



Internet es para
todos



Introducción a los actores y conceptos de interconexión en Internet

Documentos informativos

Introducción

Internet se denomina en ocasiones “la red de redes”. Esta expresión refleja el mismo origen de Internet como la interconexión entre redes existentes. La posibilidad de generar fácilmente nuevas interconexiones con un gran ancho de banda a un costo razonable ha sido uno de los elementos clave para permitir una rápida evolución de Internet en los últimos veinte años y es esencial para el crecimiento continuo de la red. Una buena interconexión no solo presenta ventajas técnicas, sino que también permite la innovación, atrae inversiones y alimenta a la comunidad de TIC (tecnologías de la información y la comunicación) local.

En el pasado, la interconexión a Internet para la mayoría de los países emergentes consistía únicamente en un enlace internacional (normalmente a los Estados Unidos o Europa) que debía ampliarse con regularidad. Hoy las redes domésticas de los países emergentes han madurado, no solo en cuanto a infraestructura, sino también en lo referente a su integración en la Internet global. Interconexiones variadas y robustas pueden ofrecer a estas redes ventajas como: reducir costos evitando el uso de enlaces internacionales caros para comunicaciones completamente locales, mejorar la experiencia de los usuarios reduciendo el tiempo necesario para obtener contenidos (mejorando la capacidad de respuesta de la red) y contribuir a atraer nuevas inversiones en el sector de las TIC. Para cualquier organización, lograr un buen plan de interconexión requiere conocimientos y experiencia en redes, en negocios, normativas, negociación y emprendimiento.

Antes de embarcarse en las oportunidades y desafíos de la interconexión, es importante identificar a los diferentes actores implicados:

- **Proveedores de Servicio de Internet (ISP):** Estas empresas suelen contar con redes de última milla que ofrecen acceso a Internet a los usuarios finales. Utilizan una gran variedad de tecnologías de acceso, como la inalámbrica, la “Digital Subscriber Lin (DSL)” o el cable módem. Los clientes particulares de los ISP consumen y generan contenidos en Internet.
- **Proveedores de contenido (CP):** Los CP actúan como fábricas de contenidos. Un CP puede tener presencia en solo un reducido número de localidades de todo el mundo. No obstante, en los últimos 5 años, muchos CP han decidido aumentar la distribución del tráfico instalando nuevos nodos en distintos países o utilizando redes de distribución de contenido. Ejemplos de CP son las empresas de medios de comunicación (que distribuyen películas, música o vídeos), servicios de difusión, administración electrónica, formación electrónica, comercio electrónico, redes sociales o empresas de software que utilizan Internet para distribuir sus productos.
- **Proveedores de tránsito globales/regionales:** Estas redes suelen ser proveedores globales de conectividad. Normalmente permiten a los ISP acceder a la Internet global, ofreciéndoles acceso a redes lejanas.



- **Redes de distribución de contenido (CDN):** Las CDN actúan como almacenes locales de contenido. Las CDN cuentan con servidores en muchos centros de datos distribuidos por todo el mundo, y sus principales clientes son los CP. Un ejemplo de cómo se utilizan las CDN se da cuando una empresa de software va a lanzar una versión nueva de un software popular. Al contratar a una CDN para distribuir sus contenidos, los CP pueden hacer frente a una demanda muy importante durante un corto plazo por parte de los usuarios finales sin necesidad de contar con infraestructura propia en todo el mundo.
- **Puntos de Intercambio de Tráfico (IXP):** Los IXP son puntos de encuentro que sirven para facilitar la interconexión. En los IXP, todos sus participantes comparten una infraestructura común, por lo que resulta sencillo y, en la mayor parte de los casos, barato acceder a conexiones de alta velocidad en un IXP. La disponibilidad de IXPs es esencial para permitir una interconexión internacional, regional o local más asequible, particularmente a las redes menores.
- **Operadores de infraestructura:** Las interconexiones necesitan disponibilidad de infraestructuras como centros de datos y transporte de datos (local, regional o intercontinental).
- **Empresas privadas o universidades:** Estas organizaciones suelen interconectarse para mejorar su acceso a Internet accediendo a varios proveedores y reduciendo sus costos de acceso.

Las organizaciones pueden adoptar más de un papel entre los definidos. Por ejemplo, una organización puede actuar como ISP y como operador de infraestructura.

Estos actores adoptan distintas estrategias al buscar a los mejores asociados para interconectarse. Por ejemplo, cuando un CP, o una CDN, se interconectan con un ISP, se establece una ruta más directa y eficiente entre el usuario final y el contenido, reduciendo así la latencia de la red (retraso). En el caso del tráfico peer-to-peer (P2P), en el que el contenido lo originan los usuarios finales, la interconexión directa de los ISP garantiza que se utilizará la ruta más eficiente.

En cualquier negociación sobre interconexiones surgen dos preguntas: ¿Cómo se transportarán los datos entre ambas partes? y, ¿cuáles serán los términos comerciales de la relación?

La primera pregunta suele implicar acuerdos entre los ISP y los operadores de infraestructura. La abundancia de operadores de infraestructura, ofreciendo distintas opciones para la capacidad de transporte internacional, regional y metropolitano, ha demostrado tener un impacto significativo en la disponibilidad de interconexiones a menores costos. Merece la pena mencionar que el precio abonado por el transporte internacional no es proporcional a la distancia que debe viajar la información. En ocasiones una distancia corta en una red nacional para acceder a cables submarinos (llamado backhaul) puede ser más cara que una distancia larga.

Los términos comerciales de una relación de interconexión se dividen en dos grandes categorías: tránsito y peering. Algunos proveedores de tránsito son redes internacionales que pueden mover paquetes por todo el mundo. En el momento en el que escribimos esto, existen al menos 30.000 organizaciones diferentes que podrían interconectarse. Como las interconexiones directas son viables, las redes suelen pagar a un tercero (un proveedor de tránsito) un servicio de acceder a las redes a las que no están directamente interconectadas. Esto define una relación de “tránsito”. El precio que pagan los ISP por el tránsito no ha dejado de caer en los últimos 20 años. De todos modos, el costo varía de una región a otra dependiendo de muchos factores, entre los que se encuentra el esfuerzo que supone mover el tráfico hasta esa región.

La alternativa a la relación de tránsito es la relación de “peering”, en la que redes independientes se interconectan voluntariamente para intercambiar tráfico hacia y desde sus propios clientes. El peering puede no tener costo alguno para ambas partes (libre acuerdo o bill-and-keep) o puede tener un costo inferior al del tránsito (peering pago). Existen otras relaciones comerciales especiales donde se define el alcance del tráfico que se intercambiará, como tránsito parcial, tránsito local o regional y peering local o regional. Describirlas detalladamente excede el alcance de este documento.

Oportunidades y desafíos

Identificar opciones eficientes de interconexión, más centradas en el peering y menos en el tránsito, garantiza un modelo de crecimiento más fuerte. Si no se diversifica la interconectividad mediante interconexiones de peering, los proveedores de servicio Internet limitarán su crecimiento a su vínculo de tránsito. Las nuevas aplicaciones de Internet, como la difusión de vídeo, el P2P, la formación electrónica y las redes sociales, requieren una Internet más conectada. En conjunto, hoy en día las interconexiones han dejado de ser un deseo para los ISP o los CP, y se han convertido en una necesidad para lograr mantener el crecimiento del 300% de la base de usuarios de Internet.

Conjuntamente, la mayor interconexión y los menores costos fomentan la innovación de contenidos dirigidos a un público en línea cada vez más numeroso. El efecto global se convierte en una mayor demanda de servicios y soluciones de alojamiento regionales y locales, como centros de datos y de housing. El resultado es el nacimiento de todo un ecosistema, en el que los principales actores crean abundantes oportunidades para el crecimiento económico y social de la región. No obstante, esto no siempre se logra a buen término, debido a desafíos normativos y políticos.

En países con servicios de Internet caros e interconexiones escasas, el desafío de los gobiernos consiste en generar un entorno que alimente la interconexión. Donde corresponda, los gobiernos pueden ofrecer el liderazgo necesario para hacerlo: por ejemplo, garantizando que sus marcos legislativos y normativos creen un entorno



que facilite la interconexión, y no que la restrinja. La disponibilidad de un mercado de transporte de datos nacional y metropolitano competitivo, la disponibilidad de distintas rutas de conexión internacionales y la disponibilidad de centros de datos e IXPs son factores importantes para mejorar la interconexión regional y local de un país. Las políticas públicas que contribuyen a ofrecer opciones para los ISP de operadores de infraestructura y la utilización de diversas tecnologías, han sido muy eficaces reduciendo los costos de acceso. Por otra parte, las políticas públicas que fomentan un mercado cerrado en cualquiera de estas áreas, o que obligan a que el tráfico siga una ruta determinada, limitarán las interconexiones y el crecimiento de Internet.

Para iniciar este círculo virtuoso, los gobiernos pueden desempeñar un papel activo potenciando la creación y el almacenamiento local de contenidos. Con una industria de contenidos local adecuada y bien interconectada o atrayendo a CPs o CDNs extranjeros, los ISP locales reducirán sus costos de acceso a los contenidos y mejorarán las experiencias de Internet de los usuarios. Una política pública posible en esta área podría ser la oferta de incentivos financieros (por ejemplo, devoluciones de impuestos) que favorezcan la creación de contenidos y la construcción de centros de datos, estimulando la industria de contenidos local y el alojamiento de CDNs.

Un mercado de Internet bien interconectado resulta atractivo para los inversores de todo el sector de las TIC, especialmente de empresas extranjeras que pretenden prestar servicios en esa área. La interconexión regional es un componente clave en la generación de crecimiento, pues crea un mayor mercado para los inversores extranjeros y locales. Una región bien interconectada, además, es una ubicación atractiva para alojar recursos críticos de Internet, como los servidores raíz del DNS.

El camino a seguir

Una Internet ampliamente interconectada es esencial para el crecimiento y la estabilidad de la red. Cuando la interconexión se produce cerca de los usuarios finales, obtienen ventajas significativas en términos del costo del acceso a Internet y de su experiencia de Internet en general.

En países que se encuentran en una fase anterior del desarrollo de Internet, los gobiernos pueden desempeñar un papel importante en la creación de un entorno favorable para que las organizaciones (y especialmente los ISP) se interconecten. La medida clave es que los gobiernos creen entornos normativos que ofrezcan opciones y flexibilidad para interconectarse, eliminando además barreras artificiales, especialmente en lo que respecta a acuerdos comerciales. Las principales herramientas gubernamentales deben ser generales y permisivas por naturaleza, y no estrechas y restrictivas. Una importante lección que hemos aprendido durante los últimos 20 años es que la tecnología se mueve rápido, por lo que la política, la legislación y la normativa deben ser lo más genéricas y tecnológicamente neutras posible.

Estos son algunos puntos que deberían tenerse en cuenta:

1. Garantizar la flexibilidad y las opciones adecuadas para que los proveedores de servicio accedan a la infraestructura física necesaria para las interconexiones. Algunas de las áreas donde es posible tomar medidas podrían ser:
 - diversificar la disponibilidad de infraestructura regional e internacional
 - garantizar que los ISP tengan un acceso justo y competitivo a la capacidad internacional
 - garantizar la flexibilidad en las tecnologías que pueden utilizar (una infraestructura inalámbrica o de fibra, por ejemplo)
 - garantizar la disponibilidad de una infraestructura adecuada de centros de datos, especialmente de centros de datos neutrales (no gestionados por un ISP o proveedor de tránsito).
2. Eliminar restricciones y barreras que impiden a los operadores de redes establecer relaciones de interconexión sólidas. Especialmente, no exigir que el tráfico siga una ruta concreta y actuar contra los entornos monopolizados.
3. Fomentar la implementación de IXPs, que contribuyan a reducir los costos de interconexión y que permitirán que el tráfico local quede en el país. La importancia de los IXPs se describe en las referencias [2],[3],[4] y [5].
4. Participar en debates regionales y subregionales para contribuir a desarrollar políticas relativas a las interconexiones regionales, especialmente entre países vecinos, denominadas interconexiones fronterizas.
5. Fomentar la localización de contenidos. Ya sea alimentando a la industria de contenidos local o creando las condiciones necesarias para alojar CPs o CDNs.

En conclusión, se ha apuntado en numerosas ocasiones que la mayoría de los próximos mil millones de usuarios de Internet procederá de los países emergentes. En este sentido, Internet Society cree que la interconexión desempeñará un papel fundamental para facilitar el acceso a este próximo grupo de usuarios. Además, a medida que Internet continúa evolucionando debido a la aparición de nuevas tecnologías y se va haciendo cada vez más internacional, las interconexiones eficientes permitirán una mayor eficiencia, un menor retardo, unos costos de acceso más bajos y una mejor experiencia para el usuario en general.



Para obtener más información

Internet Society ha publicado una serie de documentos e informes relacionados con la interconexión a Internet. Pueden descargarse gratuitamente desde el sitio web de Internet Society:

1. The Bandwidth Bandwagon, de Mat Ford, *IETF Journal*, volumen 5, número 3, enero de 2010

Inglés: <http://www.isoc.org/tools/blogs/ietfjournal/?p=1488#more-1488>

2. Promoción del uso de Puntos de Intercambio de Tráfico: Una guía para los Aspectos Técnicos, Normativos y de Gestión, de Mike Jensen.

Inglés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-summary.pdf>

Francés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-guide-fr.pdf>

Español: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-guide-es.pdf>

3. Un resumen para promover el uso de puntos de intercambio de tráfico en Internet: Una guía para aspectos técnicos, normativos y de gestión (breve resumen del artículo anterior).

Inglés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-summary.pdf>

Francés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-summary-fr.pdf>

Español: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/promote-ixp-summary-es.pdf>

4. Informe de la sesión de Mejores Prácticas del Foro de Gobernanza de Internet de 2007: El Intercambio de Tráfico de Internet en los Puntos de Intercambio de Internet.

Inglés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/igf-ixp-report-2007.pdf>

Francés: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/igf-ixp-report-2007-fr.pdf>

Español: <http://www.isoc.org/educpillar/resources/docs/igf-ixp-report-2007-es.pdf>

5. Documentos informativos: Puntos de Intercambio de Tráfico (IXP).

Inglés: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514.pdf>

Árabe: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514-ar.pdf>

Chino: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514-cn.pdf>

Francés: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514-fr.pdf>

Ruso: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514-ru.pdf>

Español: <http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/ixps-20090514-es.pdf>

Introducción a los actores y conceptos de la interconexión a Internet

Los documentos informativos de Internet Society pretenden servir como documentos de orientación para los miembros de Internet Society sobre un tema determinado. Ofrecen antecedentes; esbozan los problemas, desafíos y oportunidades actuales y presentan sugerencias para el futuro. Internet Society agradece sus comentarios sobre este tema. Envíe sus comentarios a info@isoc.org.



Galerie Jean-Malbisson 15
CH-1204 Ginebra
Suiza

Tel: +41 22 807 1444
Fax: +41 22 807 1445
<http://InternetSociety.org>

1775 Wiehle Avenue
Suite 201
Reston, VA 20190, EE. UU.

Tel: +1 703 439 2120
Fax: +1 703 326 9881
info@InternetSociety.org