



# BELLA II

Building the Europe Link to  
Latin America and the Caribbean

# BELLA II

## Solicitud de Información a Interesados (RFI)

Octubre 2024



BELLA II es cofinanciado por la Unión Europea.

# BELLA II: Solicitud de Información a Interesados RFI

Documento elaborado por  
BlueNote Management Consulting  
para RedCLARA

Octubre 2024



BELLA II es coordinado por RedCLARA



BELLA II es cofinanciado por la Unión Europea.

## Índice

Tabla de Acrónimos.....	5
I. Introducción .....	7
II. Acerca de Bella II .....	9
II. A. RedCLARA.....	9
II. B. Bella II .....	13
III. Necesidades de Infraestructura de Bella II.....	16
III. A. Priorización en Términos Geográficos .....	16
III. A. 1. Grupo 1. Perú, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras .....	16
III. A. 2. Grupo 2. Caribe .....	17
III. A. 3. Grupo 3. Bolivia, Paraguay, Uruguay, México.....	18
III. B. Características Técnicas .....	18
III. B. 1. Características Técnicas de la Red.....	18
IV. Gobernanza y Mecanismos de Relacionamento para Participar en Bella II .....	20
IV. A. Gobernanza del Proyecto Bella II.....	20
IV. B. Cooperación en Bella II .....	21
IV. B. 1. Coinversión .....	21
IV. B. 2. <i>Swap</i> de Inversión .....	22
IV. B. 3. Compra de Capacidad .....	24
V. Consultas Específicas a Interesados en Participar en Bella II.....	26

## Índice de Figuras

Figura 1. RedCLARA,2023 .....	10
Figura 2. Servicios RedCLARA .....	11
Figura 3. Objetivos de BELLA II .....	14
Figura 4. Grupos de priorización geográfica de BELLA II .....	15
Figura 5. Características técnicas BELLA II,condiciones mínimas requeridas .....	18
Figura 6. Esquema de proyecto en coinversión .....	22
Figura 7. Ejemplo de estructura de un <i>swap</i> .....	23
Figura 8 Esquema sombrilla de BELLA II.....	25
Figura 9. Elementos fundamentales en los contratos de BELLA II .....	25

## Tabla de Acrónimos

Acrónimo	Descripción
5G	Redes móviles de quinta generación
ALICE	América Latina Interconectada con Europa
ALICE2	América Latina Interconectada con Europa 2
BELLA	<i>Building the European Link to Latin America</i> , Programa que consideraba los proyectos BELLA-T y BELLA-S
BELLA II	<i>Building the European Link to Latin America and the Caribbean</i>
BELLA – S	<i>Building the European Link to Latin America – Submarine</i>
BELLA – T	<i>Building the European Link to Latin America – Terrestrial</i>
BID Lab	Laboratorio de innovación del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo
C@ribnet	Red similar a RedCLARA que era administrada por la RIE del Caribe.
CE	Comisión Europea
CLARA	Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas
DWDM	<i>Dense Wavelength Division Multiplexing</i> – Multiplexación por división de longitud de onda densa
eduroam	<i>Education Roaming</i>
ELLA	<i>Europe Link with Latin America</i>
EVANSO	<i>Enabling Virtual Access to Latin-America Southern Observatories</i>
FIEL	Federación de Identidad para redes de Educación Latinoamericanas
GÉANT	Red de investigación paneuropea
IPDT	<i>IP Packet Transfer Delay</i> – Retraso de Transferencia de Paquetes IP
IRU	<i>Indefeasible Rights of Use</i> – Derecho Irrevocable de Uso
IXP	<i>Internet Exchange Point</i> – Punto de intercambio de Internet
LAC4	Centro de Cibercapacidades de Latinoamérica y el Caribe – <i>Latin America and Caribbean Cyber Competence Centre</i>
LACNIC	Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe
LACNet	Orquestador de infraestructura blockchain neutral para América Latina y el Caribe.
LMS	Sistema de Gestión de Aprendizaje – <i>Learning Management System</i>
PoP	Point of Presence – Punto de Presencia

QoS	Quality of Service – Calidad de Servicio
RedCLARA	Se refiere a la red desarrollada por CLARA
RNEI/RNIE	Redes Académicas Nacionales de Educación e Investigación / Investigación y Educación
RTT	<i>Round Trip Time</i> – Tiempo de Ida y Vuelta
SLA	<i>Service Level Agreement</i> – Acuerdo de Nivel de Servicio
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
VLAN	<i>Virtual Local Area Network</i>
WHREN/LILA	<i>Western Hemisphere Research and Education Network Linking Latin America</i>

## I. Introducción

En el marco de desarrollo del proyecto BELLA II se publicó un primer RFI entre el 12 de diciembre de 2023 y el 3 de febrero de 2024, cuyo objetivo fue convocar a los actores del ámbito público y privado para formar parte del proyecto BELLA II, bajo distintas alternativas de asociación y provisión de servicios, orientadas a cubrir las necesidades de conectividad de este proyecto.

Esta convocatoria logró capturar los comentarios y observaciones de entidades de gobierno, operadores locales de los países inicialmente priorizados y de algunos operadores internacionales, que en su conjunto podrían colaborar para desarrollar proyectos o proveer las capacidades requeridas para el despliegue de BELLA II.

Producto de la revisión de los comentarios, análisis adicionales de los agentes interesados en el desarrollo de BELLA II y una nueva revisión del mercado, se optó por ampliar el alcance del proyecto, particularmente en el Caribe, con la intención de vincular naciones y territorios insulares que tienen vínculos con naciones europeas, favoreciendo la sinergia que ha caracterizado los proyectos de cooperación entre Europa y América Latina para el despliegue de redes avanzadas.

Con base en lo anterior, se ha optado por una nueva solicitud de información, cuyo objetivo es actualizar la información ya requerida y ampliarla en concordancia con el nuevo alcance planteado para sondear el interés y levantar información específica de los potenciales interesados en BELLA II.

Con esa finalidad, se ha actualizado este documento donde se contextualiza la situación actual de BELLA II, se describen sus necesidades de conectividad y se plantean las modalidades de participación de los interesados.

Este documento se estructura en cuatro capítulos, definidos de la siguiente manera:

- BELLA II: incluye una breve descripción de RedCLARA (entidad coordinadora del proyecto), los servicios que provee a sus asociados y los objetivos fundamentales del proyecto BELLA II.
- Necesidades: se enfoca en describir las necesidades de infraestructura para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto BELLA II, las prestaciones técnicas esperadas y las condiciones de servicio pretendidas.
- Modalidades de participación: describe alternativas de cooperación para facilitar la participación de múltiples agentes en el desarrollo del proyecto y las posibilidades jurídicas para su consecución.
- Consultas a interesados en participar en el proyecto BELLA II: contiene preguntas orientativas para la identificación de agentes interesados en el proyecto y abre la puerta a propuestas.

Esta segunda convocatoria pretende capturar información que facilite el desarrollo de BELLA II, de acuerdo con las priorizaciones que se plantean, considerando la ampliación del alcance que se presenta más adelante y actualizar aquella información que fue capturada en el ejercicio adelantado a inicios del año 2024.

Agradecemos la participación de los interesados y quedamos a su disposición para ampliar lo aquí expuesto. Para sus respuestas o ante cualquier aclaración vinculada al presente requisito de información, contacte al equipo encargado de este proceso mediante el correo electrónico: [RFI\\_BELLAII@redclara.net](mailto:RFI_BELLAII@redclara.net).

## II. Acerca de BELLA II

### II. A. RedCLARA

En el año 2003, se crea la Asociación Civil **Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA)** como una organización sin ánimo de lucro, con los objetivos de:

- a. *“Promover y apoyar el desarrollo de las Redes Académicas Nacionales de Educación e Investigación (RNEI) de América Latina y la coordinación entre ellas y con otros bloques;*
- b. *“Apoyar la creación, la operación y la evolución, de la ciber-infraestructura, sus servicios conexos y accesorios, requerida en América Latina para la transformación digital de la educación, la ciencia, la tecnología, la cultura y la innovación;*
- c. *“Proveer servicios de interconexión de red de alta capacidad y calidad, incluyendo servicios conexos, accesorios, de valor agregado y/o relacionados a dicha interconexión;*  
y
- d. *“Coordinar con sus miembros los procesos de negociación, desarrollo o adquisición de tecnologías que sean de interés de los asociados. (CLARA - Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas, 2019).”*

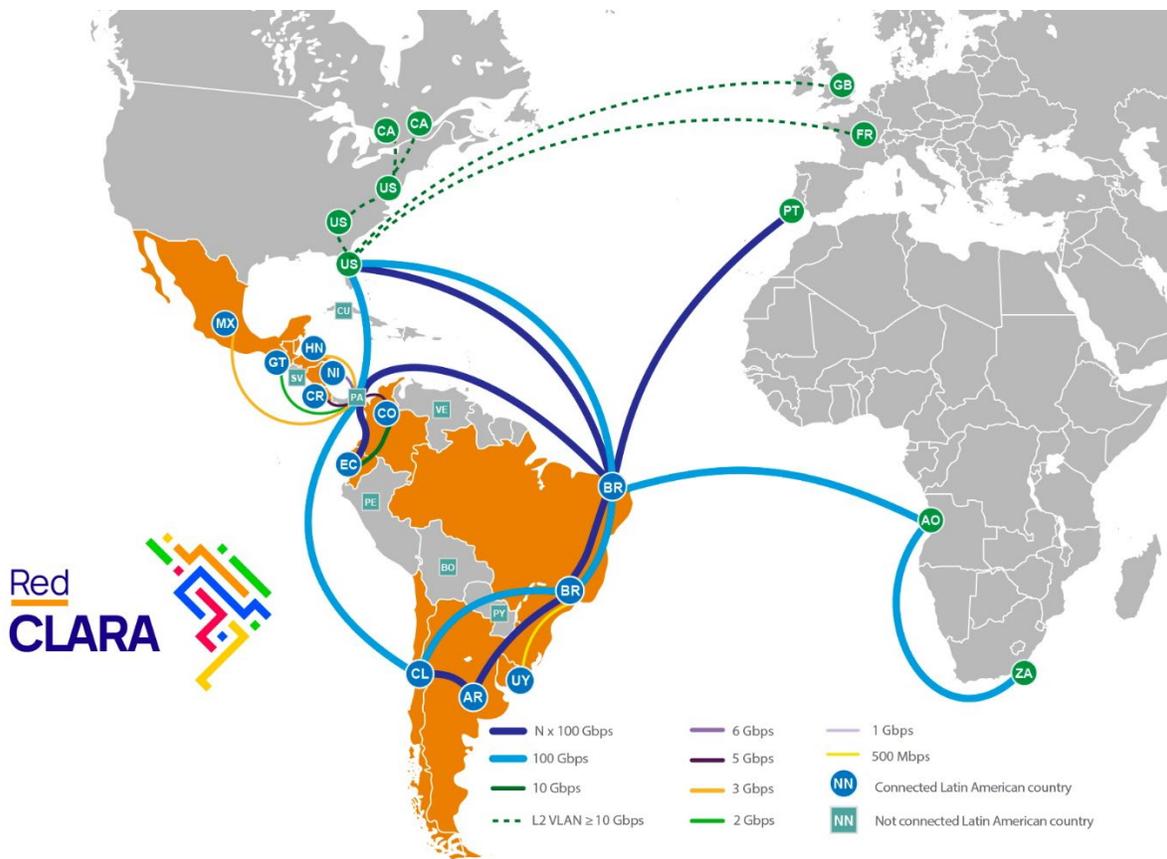
Estos objetivos se han materializado en el desarrollo de la red avanzada de América Latina, RedCLARA, que interconecta a las Redes Nacionales de Investigación y Educación (RNIE) de los países latinoamericanos entre sí y con sus pares alrededor del mundo, les provee una red “exclusiva”, separada del tráfico comercial o público en Internet, así como una capacidad, calidad y seguridad superiores frente a las soluciones comerciales. Utilizando esta red y sus equivalentes en otros continentes y países, los científicos, investigadores, académicos, profesores y estudiantes pueden colaborar entre ellos de manera inmediata y rompiendo la barrera de la distancia física.

Dada la naturaleza cooperativa de la red y el impulso que ha recibido desde su origen, los proyectos de expansión se han desarrollado, de forma general, en esquemas de cofinanciación y coordinación entre la Comisión Europea (CE), las RNIE europeas, CLARA y las RNIE latinoamericanas. Durante sus 20 años de existencia, el desarrollo de RedCLARA ha estado estrechamente ligado a la cooperación con su par europeo GÉANT y a la inversión combinada de recursos por parte de la Unión Europea (UE) y los organismos académicos y de investigación en América Latina. Se han desarrollado, al menos 7 proyectos diferentes en relación con el despliegue de la red troncal dedicada para el desarrollo de conocimiento e investigación y, a modo de referencia, sólo el Programa BELLA (Building the European Link to Latin America), que es el de más reciente implementación, invirtió cerca de 44 millones de euros.

BELLA, ejecutado entre 2016 y 2021, culminó, en su segmento marítimo, con el despliegue del cable submarino ELLA Link, generando un enlace directo de alta capacidad que une a América Latina con Europa, específicamente a Fortaleza (Brasil) con Portugal y España. En su segmento terrestre, desplegó una red óptica troncal que interconecta Santiago (Chile), Buenos Aires (Argentina), Fortaleza, Sao Paulo y Porto Alegre (Brasil), Panamá y Guayaquil (Ecuador).

Gracias al desarrollo de los proyectos de expansión de infraestructura durante los últimos 20 años y, particularmente el desarrollo de BELLA, la composición actual de RedCLARA es la siguiente:

Figura 1. RedCLARA,2023



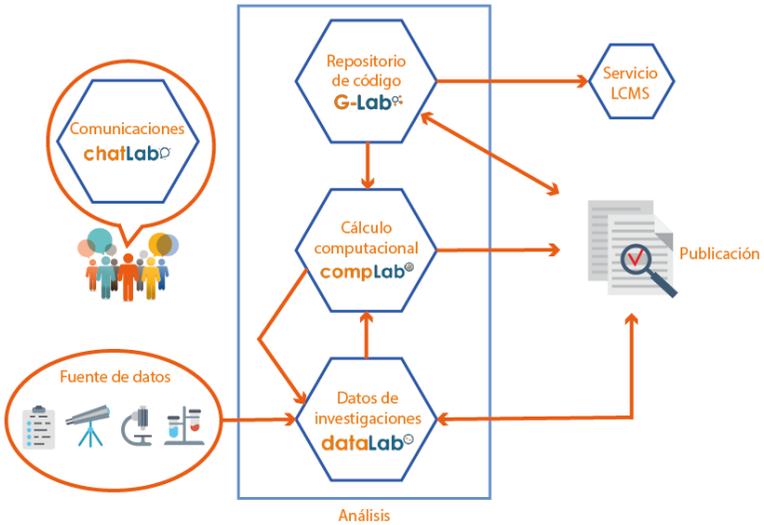
Fuente: RedCLARA - <https://www.redclara.net/images/images/topologia/RedCLARA-mapatopologia-mundo-Dic2021-BELLA-final-nvologo120623.jpg>.

En 2023, RedCLARA inició BELLA II, que se describirá en la siguiente sección, y sobre el cual versará esta consulta a posibles agentes interesados en vincularse al proyecto.

Las redes avanzadas, como RedCLARA, facilitan la colaboración entre científicos, investigadores, académicos, profesores y estudiantes, proveyendo acceso a su red y a otras redes de la misma naturaleza, para que compartan información y herramientas, superando las barreras de distancia y logrando la colaboración en tiempo real, cuando se requiere. Estas redes han construido un espacio reservado única y exclusivamente para las comunidades de educación e investigación, que opera de forma paralela a la Internet pública (abierta), lo que les permite ofrecer unos indicadores de desempeño superiores, derivados de su exclusividad. RedCLARA ofrece múltiples servicios, algunos de los más destacados son:

Figura 2. Servicios RedCLARA

Tipo de Servicio	Nombre	Descripción
Education Roaming	eduroam	<p>Es un servicio originado en Europa, que consiste en brindarle la posibilidad a los miembros de las comunidades académicas asociadas de tener conectividad en el espacio físico de cualquier otra de las instituciones participantes. RedCLARA facilita la posibilidad de participar de este servicio a las RNIE asociadas y éstas, a su vez, a sus miembros.</p> <p>En concreto, cualquier estudiante, profesor, investigador o trabajador de una institución asociada que se encuentre de visita en cualquier otra de las instituciones vinculadas podrá acceder al servicio de conectividad, a través de WiFi, simplemente haciendo uso del servicio de autenticación que le provee eduroam.</p>
Federación de Identidad para redes de Educación Latinoamericanas	FIEL	<p>Otorga a los usuarios de las organizaciones afiliadas la posibilidad de acceder a los servicios digitales de otras organizaciones, como bibliotecas, repositorios digitales o salas de videoconferencias, haciendo uso de su cuenta institucional única.</p> <p>Este servicio tiene un alcance global, mediante eduGAIN (provisto por GÉANT), que se constituye en una <i>interfederación</i>, pues vincula múltiples federaciones regionales y permite aumentar la cantidad de servicios a los que se puede acceder con el uso de las credenciales únicas del usuario.</p>
Sistema de Gestión de Aprendizaje	CEDIA-LMS	<p>Es un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés) que ofrece un sistema de enseñanza a distancia con múltiples funcionalidades como el establecimiento de cursos y sus programas, recordatorios, matrículas, compartición de archivos, video clases, aplicaciones de interacción, evaluación y pruebas y certificación.</p>
Plataforma de gestión de proyectos	MiLAB	<p>Es una plataforma que le permite a grupos de investigación realizar una adecuada gestión de datos, códigos de investigación y comunicaciones de su grupo, facilitando el trabajo colaborativo y asegurando la preservación, disponibilidad y confidencialidad de su información.</p>

		 <p>Fuente: <a href="https://www.redclara.net/index.php/es/servicios-rc/milab">https://www.redclara.net/index.php/es/servicios-rc/milab</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>chatLab:</b> entorno especializado de comunicación instantánea; permite mantener, centralizar y preservar las comunicaciones del grupo de manera ordenada mediante el uso de canales temáticos.</li> <li>• <b>G-Lab:</b> repositorio especializado en la gestión colaborativa del código informático; permite garantizar su preservación y trazabilidad.</li> <li>• <b>compLab:</b> proporciona las capacidades de cálculo computacional necesarias para ejecutar el análisis de cada proyecto de investigación.</li> <li>• <b>dataLab:</b> repositorio que permite catalogar y conservar los datos en un lugar seguro y de fácil acceso; dataLab facilita la colaboración permitiendo la difusión de datos -a discreción del grupo- y la garantía de autoría.<sup>1</sup></li> </ul>
Videoconferencia de escritorio	VC Espresso	Este servicio permite a los usuarios de la RedCLARA establecer videoconferencias y servicios adjuntos de toma de notas, compartición de archivos y grabación de las reuniones. Este servicio permite su utilización tanto por parte de personas miembros de instituciones afiliadas a la red, así como por terceros externos.
Transferencia de grandes archivos	eNVIO	Permite cargar documentos, imágenes, presentaciones, videos, entre otros tipos de archivos en la nube académica y, desde ahí, compartirlos de forma segura con sus pares en las instituciones miembros de las RNIE afiliadas a RedCLARA y de sus pares europeas.
Conexión a redes comerciales y VLAN		Saca provecho de la infraestructura de RedCLARA y de las RNIE asociadas para prestar el servicio de Internet comercial con costos

<sup>1</sup> <https://www.redclara.net/index.php/es/servicios-rc/milab>

		menores y con calidad superior, gracias a las características de seguridad y redundancia de la red. Por su parte, la red permite la implementación de redes VLAN (Virtual Local Area Network), lo que facilita que dos organizaciones geográficamente separadas conecten sus redes como si estuviesen ubicadas en el mismo sitio, compartan configuración y obtengan mayor desempeño y velocidades de transmisión entre ellas.
--	--	---

Fuente: Adaptado de RedCLARA – [www.redclara.net](http://www.redclara.net).

A través de los servicios descritos, la red facilita la interacción entre investigadores, estudiantes, organizaciones y profesores para aprovechar su oferta académica, los resultados intermedios o definitivos de investigación, adelantar avances conjuntos y distribuidos, y potenciar los recursos disponibles en distintos lugares del mundo.

La multiplicidad de aplicaciones y servicios que se soportan en las redes avanzadas como RedCLARA, les demandan unas características técnicas robustas, de alta disponibilidad, alta capacidad de tráfico y resiliencia, como Scalac en High Performance Computing (HPC), los datos del programa Copernicus, y plataformas de pruebas de blockchain, entre otras. A modo de ejemplo, se estima que RedCLARA cursa rutinariamente unos 20 Gbps, con picos que pueden superar los 100 Gbps, por lo que el requerimiento mínimo se ha fijado en los 100 Gbps escalables a Nx100 Gbps, lo que se traduce a que la unidad mínima sobre la cual se definirá la implementación de BELLA II será el **canal óptico**.

## II. B. BELLA II

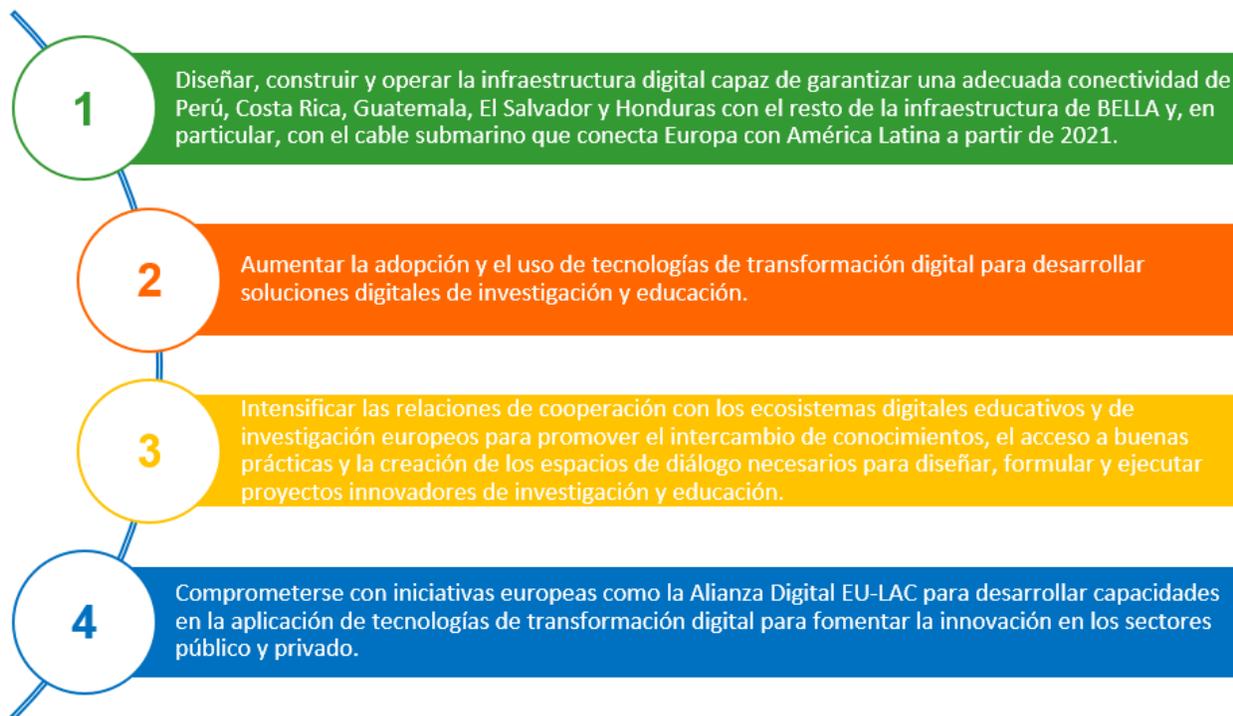
BELLA II posee un objetivo de alto nivel, orientado “*al cierre de la brecha digital en Latinoamérica y el Caribe*” y otro sectorial, que es “*fortalecer y expandir el ecosistema digital latinoamericano y caribeño, facilitador de relaciones e intercambios entre empresas, centros de investigación, instituciones educativas y redes académicas latinoamericanas y europeas para contribuir al logro de los objetivos estratégicos de la región enfocados en fortalecer la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación.*”<sup>2</sup>

Para cumplir con estos propósitos, los objetivos específicos de BELLA II son:

---

<sup>2</sup> <https://www.redclara.net/index.php/es/proyectos/en-ejecucion/bella-ii>

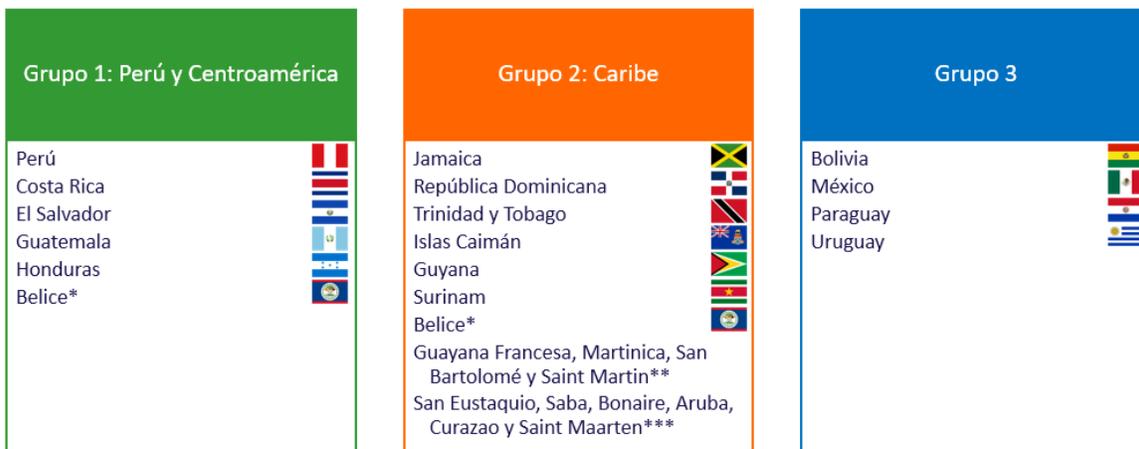
Figura 3. Objetivos de BELLA II



Fuente: Adaptado de RedCLARA - [www.redclara.net](http://www.redclara.net).

Se ampliará el alcance y capacidad de la infraestructura que ha desarrollado RedCLARA durante veinte años, conectando, como mínimo, a Lima (Perú), Ciudad de Guatemala (Guatemala), Tegucigalpa (Honduras), San Salvador (El Salvador), San José (Costa Rica) y Ciudad de Panamá (Panamá), esta última sirviendo como punto de interconexión con la red actual de RedCLARA, desplegada por el Programa BELLA. En función de la factibilidad y la disponibilidad de recursos, el despliegue se extenderá a los países del Caribe y a otros países de la región como México, Bolivia, Paraguay y Uruguay. En principio, se espera la implementación de soluciones en fibra óptica, por ejemplo, mediante el desarrollo de proyectos cofinanciados que permitan el despliegue o la ampliación de estas infraestructuras. Los trazados de BELLA II se han agrupado para indicar la priorización preliminar para la ejecución del proyecto.

**Figura 4. Grupos de priorización geográfica de BELLA II**



\* Belice podría involucrarse en el grupo 1 asociado a los países centroamericanos o en el grupo 2 como cierre estratégico del Caribe.  
 \*\* Territorios vinculados a la República Francesa.  
 \*\*\* Territorios vinculados al Reino de los Países Bajos.

**Fuente:** Adaptado de los documentos de formulación de BELLA II aportados por RedCLARA.

La topología de la red existente se presenta gráficamente en la Figura 1, en esta se exponen los puntos deseados de interconexión, principalmente Panamá. La topología definitiva para conectar los países de acuerdo con los grupos de priorización responderá a la viabilidad técnica y financiera, detallada previo a la implementación. La evaluación incluirá la posibilidad de optar por soluciones alternativas en tecnología, modelos de operación y términos contractuales. La solución siempre buscará las mismas características de servicio que se obtienen con fibra óptica o superiores y el mayor impacto social posible.

Indistintamente de la topología de red, su alternativa técnica o sus figuras contractuales, RedCLARA reservará una porción de la infraestructura para el uso exclusivo de las RNIE y sus miembros. El consorcio garantizará la operación y mantenimiento de la red, bajo los niveles de servicio acordados, y proveerá a RedCLARA y las RNIE de esos servicios, sin costo durante la vida útil de la infraestructura, como contraprestación al financiamiento que se provea a través del proyecto BELLA II.

### III. Necesidades de Infraestructura de BELLA II

El objetivo de este apartado es presentar las necesidades de infraestructura para implementar BELLA II. Tomando como base los grupos de priorización de la Figura 4, se describe la priorización geográfica y las características técnicas requeridas. Los grupos y el trazado sugerido de la red se desarrollan en más detalle, a continuación.

#### III. A. Priorización en Términos Geográficos

##### III. A. 1. Grupo 1. Perú, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras

La conexión que tiene la máxima prioridad es Perú, pues, desde el punto de vista estratégico de desarrollo de la red, permite, por una parte, el cierre del anillo de la infraestructura generada por el proyecto BELLA y, por otra, retomar la conexión de un país de la relevancia propia del Perú.

La propuesta permitiría generar un cierre de anillo en el trazado Ciudad de Panamá – Fortaleza – Sao Paulo – Porto Alegre – Buenos Aires – Santiago – Lima – Manta, incrementando la resiliencia y redundancia de la red. La topología final dependerá de los análisis de factibilidad.

Dentro de este grupo, también se encuentran los países de Centroamérica: Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras, y Belice. La propuesta inicial consiste en establecer una infraestructura que se origine en Panamá, con puntos de presencia (PoP) en San José, San Salvador, Guatemala, Tegucigalpa y Belmopán o Ciudad de Belice, según resulte técnica y financieramente viable. El escenario ideal involucra todos los países de Centroamérica, sin embargo, también se considerarán posibles soluciones parciales o por etapas que puedan resultar viables, siempre que se considere el punto de conexión en Panamá.

Este trazado permitiría, en primera instancia, completar la conexión de las naciones centroamericanas, seguramente mediante la combinación de una solución submarina y una porción terrestre. En segunda instancia, facilitaría la posibilidad de un nuevo cierre de anillo con la red que se prevé para el Caribe, proporcionando mayor fiabilidad y redundancia.

A la fecha, RedCLARA ya cuenta con enlaces entre Panamá y Guatemala, como se puede ver en la Figura 1. Estos objetivos se han materializado en el desarrollo de la red avanzada de América Latina, RedCLARA, que interconecta a las Redes Nacionales de Investigación y Educación (RNIE) de los países latinoamericanos entre sí y con sus pares alrededor del mundo, les provee una red “exclusiva”, separada del tráfico comercial o público en Internet, así como una capacidad, calidad y seguridad superiores frente a las soluciones comerciales. Utilizando esta red y sus equivalentes en otros continentes y países, los científicos, investigadores, académicos, profesores y estudiantes pueden colaborar entre ellos de manera inmediata y rompiendo la barrera de la distancia física.

Dada la naturaleza cooperativa de la red y el impulso que ha recibido desde su origen, los proyectos de expansión se han desarrollado, de forma general, en esquemas de cofinanciación y coordinación entre la Comisión Europea (CE), las RNIE europeas, CLARA y las RNIE latinoamericanas. Durante sus 20 años de existencia, el desarrollo de RedCLARA ha estado estrechamente ligado a la cooperación

con su par europeo GÉANT y a la inversión combinada de recursos por parte de la Unión Europea (UE) y los organismos académicos y de investigación en América Latina. Se han desarrollado, al menos 7 proyectos diferentes en relación con el despliegue de la red troncal dedicada para el desarrollo de conocimiento e investigación y, a modo de referencia, sólo el Programa BELLA (Building the European Link to Latin America), que es el de más reciente implementación, invirtió cerca de 44 millones de euros.

BELLA, ejecutado entre 2016 y 2021, culminó, en su segmento marítimo, con el despliegue del cable submarino ELLA Link, generando un enlace directo de alta capacidad que une a América Latina con Europa, específicamente a Fortaleza (Brasil) con Portugal y España. En su segmento terrestre, desplegó una red óptica troncal que interconecta Santiago (Chile), Buenos Aires (Argentina), Fortaleza, Sao Paulo y Porto Alegre (Brasil), Panamá y Guayaquil (Ecuador).

Gracias al desarrollo de los proyectos de expansión de infraestructura durante los últimos 20 años y, particularmente el desarrollo de BELLA, la composición actual de RedCLARA es la presentada en la Figura 1, con capacidad de 2Gbps, y entre Panamá y San José, con capacidad de 5 Gbps. El objetivo inicial es desarrollar la infraestructura que permita incrementar la capacidad para estos países y agregar a El Salvador y Honduras y, finalmente, la alternativa a Belice. Nótese como esta alternativa facilitaría un cierre en anillo, con la porción caribeña de la red.

### III. A. 2. Grupo 2. Caribe

Esta solución, con origen en Centroamérica (Belice, Guatemala, Península de Yucatán o Panamá) y PoP en Islas Caimán, Jamaica, República Dominicana, Islas Vírgenes Británicas, Saint Martin/Sint Marteen, San Bartolomé, Saba, San Eustaquio, Montserrat, Dominica, Martinica, Santa Lucía, Barbados, Granada, Trinidad y Tobago, Guyana, Surinam, Guyana Francesa, u otras naciones del Caribe y conectando con Fortaleza, cuenta con múltiples virtudes para su desarrollo. Esta opción puede complementarse con infraestructura que conecte los territorios de Aruba, Bonaire y Curaçao, bien sea, desde la propia red que se desarrolle en el Caribe propiamente dicho o desde otras alternativas como Panamá, Colombia o Venezuela.

Las naciones del Caribe y aquellos territorios que cuentan con vínculos administrativos y políticos con naciones europeas representan un especial interés para el desarrollo de BELLA II. De una parte, para el cierre de la brecha digital en estas naciones y, de otra, como sinergia en el desarrollo de BELLA II y el aporte de recursos por parte de la Comisión Europea o incluso de las naciones a las que están vinculados estos territorios.

Las alternativas que conecten las naciones del Caribe facilitarán una conexión directa al cable que conecta con Europa (desde Fortaleza), otorgaría la posibilidad de adelantar otro cierre de anillo con Centroamérica, y permitiría generar una conexión de alta calidad para las naciones del Caribe y los territorios vinculados a naciones europeas, fortaleciendo el ecosistema digital en la región y facilitando el cierre de brecha digital en estas naciones. También se considerarán soluciones parciales que involucren la conexión con Fortaleza o Centroamérica y que amplíe el alcance al Caribe.

### III. A. 3. Grupo 3. Bolivia, Paraguay, Uruguay, México

El último grupo en priorización se compone de Bolivia, México, Paraguay y Uruguay. En el caso de Bolivia y Paraguay, representaría la integración inicial de estos países a RedCLARA. México y Uruguay, ya cuentan con enlaces, pero de capacidades menores en comparación con el resto de la red, por lo que su ampliación ayudaría a definir unas condiciones más homogéneas.

Las conexiones en Suramérica inicialmente pueden ser terrestres o marítimas según corresponda y buscando conexión con uno de los PoP que ya se encuentran en operación. Para el caso de México, se plantea una conexión con Centroamérica que podría implementarse con Guatemala o directamente al nodo de Ciudad de Panamá.

### III. B. Características Técnicas

El proyecto BELLA II pondrá en operación la red troncal presentada anteriormente. Esta infraestructura debe cumplir ciertas características técnicas que permitan la operación de los servicios que RedCLARA brinda a las RNIE y éstas, a sus respectivos miembros: conexión de alta velocidad (mínimo 100 Gbps), alta disponibilidad, latencia adecuada para servicios en tiempo real y separada del tráfico público de Internet.

#### III. B. 1. Características Técnicas de la Red

Con base en las características de los servicios que presta RedCLARA, a continuación, se presentan las características técnicas principales que deberá soportar la infraestructura que despliegue o ponga a disposición con la ejecución de BELLA II.

La red requiere una **capacidad mínima de 100 Gbps** e idealmente tener la posibilidad de expansión a **300 Gbps** o, lo que es mejor, a **Nx100 Gbps**, sacando provecho del canal óptico como unidad de división de la capacidad en redes de fibra óptica.

**Figura 5. Características técnicas BELLA II, condiciones mínimas requeridas**

Disponibilidad	IPTD / RTT	Velocidad
99%	25 ms / 50 ms (máx. en función de la distancia)	100 Gbps -> 300 Gbps (Nx100 Gbps – canal óptico)

Fuente: Elaboración propia.

La aproximación inicial muestra que buena parte de la red deberá implementarse con cables submarinos de fibra óptica y en tramos continentales, redes terrestres de fibra óptica, o la alternativa subfluvial, según la viabilidad técnica. Las actuales distancias, recorridos y características técnicas requeridas para los servicios de la red, en la práctica, descartan cualquier otra alternativa.

La fibra óptica es, por tanto, la alternativa más viable para la satisfacción de los objetivos de BELLA II y existe una clara intención de aplicar la máxima escalabilidad posible en términos de capacidad para la implementación de la red. Por ello, desde el punto de vista práctico, la implementación de la red deberá adelantarse sacando el máximo provecho posible de los recursos en la fibra, es decir, en términos de **canales ópticos**. El canal óptico como unidad mínima para la implementación de

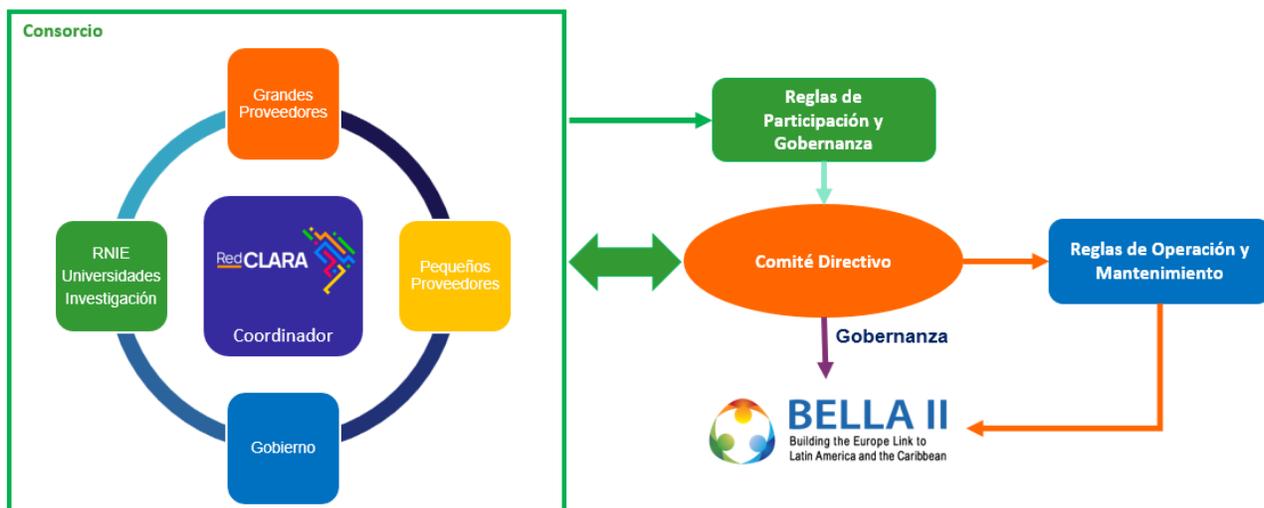
Bella II, le permitirá al proyecto establecer los enlaces con las capacidades mínimas requeridas y asegurar la escalabilidad futura, además de brindarle flexibilidad para sacar provecho del avance tecnológico que se pueda dar en el periodo de vida útil de la infraestructura. Otra condición relevante para el desarrollo de Bella II, es que la infraestructura le preste el servicio a la red a largo plazo, idealmente entre 15 y 20 años en función de la vida útil de esta, incluyendo su operación y mantenimiento, como se describe más adelante.

## IV. Gobernanza y Mecanismos de Relacionamento para Participar en BELLA II

Este capítulo presenta el esquema general de gobernanza, los mecanismos de cooperación y participación que propone BELLA II, y algunas alternativas de participación para el desarrollo del/los distintos proyectos que se deriven de la ejecución éste. Los mecanismos propuestos en este documento están en estudio y condicionados a que su implementación sea compatible con el marco jurídico de todos los agentes involucrados, como las fuentes de financiamiento, los ejecutores y beneficiarios. Seguidamente, el capítulo resumirá los mecanismos jurídicos previstos inicialmente.

### IV. A. Gobernanza del Proyecto BELLA II

Para los dos primeros años de ejecución de BELLA II, se propone la creación de un consorcio con la participación de todas las partes interesadas, bajo la coordinación de RedCLARA, que definirá las reglas de participación y gobernanza. Los consorciados elegirán un comité directivo que ejercerá gobernanza hasta la finalización del proyecto y proporcionará las reglas de operación y mantenimiento de la infraestructura, con posterioridad a su implementación.



El consorcio coordinado por RedCLARA gestionará las estrategias de inversión para la infraestructura de conectividad esperada. Estas podrán derivarse en uno o múltiples proyectos de inversión directamente relacionados con la red o bajo algún tipo de figura de cooperación o intercambio (swap), como la que se describe más adelante.

El rol del Comité Directivo, conformado por representantes de los agentes que participan en la ejecución de BELLA II, será orientar el desarrollo de los proyectos y la distribución de recursos, durante los 4 años de implementación y plantear las **Reglas de Operación y Mantenimiento** que regirán durante la vida útil de la infraestructura.

En el cumplimiento de estas funciones, el Comité deberá tomar en consideración que los recursos que se apropien para el proyecto BELLA II deberán ejecutarse en el periodo de 4 años, que corresponde a su periodo de implementación, aunque la promesa de servicio y operación deba mantenerse durante la vida útil de la red, es decir, en un horizonte de 15 a 20 años.

Otro elemento que destacar, sobre la gobernanza del proyecto, es su marcada vocación social. Si bien la finalidad primaria de BELLA II es el despliegue de una red que complemente la infraestructura actual de RedCLARA, también pretende fomentar e incentivar el cierre de la brecha digital en los países beneficiarios de la iniciativa. Esta vocación social, implica que BELLA II privilegiará el desarrollo de proyectos que cuenten con impacto directo en la ampliación de la cobertura de servicios de acceso a Internet o de apropiación de TIC, sobre aquellos que resulten en una relación meramente transaccional de cliente-proveedor.

El impacto social esperado, a partir del desarrollo de la infraestructura, puede reflejarse de múltiples formas. A modo de ejemplo, se listan algunas posibilidades:

1. Incremento en la penetración o calidad de Internet en los países beneficiarios, mediante el despliegue y uso de capacidades adicionales a las requeridas por el proyecto BELLA II.
2. Desarrollo de red minorista en comunidades con baja conectividad, o de infraestructuras como CDN o IXP, para mejorar la conectividad en los países beneficiarios.
3. Conectividad a instituciones educativas (escolares o universitarias) o de salud.
4. Programas para la apropiación de TIC por parte de la población en general o específicamente, por parte de la población estudiantil.

En las secciones subsecuentes se describen alternativas para la participación en el proyecto BELLA II, en orden de preferencia.

#### IV. B. Cooperación en BELLA II

Esta sección se centrará en las alternativas de cooperación con las que se buscará facilitar la participación de múltiples agentes, como operadores grandes y pequeños, gobiernos, RNIE, instituciones educativas, organismos de investigación, fondos de inversión o banca multilateral, y algunos esquemas de participación para vincularse a BELLA II. Se reitera que las alternativas presentadas están condicionadas a la factibilidad de su implementación, de acuerdo con las limitaciones de los agentes involucrados o el desarrollo de alternativas más convenientes.

##### IV. B. 1. Coinversión

Un proyecto en coinversión implica el despliegue de una nueva red o la expansión o ampliación de una red existente, a través de la sinergia de esfuerzos de múltiples agentes, que potencia la disponibilidad de recursos económicos, humanos y *know how*.

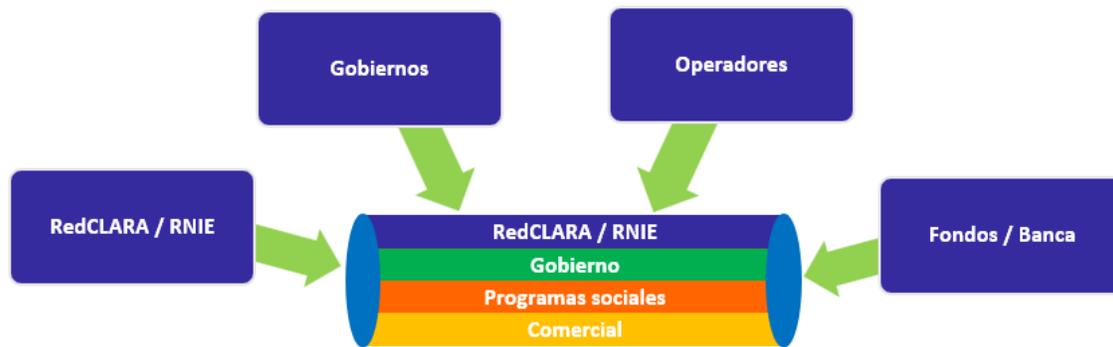
La idea principal de esta alternativa es unir esfuerzos con múltiples agentes (por ejemplo, grandes y pequeños operadores, RNIE u organismos de investigación, gobiernos, fondos y banca), para desarrollar una infraestructura con la capacidad suficiente para satisfacer los requerimientos de las

organizaciones consorciadas, ya sea en programas sociales, en la actividad comercial privada o en relación a las necesidades de BELLA II.

Este modelo conlleva importantes beneficios para BELLA II. Por una parte, facilita el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos del proyecto. En segunda instancia, posibilita la conjunción de objetivos de impacto social y el cierre de la brecha digital, que le otorgarían un valor agregado al despliegue de estas infraestructuras.

En este escenario, el aporte de BELLA II sería financiero, asignando recursos económicos al proyecto de coinversión.

**Figura 6. Esquema de proyecto en coinversión**



Fuente: Elaboración propia.

Este escenario parte de la condición necesaria de inversión en infraestructura digital, caracterizada por un requerimiento amplio de inversión de capital. Es así que el esquema de coinversión viabiliza financieramente la posibilidad de asignar recursos por parte de BELLA II.

Esta opción potencia también un escenario de mayor colaboración. Por ejemplo, una red centroamericana o del Caribe, en la que todos los países cuenten con una capacidad útil para el logro de sus objetivos nacionales requeriría de la cooperación de estas naciones, no sólo para la financiación y construcción de la red, sino también para su operación durante la vida útil de la misma, fortaleciendo la unidad regional y los instrumentos de cooperación internacional.

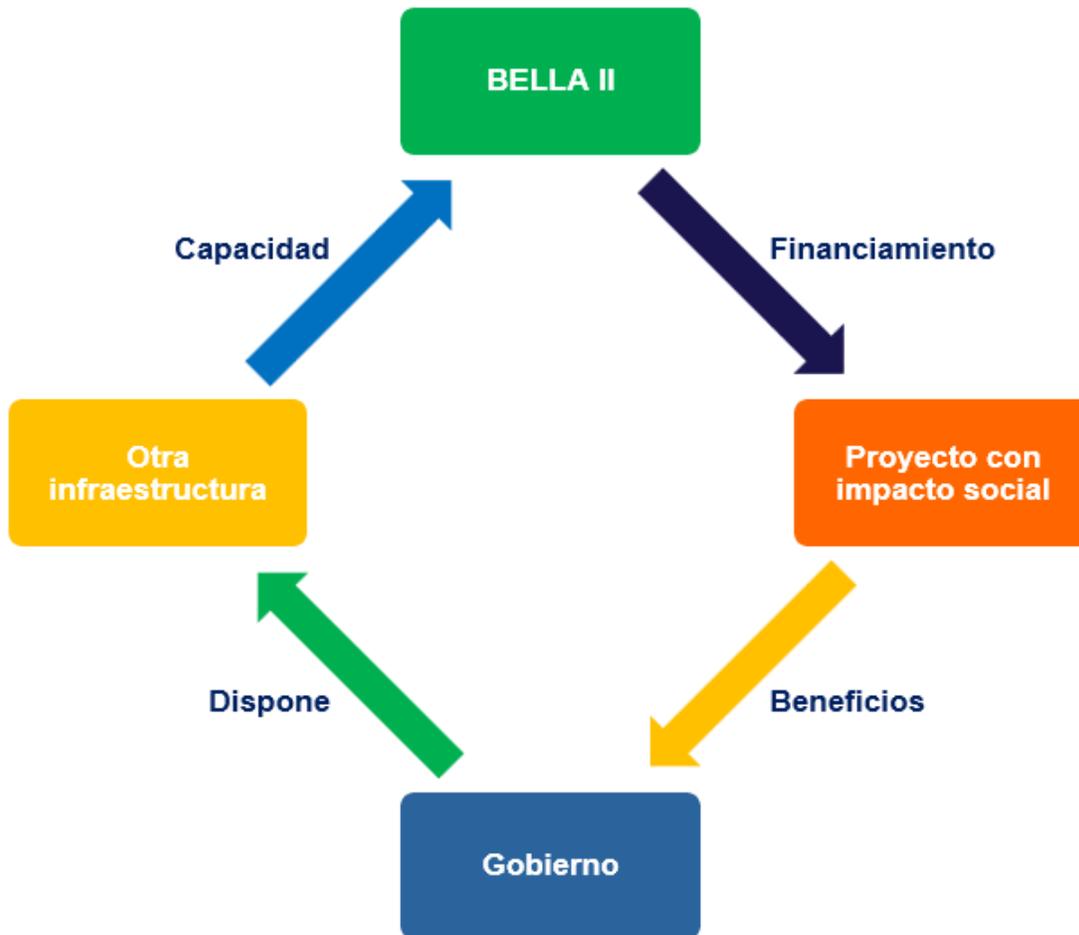
#### **IV. B. 2. Swap de Inversión**

Se trata de una opción innovadora que posibilita a BELLA II aportar recursos de inversión a terceros, sean estos actores privados o públicos, para el desarrollo de proyectos con impacto social, recibiendo como contraprestación, la capacidad en algunos tramos de prioridad de BELLA II.

Como ejemplo, un país puede contar con capacidad disponible para conectarse al ecosistema de investigación, pero sus esfuerzos actuales de inversión están enfocados en la ampliación de la cobertura a poblaciones rurales. BELLA II estaría en disposición de invertir en la ampliación de esta cobertura; como contraprestación, el país u operador receptor de la inversión debería proveer a

BELLA II, la capacidad para cubrir algunas de las prioridades de conexión previamente detalladas; en este ejemplo, la conexión al ecosistema de investigación.

Figura 7. Ejemplo de estructura de un swap



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7 presenta un ejemplo de swap (intercambio), entre la financiación proveniente de BELLA II para un proyecto con impacto social y la contraprestación del ofrecimiento de la capacidad requerida por BELLA II, para el cumplimiento de sus objetivos específicos. La estructura presentada en la Figura 7 no es excluyente en la cantidad de agentes involucrados, ni en el tipo de estos; la única condición imprescindible e innegociable es la existencia de impacto social en el proyecto alternativo objeto de la financiación.

Esta alternativa puede ser un poco más compleja que el escenario de coinversión. Sin embargo, los esfuerzos de despliegue para cubrir la brecha digital y las necesidades puntuales de BELLA II no

siempre son concomitantes y pueden diferir en lugar y tiempo de ejecución, por lo que se pretende ofrecer esta opción que aúne esfuerzos para la consecución de todos los proyectos, especialmente de aquellos con vocación social.

El esquema swap también puede darse con agentes diferentes de aquellos que reciben el beneficio de financiación para el proyecto de impacto social, o aquellos que poseen o controlan infraestructuras que pueden satisfacer la demanda de BELLA II.

Una alternativa en esta dirección es el escenario donde, a través de la financiación que BELLA II otorga a un proyecto determinado sin impacto social prioritario, se generan nuevas fuentes de financiación u otros proyectos de mayor impacto social para cerrar la brecha digital.

#### **IV. B. 3. Compra de Capacidad**

Es el modelo tradicional de compraventa de una capacidad de red entre BELLA II y un proveedor determinado, siendo la figura más utilizada el contrato de Derechos Irrevocables de Uso (IRU, por su sigla en inglés). Es la última alternativa a considerar por parte del proyecto y se implementará únicamente en el caso en que no se identifiquen alternativas para coinversión o proyectos con modalidad swap, que se relacionen directamente con los objetivos de BELLA II.

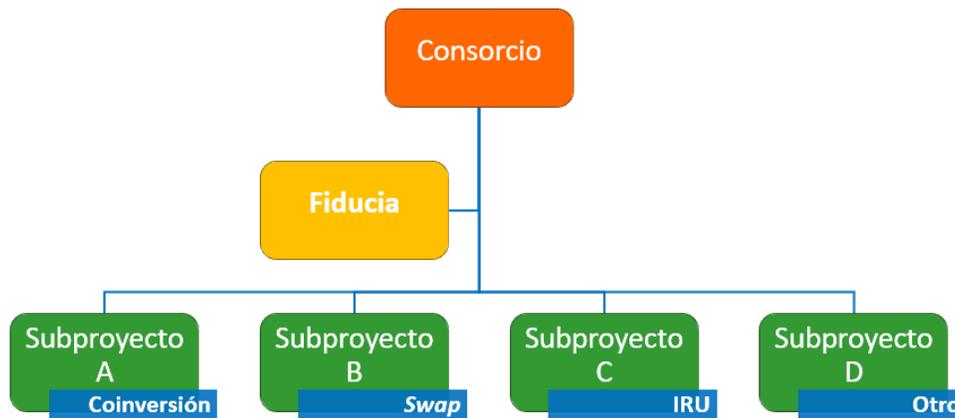
En este esquema, se genera una relación cliente-proveedor regida por una figura contractual determinada, cuyas características esenciales son: i) deberá considerar el mecanismo de pago anticipado de la operación y mantenimiento, pues BELLA II sólo cuenta con apropiación de recursos para sus 4 años de implementación, pero el servicio deberá prestarse por el tiempo de vida útil de la infraestructura y ii) los acuerdos de nivel de servicio entre las partes, con base en las características técnicas definidas previamente.

Esta es la alternativa menos deseable pues, en principio, sacrifica los valores colaborativos que BELLA II desea impulsar y limita profundamente la posibilidad de coadyuvar en el logro de objetivos sociales, como el cierre de la brecha digital.

Las alternativas presentadas **coinversión, swap de inversión y compra de capacidad**, se describen a modo de ejemplo. No son excluyentes con cualquier otra alternativa o combinación de alternativas que pudiese diseñarse en un ejercicio colaborativo con los agentes que deseen involucrarse en el proyecto, y que respeten los objetivos y valores que BELLA II ha definido para su ejecución.

En definitiva, BELLA II funcionará como un proyecto sombrilla, al cual se vinculará la ejecución de múltiples subproyectos. Esta condición requerirá el desarrollo de varios tipos de figuras contractuales específicas para cada subproyecto y la naturaleza de estos variará tanto como la finalidad específica y la voluntad de las partes que los constituyan. La Figura 9 presenta un esquema genérico de desarrollo de proyectos, donde se pueden involucrar distintos esquemas de administración de recursos y modalidades contractuales para su ejecución.

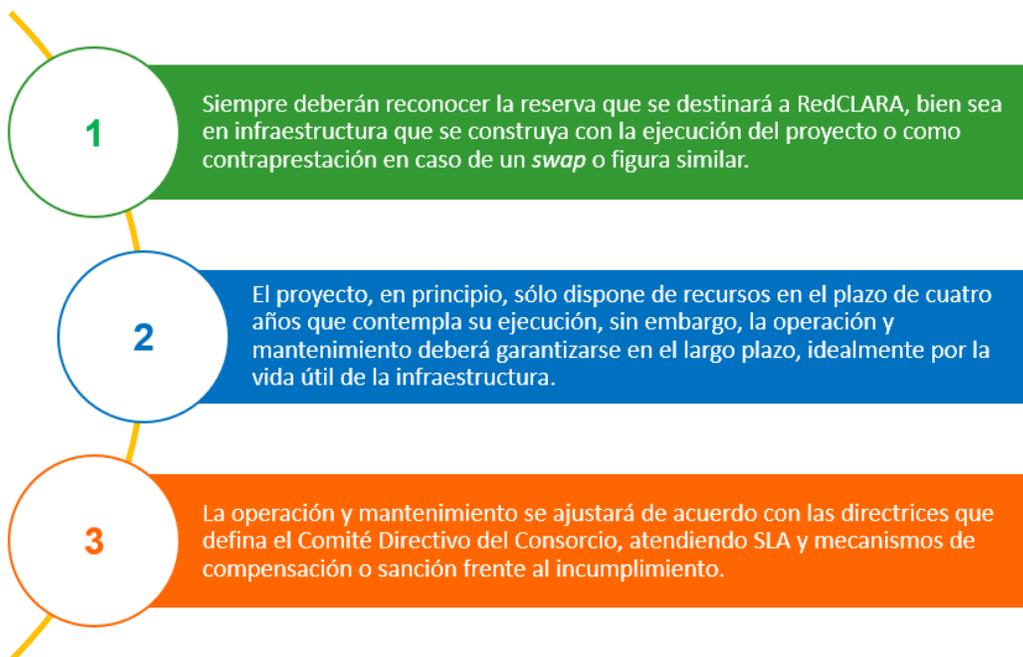
Figura 8 Esquema sombrilla de BELLA II



Fuente: Elaboración propia.

No obstante, todos los proyectos y contratos en cualquier modalidad que surjan deberán tomar en consideración elementos fundamentales como los que se muestran en la Figura 9.

Figura 9. Elementos fundamentales en los contratos de BELLA II



Fuente: Elaboración propia.

## V. Consultas Específicas a Interesados en Participar en BELLA II

En esta sección exponemos una serie de consultas a interesados potenciales en asociarse o colaborar con el proyecto BELLA II. Agradecemos de antemano que nos brinden el mayor detalle posible y nos planteen sus inquietudes. Ante cualquier duda, pueden contactar al correo electrónico: [RFI\\_BELLAI@redclara.net](mailto:RFI_BELLAI@redclara.net).

Las consultas pueden ser completadas tanto en las tablas que se presentan a continuación, como en la plantilla Excel denominada “Proyecto BELLA II – Consultas a interesados”, adjunta al presente documento.

1. ¿Su organización tiene algún **proyecto a desarrollar** que coincida total o parcialmente con uno o varios de los grupos/tramos requeridos por BELLA II, candidata a un **proyecto de coinversión**?

Proyecto	Descripción	Tramo	Grupo	Co- inversión esperada
1.				
2.				
n.				

2. ¿Sus proyectos cuentan con las **características técnicas** y requerimientos de BELLA II? En términos de disponibilidad, retraso y velocidad, descrita en este documento, en el apartado III.B.

Proyecto	Descripción	Capacidad Disponible o Proyectada (canales ópticos)
1.		
2.		
n.		

3. ¿Dispone su organización de **infraestructuras existentes** que puedan soportar los requerimientos de BELLA II en los tramos presentados y candidata a un acuerdo de **compra**

**venta (IRU) de capacidades?** ¿Tiene su organización una oferta comercial que pueda satisfacer los requerimientos de BELLA II?

Producto / Servicio	Capacidad Disponible o Proyectada (canales ópticos) y Estado de la Infraestructura (diseño, en despliegue, o instalada)	Tramo	Precio
1.			
2.			
n.			

4. ¿Estaría su organización interesada en **formar parte de proyectos de coinversión o de intercambio de inversiones** con el proyecto BELLA II? En caso afirmativo, describa la modalidad y el proyecto junto con la inversión esperada.

5. Su organización ¿tiene algún proyecto dirigido al **cierre de brecha digital** en los países de interés para BELLA II, que pudiera ser objeto de un **intercambio de inversión**?

Proyecto	Descripción y Estado Actual del Proyecto	Ubicación	Comentarios	Inversión Esperada
1.				
2.				
n.				

6. ¿Puede plantear **alguna modalidad alternativa** (distinta a la coinversión, el intercambio de inversión o la compra/venta de capacidades) que pudiera ser de su interés de cara a participar en BELLA II?