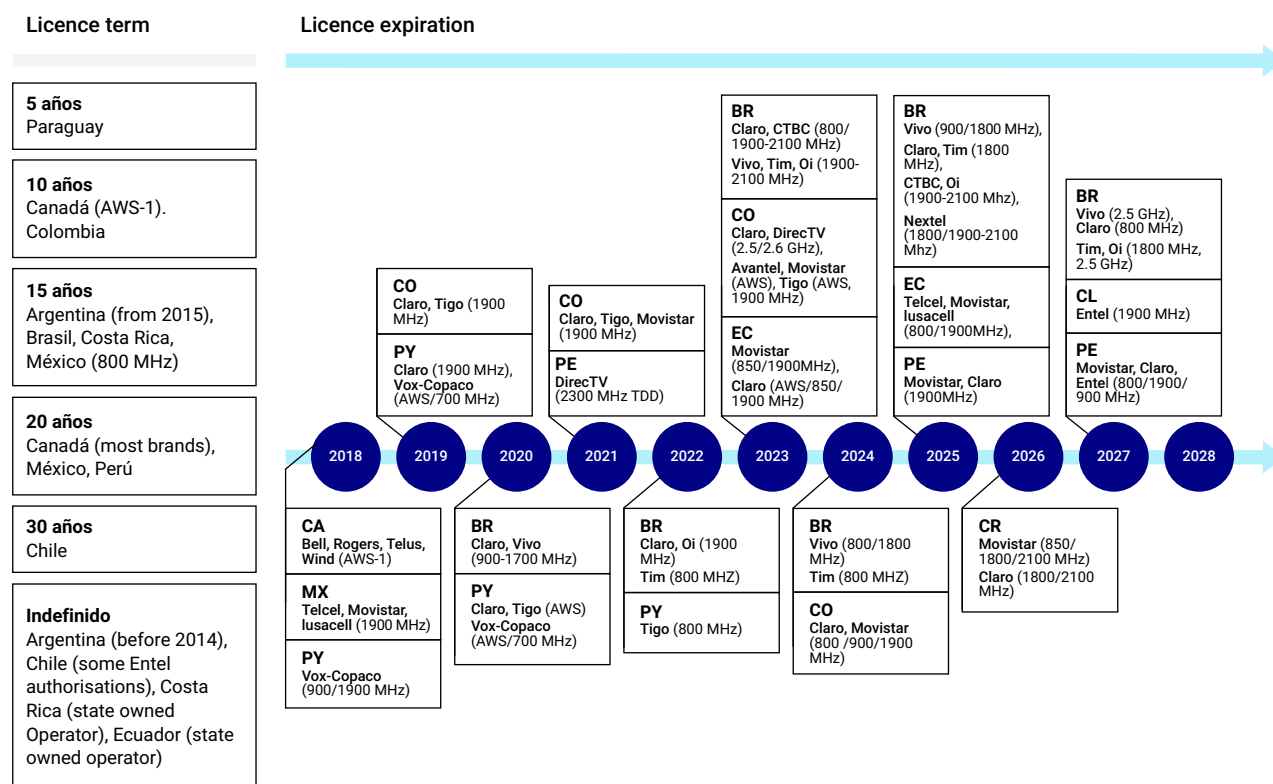


Más allá de valorar los montos pagados, las licitaciones realizadas han supuesto importantes fuentes de ingresos para los gobiernos de la región. Sin embargo, se plantea la cuestión fundamental de si esos recursos se han regresado a la sociedad a través de una mejora de la digitalización y de la competitividad de la economía gracias a la universalización de los servicios de telecomunicaciones.

Como las licencias otorgadas tienen un plazo de concesión definido y acotado, y en virtud de que serán objeto de reasignación, es importante analizar cuándo está prevista esta situación en los países de la región, pues ello conlleva una oportunidad no tanto de recaudación sino de avance decidido de la digitalización, lo cual permite que dichos recursos vuelvan al sector y a la sociedad. El gráfico 6 presenta el calendario de revisión de los gobiernos para las licencias otorgadas, lo que constituye la oportunidad de implementar una estrategia de bonos digitales soberanos.

Gráfico 6

Calendario de revisión de licencias de espectro en las Américas



Fuente: Tomado textualmente de Cullen International (2019).

5. Escenarios para la implementación

En principio, para la emisión de bonos digitales soberanos o estatales, no sería necesario introducir nuevas regulaciones. No obstante, y de acuerdo con el ejemplo de otros bonos temáticos, la implementación de una serie de principios o estándares que los emisores se comprometieran a cumplir de manera voluntaria contribuiría mucho a la creación de los mercados de bonos. Es el caso de los Green Bond Principles o de los Social Bond Principles, establecidos y actualizados de manera regular por parte de la International Capital Market Association, siguiendo un proceso abierto y consultivo en el que participan múltiples partes interesadas (*stakeholders*).

Además de estas guías, sería también recomendable que, a nivel nacional, y aprovechando la institucionalidad existente en la mayoría de los países en el marco de las agendas digitales o de planes nacionales de banda ancha, se definieran reglas para la categorización, el monitoreo y la evaluación de proyectos digitales. Además, los gobiernos podrían introducir incentivos fiscales para favorecer el desarrollo del mercado de bonos digitales.

En todo este proceso, y especialmente en lo que se refiere a los bonos digitales soberanos, instituciones multilaterales como el BID pueden desempeñar un papel clave al contribuir a la estandarización y la generación de guías que puedan ser implementadas para el desarrollo digital de los países. El proceso será más exitoso si se involucran actores de todo el ecosistema: desde financiadores hasta operadores, desde representantes del ámbito académico hasta emprendedores.

5.1. Aspectos por definir

En función de los ejemplos existentes, a continuación, se detallan los principales apartados que deberán definirse para establecer una guía para el desarrollo digital.



Evaluación y selección de proyectos

Mecanismos y procedimientos para garantizar que los recursos asociados al bono se utilicen en proyectos calificados como “digitales”. Para esta certificación podrían existir estándares a nivel internacional y también sería muy útil que se considerasen parámetros determinados por la institución encargada de definir y ejecutar los proyectos contenidos en la agenda digital. Además, también podría haber instituciones independientes que ayudaran en la definición. Las categorías de proyecto “digital” podrían variar en función de las características de las zonas por cubrir y los posibles beneficiarios. El emisor de un bono digital debe justificar las razones por las cuales el bono califica como tal, mostrando –en caso de que corresponda– la certificación de la entidad responsable.



Gestión de los recursos

El emisor debe separar los recursos de manera que sea posible monitorear su empleo. Cada vez que los recursos sean utilizados se debe registrar su uso especificando a qué proyecto o actividad se destinaron.



Rendición de cuentas

Periódicamente se deben generar reportes acerca del uso de los fondos y cómo estos están impactando en los objetivos previstos de digitalización. Una vez más, en el marco de la agenda digital, este será un aspecto clave que se podrá definir y que marcará una medida del éxito en la implementación de dicha agenda, así como posibles lecciones aprendidas de cara al futuro.

6. Beneficios esperados

A continuación, se muestra un resumen de los principales beneficios que un mercado de bonos digitales podría traer para el desarrollo del ecosistema digital:



Coordinación

Gracias a la capacidad de gestionar y promover el uso de fondos para proyectos calificados como digitales, los gobiernos tendrían un nuevo instrumento para la ejecución de las agendas digitales. Además, los bonos digitales soberanos les permitirían contar con recursos adicionales, así como alinear la ejecución de todos los proyectos con financiamiento público y APP con la agenda digital. También se fomentaría la colaboración público-privada, y el proceso de participación para los operadores y otras empresas sería más transparente.



Diversificación de inversiones

A través de los bonos digitales sería posible atraer nuevos tipos de inversionistas, ya sea por la prioridad de invertir en temas digitales o por las características financieras que proporciona el bono.



Ventajas en el precio

Tras la implementación del mercado de bonos verdes y otros bonos temáticos se ha demostrado que es posible obtener una ventaja en el precio con respecto a un financiamiento tradicional, gracias al aumento de la oferta de inversionistas.



Potenciación de otras industrias y mejora de los servicios públicos

Gracias a la digitalización se proporciona la oportunidad de desarrollar nuevos negocios o de transformar los ya existentes. Además, las herramientas de gobierno digital permiten acercar el gobierno al ciudadano, especialmente en áreas remotas, rurales o de bajos recursos.



Visibilidad y liderazgo internacional

Para los emisores, estos bonos posicionarían sus actividades en el desarrollo del ecosistema digital. Los países que emitan bonos soberanos, además, mostrarán un alineamiento claro entre los planes y agendas y la ejecución de los proyectos, lo cual hasta el momento no siempre ha sido así.

7. Caso práctico: Honduras

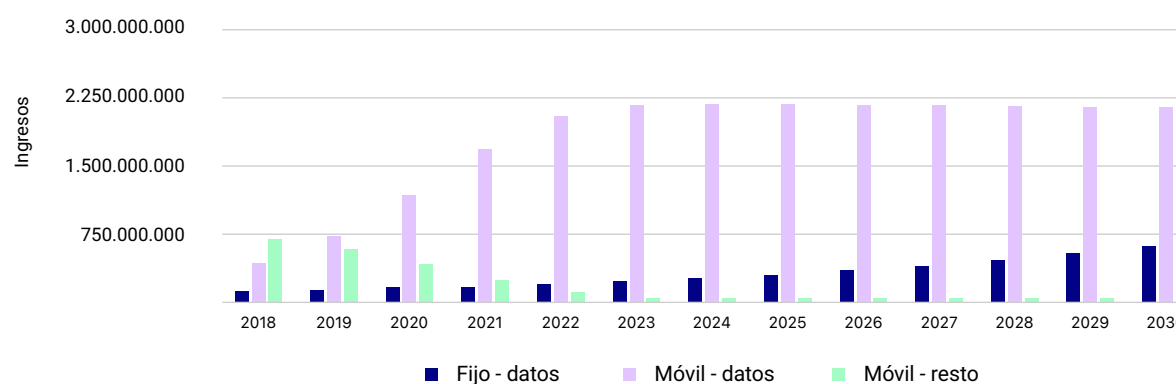
7.1. Fondos de Servicio Universal en Honduras

Con base en los datos disponibles, se ha realizado una estimación de algunos de los activos descritos en la sección 4 para el caso de Honduras.

De este modo, a partir de información de los usuarios y de las proyecciones llevadas a cabo por organismos internacionales acerca del crecimiento del tráfico de datos, ha sido posible estimar el volumen de ingresos proyectado en el sector en Honduras, como se muestra en el gráfico 7.

Gráfico 7

Estimación de ingresos del sector de telecomunicaciones en Honduras

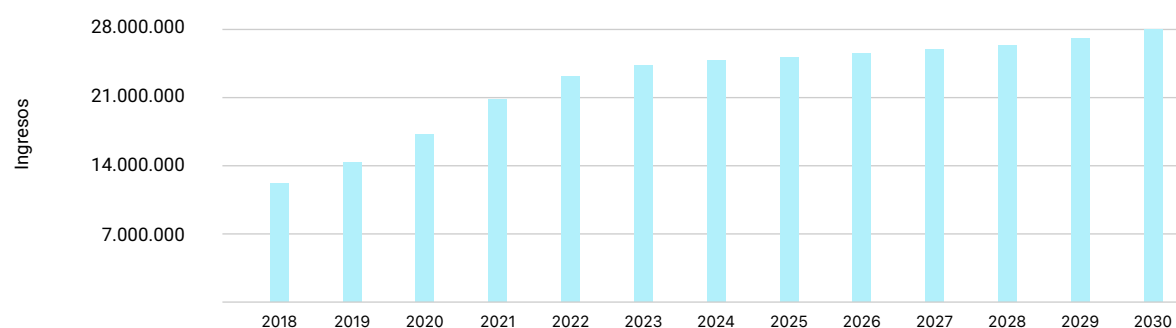


Fuente: Elaboración propia.

Sobre la base de estos ingresos y de lo establecido en la Ley General de Telecomunicaciones de Honduras, ha sido posible proyectar los ingresos futuros del FSU (véase el gráfico 8).

Gráfico 8

Estimación de ingresos del Fondo de Servicio Universal en Honduras



Fuente: Elaboración propia.

7.2. Estimación valor de las bandas de espectro

A partir de los valores históricos de subastas de espectro en la región, se ha desarrollado un modelo para estimar el posible precio de cada banda sin licitar en Honduras. Este modelo tiene en cuenta la banda de frecuencias en cuestión, el producto interno bruto (PIB) per cápita, el grado de competencia y la densidad de población. El cuadro 5 muestra los valores históricos utilizados en el modelo, mientras que el gráfico 9 refleja la comparación entre los valores arrojados por el modelo y los valores reales.

Cuadro 5

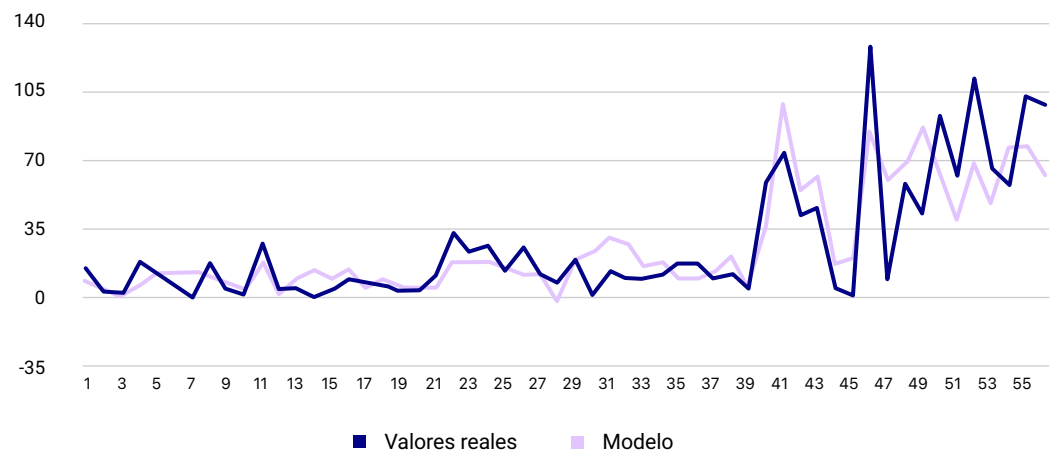
Valores históricos de licitaciones de espectro en ALC

País	Año	Banda de frecuencias	PIB per capita (año de licitación)	Grado competencia BAM (2015)	Densidad población	\$/MHz/pop
Venezuela	2007	3	8.319	5,66	35	14,46
Perú	2007	2	3.611	5,66	25	3,11
Perú	2007	3	3.611	5,66	25	2,73
Panamá	2008	3	7.154	8,00	53	83,25
Brasil	2007	3	7.314	8,00	25	17,84
Chile	2009	3	10.243	5,66	24	1,19
México	2010	3	9.016	3,33	65	11,38
México	2010	3	9.016	3,33	65	6,10
México	2010	3	9.016	3,33	65	0,39
Brasil	2010	3	11.224	8,00	25	17,92
Colombia	2010	3	6.251	5,66	43	4,35
Colombia	2010	4	6.251	5,66	43	1,83
Costa Rica	2010	2	8.199	5,66	94	28,64
Nicaragua	2010	3	1.526	3,33	51	4,18
Brasil	2012	4	12.291	8,00	25	5,75
Chile	2012	4	15.432	5,66	24	0,58
Colombia	2012	3	7.885	5,66	43	4,35
Venezuela	2012	3	12.755	5,66	35	9,49
Bolivia	2013	1	2.948	5,66	10	7,61

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9

Valores reales versus valores estimados de licitaciones de espectro



Fuente: Elaboración propia.

Tras aplicar este modelo, se ha obtenido un valor (en céntimos de dólar por MHz por habitante) para cada banda de espectro disponible en Honduras, como se puede observar en el cuadro 6.

Cuadro 6

Valores del espectro en Honduras (resultado de regresión)

Banda	c\$/MHz/pop
700MHz	11,18
850/900MHz	7,99
1700/2100MHz	4,80
2500/2600MHz	1,61

Fuente: Elaboración propia.

Por último, y aplicando la cantidad de espectro disponible en cada banda y el año esperado de licitación de cada banda, se ha estimado el monto esperado que se podría recaudar en cada licitación (cuadro 7).

Cuadro 7

Estimación de recaudación en licitaciones de espectro en Honduras

Año esperado de licitación	Banda	Cantidad de frecuencia disponible	Monto esperado (US\$)
2022	700MHz	90MHz	101.574.688
2020	850/900MHz	40MHz	31.179.488
2020	1700/2100MHZ	-	-
2020	2500/2600MHz	90MHz	14.144.058

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Resultados

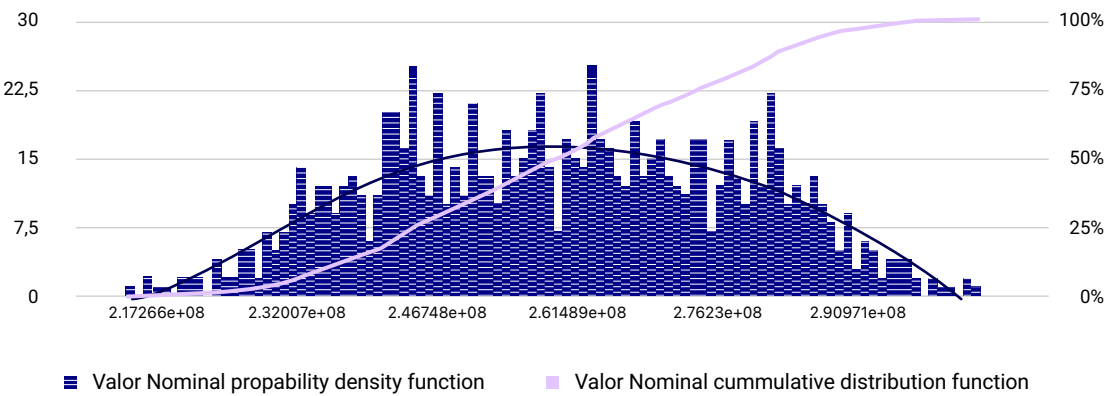
Para calcular los resultados finales, se ha realizado un análisis de Montecarlo, a través del cual se han sensibilizado varios de los supuestos utilizados en el cálculo de los dos apartados anteriores. Entre las variables sensibilizadas se encuentran la evolución del precio de los servicios, el número de usuarios y el valor calculado para cada banda de espectro.

Con estos valores se han obtenido los resultados que se observan en el gráfico 10, con un valor medio de los activos de US\$260 millones, que podrían servir de soporte para la emisión de bonos digitales soberanos.

Cabe destacar que esta estimación podría considerarse conservadora, ya que, a la luz de los nuevos avances en el uso de nuevas bandas de espectro y tendencias en la asignación de frecuencias, así como debido a los nuevos actores que pueden ingresar en el ecosistema digital, es esperable que estos números sean superiores, especialmente gracias a la generación de nuevos modelos de negocios y a la explotación más eficiente de los recursos.

Gráfico 10

Análisis de Montecarlo



Métricas clave	
Valor mínimo	216.398.434
Valor máximo	303.111.169
Valor promedio	260.654.687
Desviación estándar	17.841.863
Valor mediano	260.866.817

Fuente: Elaboración propia.

Fuentes consultadas

5G Americas. s.f. 5G Americas White Papers. Bellevue, WA: 5G Americas. Disponible en: <https://www.5gamericas.org/white-papers/>.

-----, 2018. Analysis of ITU Spectrum Recommendations in Latin America. Bellevue, WA: 5G Americas. Disponible en: <https://www.5gamericas.org/analysis-of-itu-spectrum-recommendations-in-latin-america/>.

Agarwal, R. 2015. Concept paper for issuance of Green Bonds. Bombay: Securities and Exchange Board of India. Disponible en: https://www.sebi.gov.in/sebi_data/attachdocs/1449143298693.pdf.

BEI (Banco Europeo de Inversión). s.f. Who We Are. Luxemburgo: BEI. Disponible en: <https://www.eib.org/en/about/index.htm>.

Climate Bonds Initiative. 2017. Sovereign Green Bonds Briefing. Londres: Climate Bonds Initiative. Disponible en: https://www.climatebonds.net/files/reports/sovereign_briefing2017.pdf.

Cullen International. Database 2019. Disponible en: <https://www.cullen-international.com/>.

García Zaballos, A. y E. Iglesias Rodríguez. 2020. El impacto de la infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible: un estudio para países de América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: BID. Disponible en: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El_impacto_de_la_infraestructura_digital_en_los_Objetivos_de Desarrallo_Sostenible_un_estudio_para_pa%C3%ADses_de_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es_es.pdf.

ICMA (International Capital Market Association). 2021. Green Bond Principles. Zúrich: ICMA. Disponible en: <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds/green-bond-principles-GBP/>.

NRDC (Natural Resources Defense Council). 2016. Greening India's Financial Market: How Green Bonds Can Drive Clean Energy Deployment. Nueva Delhi: NRDC. Disponible en: <https://www.nrdc.org/sites/default/files/india-financial-market-green-bonds-report.pdf>.