

INFORME EJECUTIVO

Estudio de Relevamiento de IXP de Latinoamérica y el Caribe, 2021



Contenido

1. Contexto del Estudio.....	3
2. Objetivo del Estudio	4
3. Metodología Aplicada para alcanzar el Objetivo del Estudio	4
4. Resumen de los Resultados Obtenidos a través del Estudio	5
5. Línea de tiempo con el crecimiento de los IXP de Latinoamérica y el Caribe	6
6. Conclusiones Generales	18

Patrocinado por



LAC-IX cuenta con todos los derechos sobre la información producida a través del presente estudio, así como sus resultados, reproducción y autoría.



1 Contexto del Estudio

Desde sus inicios, los Puntos de Intercambio de Tráfico (IXP) se han convertido en una pieza clave del desarrollo de Internet. En Latinoamérica y el Caribe existen cerca de 100 sitios en los cuales se intercambia tráfico a lo largo de más de 20 años.

A la fecha existen diversos estudios mayormente cualitativos, acerca de los IXP de la región. Además, existen sitios de organizaciones que proporcionan algunos datos relevantes. Sin embargo, tanto los estudios como los mencionados sitios brindan información acotada por lo que surge la necesidad de poder ampliar el espectro y mostrar así un mayor detalle, hecho que facilitará visualizar el estado actual en el que se encuentran los IXP de la región.

Debido a la constante evolución de los diferentes aspectos que conforman a los IXP (participantes, equipamiento tecnológico, servicios, herramientas, etc), se propone realizar actualizaciones con periodicidad anual al relevamiento en cuestión.



Con el fin de conocer el estado de la situación de los IXP en la región de Latinoamérica y el Caribe, desde una perspectiva cuantitativa, destacando los aspectos más mensurables de cada uno, se lleva a cabo el estudio de relevamiento de los IXP de la región. La información recolectada servirá como una fuente de información confiable y actualizada para la toma de decisiones que permita establecer una hoja de ruta para trabajar en el fortalecimiento de los IXP, como infraestructura crítica de Internet.

El estudio busca abarcar a todos los IXP declarados como tales en la región de América Latina y el Caribe. Concluido el relevamiento se han identificado 98 sitios representados por 36 IXP que se encuentran activos. La información obtenida resulta amplia y variada en sus diferentes aspectos.

Para esto se envió una encuesta a todos los IXP incluidos en el estudio, y para aquellos casos que fuera necesario, ya sea por su tamaño, complejidad de arquitectura u otros aspectos, se utilizaron otros medios personalizados.

2 Objetivo del Estudio

Obtener información precisa de los IXP de la región de Latinoamérica y el Caribe, y mostrar el estado pormenorizado y en su conjunto.

3 Metodología Aplicada para alcanzar el Objetivo del Estudio

La metodología aplicada en la recopilación y análisis de la información que arroja este estudio, estuvo conformada por las siguientes actividades:

- a. Se identificaron y enlistaron los contactos correspondientes a cada IXP.
 - b. Confección de un formulario-encuesta para recopilar datos e invitar a los contactos de los IXP de Latinoamérica y el Caribe, a responder.
 - c. Contacto a través de correos electrónicos, llamadas telefónicas y redes como LinkedIn, para lograr las respuestas de aquellos IXP que no la hubieran proporcionado.
 - d. Consolidación de la información obtenida del formulario-encuesta.
 - e. Elaboración del informe ejecutivo con el análisis de los datos obtenidos de los IXP de la región de Latinoamérica y el Caribe y las conclusiones y recomendaciones para IXPDB.
 - f. Elaboración de diseño gráfico que muestra un mapa con la información recolectada de los datos obtenidos de los IXP de la región de Latinoamérica y el Caribe.
-

4 Resumen de los Resultados Obtenidos a través del Estudio

CUADRO 1:
Mapa de IXP
y sitios activos
de Latinoamérica
y el Caribe

En la región de
Latinoamérica
y el Caribe,
se encuentran
distribuidos en
los diferentes
países,
un total de

98 sitios

Algunos países de Latinoamérica y el Caribe cuentan con más de un sitio, por ejemplo, Brasil con un total de 36, o Argentina con un total de 27, le siguen, Chile y México con 4 cada uno, Ecuador con 3, Nicaragua, Colombia y Perú con 2 y el resto de países de la región, con un total de un sitio cada uno.

Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.



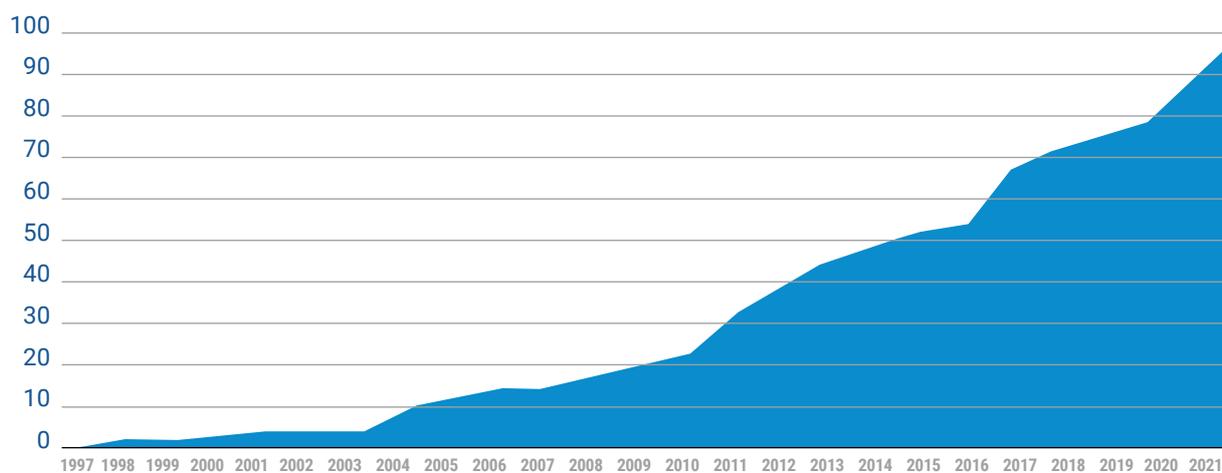
Puede ver el mapa
interactivo en este
código QR



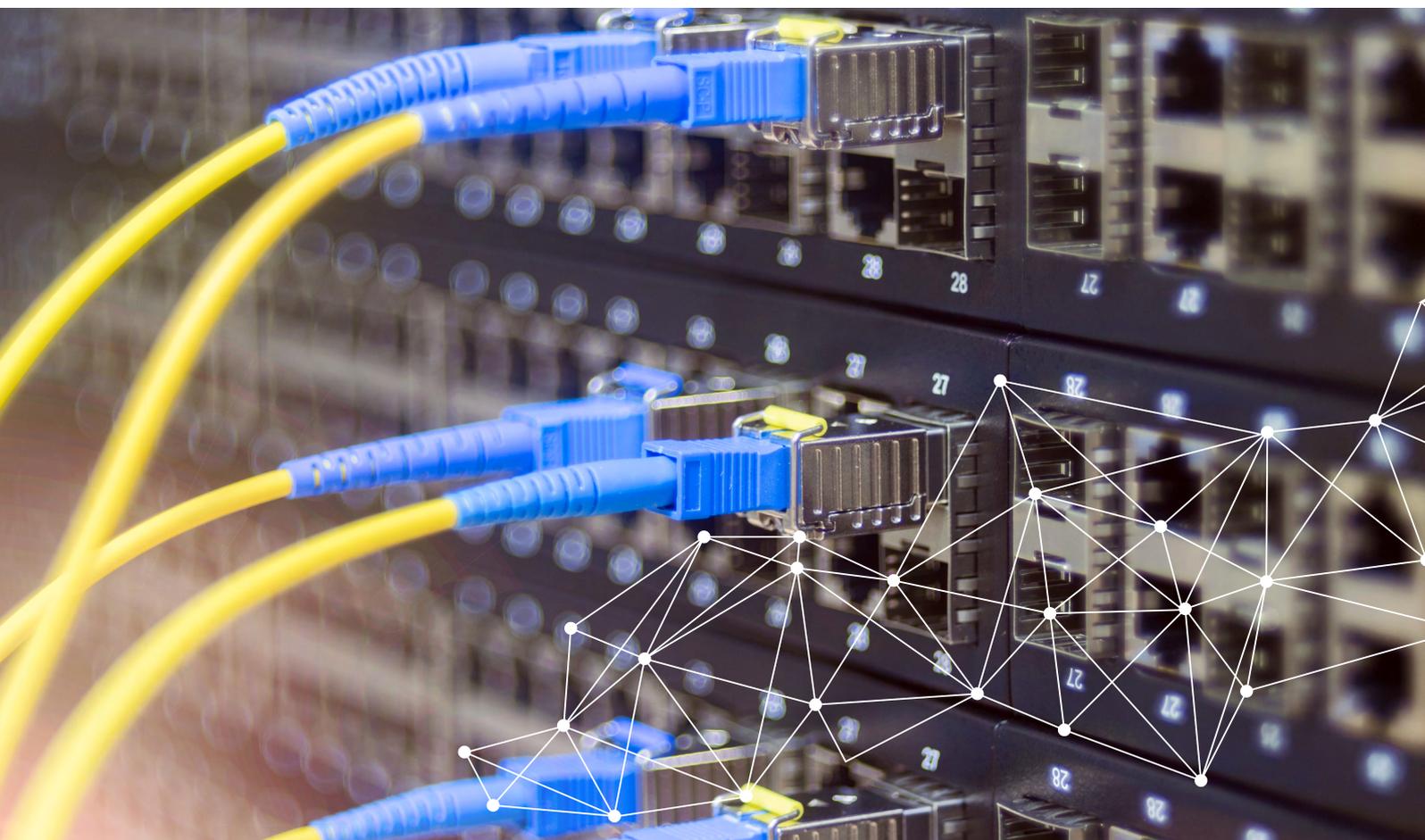
5 Línea de tiempo con el crecimiento de los IXP de Latinoamérica y el Caribe

Desde la creación de los primeros IXP en la región, InteRed Panamá, el 24 de abril de 1997 y el NAP Colombia el 21 de noviembre del mismo año hasta el 2021, la región ha crecido en cantidad de sitios tal como se muestra a continuación.

CUADRO 2: Línea de tiempo



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

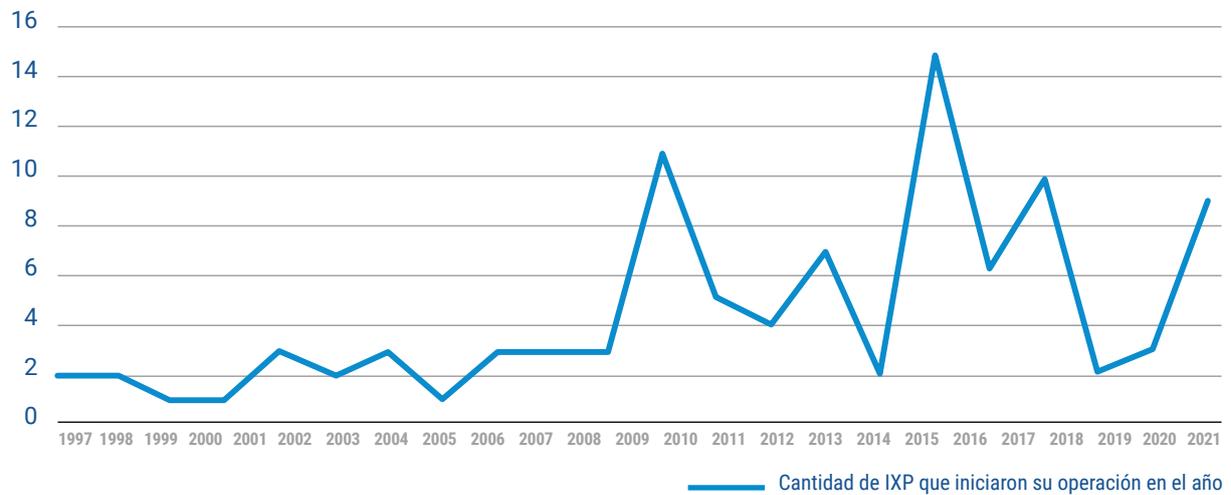


La línea de tiempo muestra la información por periodos anuales. Sin embargo podemos observar el detalle anual por cantidad de sitios de acuerdo al año de inicio de operación en las siguientes tabla y gráfico:

TABLA 1: Cantidad de sitios creados por año en la Región de Latinoamérica y el Caribe

Año de Inicio de Operación	Cantidad de IXP que iniciaron su operación en el año
1997	2
1998	2
2000	1
2001	1
2004	3
2005	2
2006	3
2007	1
2008	3
2009	3
2010	3
2011	11
2012	5
2013	4
2014	7
2015	2
2016	15
2017	6
2018	10
2019	2
2020	3
2021	9

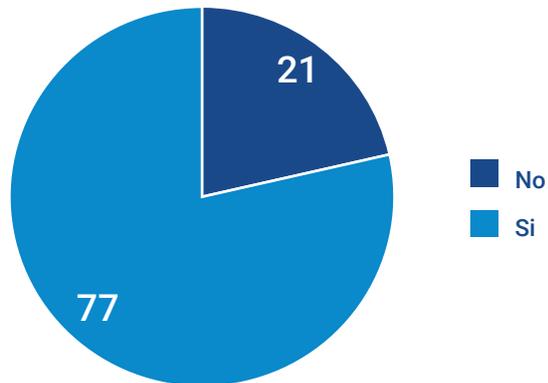
Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 1: Cantidad de sitios creados por año en la Región de Latinoamérica y el Caribe

Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 2: Ubicaciones asociadas a LAC-IX

De las 98 ubicaciones donde actualmente se intercambia tráfico, 77 de ellas pertenecen a organizaciones asociadas a la Asociación de Puntos de Cambio de Intercambio de América Latina y el Caribe, LAC-IX.

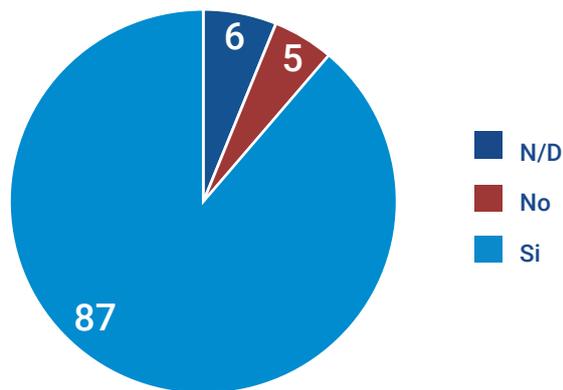


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

Entre los servicios con los que cuentan los IXP encuestados, se encuentran IPv6, filtrado IRR, RPKI, AS112 y soporte a miembros de PeeringDB, entre otros. Se puede observar la distribución de estos servicios en los siguientes gráficos:

GRÁFICO 3: Disponibilidad de IPv6

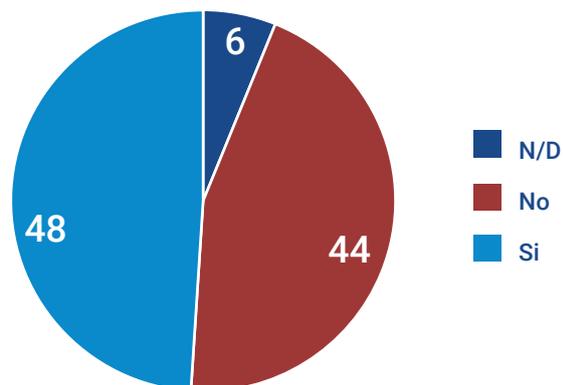
Un total de 87 sitios cuentan con IPv6, 5 sitios no cuentan con IPv6 y 6 sitios no tienen ésta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 4: Disponibilidad de filtrado IRR:

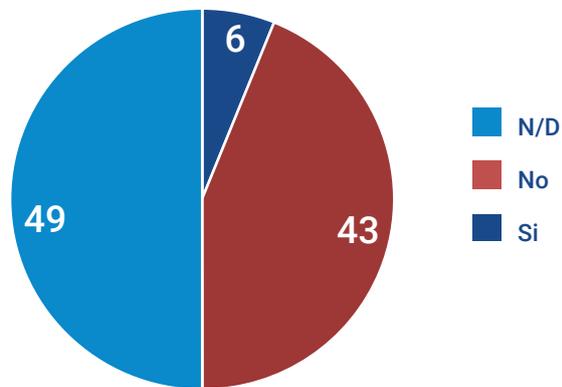
Un total de 48 sitios cuentan con IRR, 44 sitios no cuentan con IRR y 6 sitios no tienen ésta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 5: Disponibilidad de validación RPKI

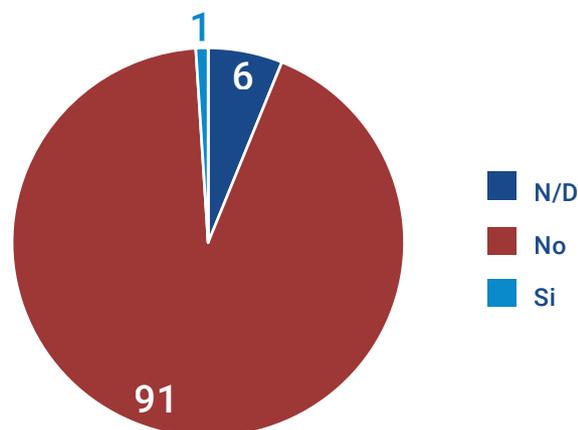
Un total de 49 sitios cuentan con RPKI, 43 sitios no cuentan con RPKI y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 6: Disponibilidad de AS112

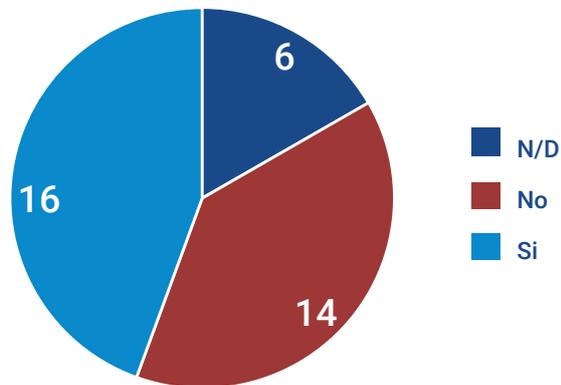
Un sitio cuenta con AS112, 91 sitios no cuentan con AS112 y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 7: Registro MANRS IXPP

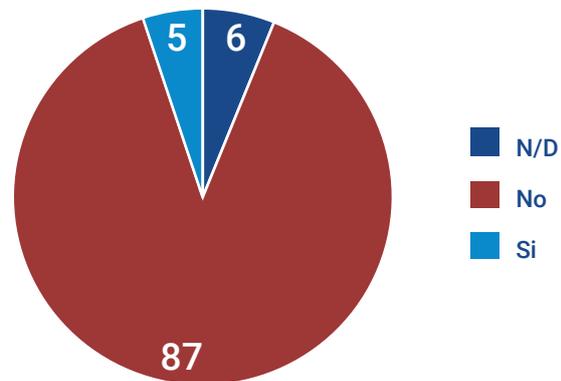
Un total de 16 IXP están registrados en MANRS IXPP, 14 IXP no están registrados en MANRS IXPP y 6 IXP no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 8: Servicio de Colector de Rutas LACNIC

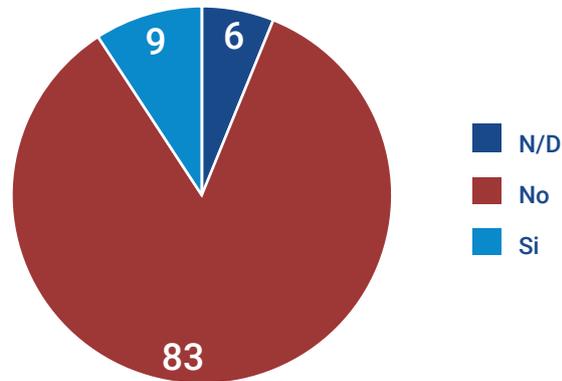
Un total de 5 sitios cuentan con Servicio de Colector de Rutas LACNIC, 87 sitios no cuentan con este servicio y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 9: DNS Anycast de LACNIC

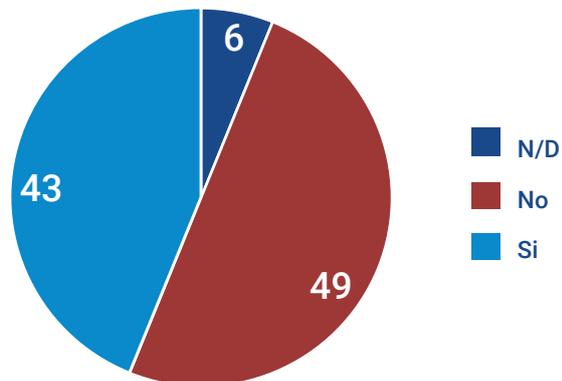
Un total de 9 sitios cuentan con DNS Anycast de LACNIC, 83 sitios no cuentan con esta tecnología y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 10: IXP Manager

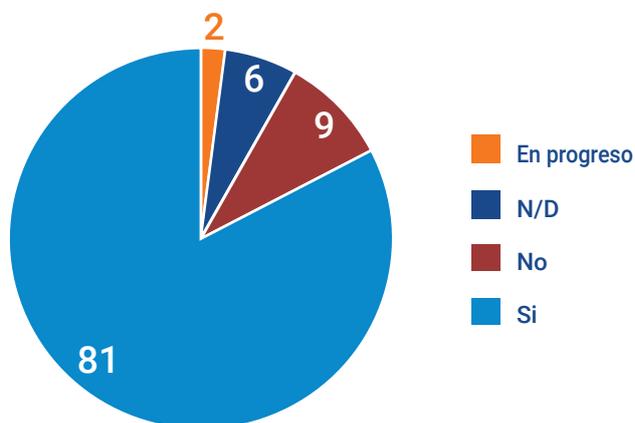
Un total de 43 sitios cuentan con IXP Manager, 49 sitios no cuentan con IXP Manager y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 11: Sitios registrados en IXPDB

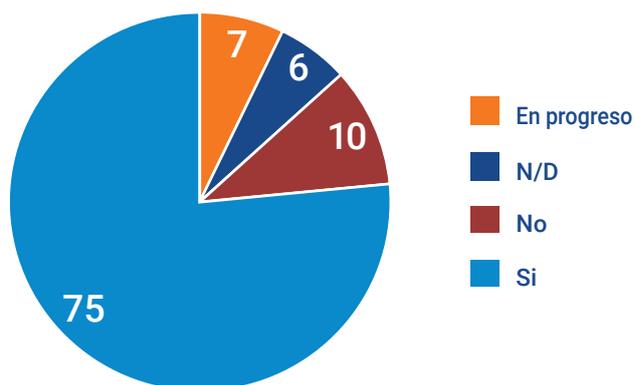
Un total de 81 sitios están registrados en IXPDB, 2 sitios se encuentran en el proceso de registro, 9 sitios no están registrados en IXPDB y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 12: Sitios con JSON

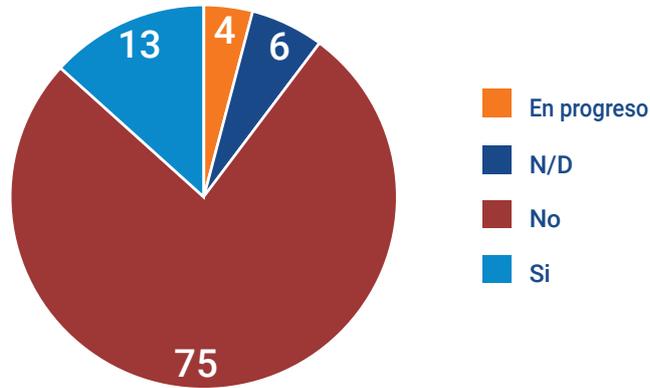
Un total de 75 sitios están registrados en IXPDB y exportan el archivo JSON IX-F Member Export, 7 sitios se encuentran en proceso de registro, 10 sitios no lo tienen aún y 6 sitios no tienen esta información disponible.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 13: Sitios con exportación de tráfico

Un total de 13 sitios exportan estadísticas de tráfico a IXPDB, 4 sitios se encuentran en este proceso, 75 sitios no exportan tráfico y 6 sitios no tienen esta información disponible.

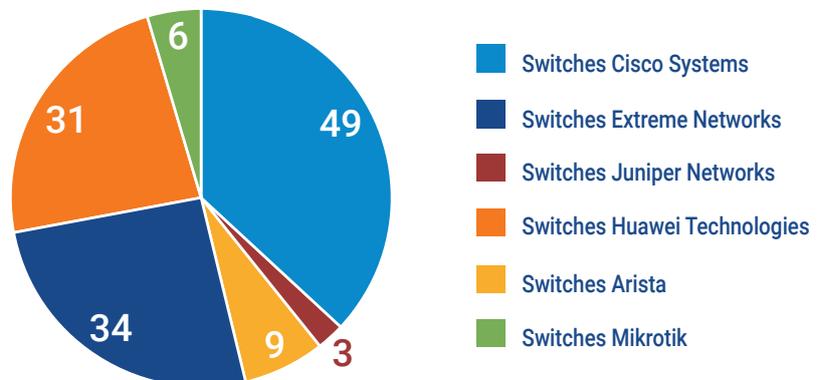


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 14: Proveedores de switches

La marca de los fabricantes de tecnología utilizada por cada uno de los IXP de Latinoamérica y el Caribe varía entre switches de Cisco Systems, Extreme Networks y Huawei Technologies entre otros. En el siguiente gráfico se presenta el detalle de uso de tecnologías.

- Un total de 49 sitios cuentan con switches de Cisco Systems.
- Un total de 3 sitios cuentan con switches de Juniper Networks.
- Un total de 9 sitios cuentan con switches de Arista.
- Un total de 34 sitios cuentan con switches de Extreme Networks.
- Un total de 31 sitios cuentan con switches de Huawei Technologies.
- Un total de 6 sitios cuentan con switches de Mikrotik.

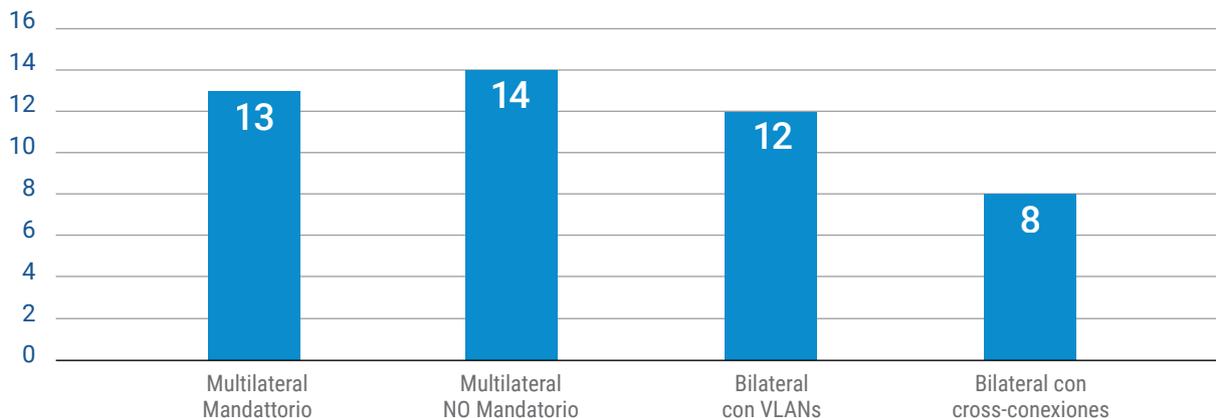


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 15: Modelos de Interconexión

Los modelos de interconexión bajo los cuales se administra cada IXP, van desde Multilateral mandatorio, Multilateral no mandatorio, Bilateral con VLANs y Bilateral con cross-conexiones. A continuación el detalle gráfico de estos datos.

- Un total de 13 IXP se administra bajo el modelo de interconexión Multilateral Mandatorio.
- Un total de 14 IXP se administra bajo el modelo de interconexión Multilateral No Mandatorio.
- Un total de 12 IXP se administra bajo el modelo de interconexión Bilateral con VLANs.
- Un total de 8 IXP se administra bajo el modelo de interconexión Bilateral con cross-conexiones.

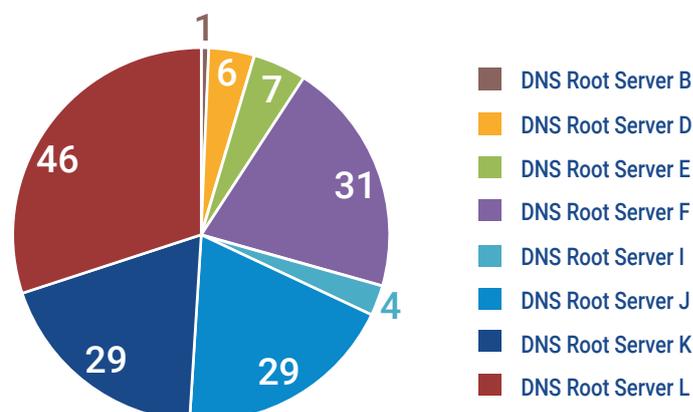


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 16: Root Servers en IXP

Contar con una copia del servidor raíz en el IXP, agrega mayor eficiencia a las consultas hechas por el tráfico que maneja cada IXP. Muchos de los IXP de Latinoamérica cuentan con al menos una copia de los diferentes los Root Servers, tal y como se muestra a continuación.

- Un total de 1 sitio cuenta con una copia del Root Server B.
- Un total de 6 sitios cuentan con una copia del Root Server D.
- Un total de 7 sitios cuentan con una copia del Root Server E.
- Un total de 31 sitios cuentan con una copia del Root Server F.
- Un total de 4 sitios cuentan con una copia del Root Server I.
- Un total de 29 sitios cuentan con una copia del Root Server J.
- Un total de 29 sitios cuentan con una copia del Root Server K.
- Un total de 46 sitios cuentan con una copia del Root Server L.

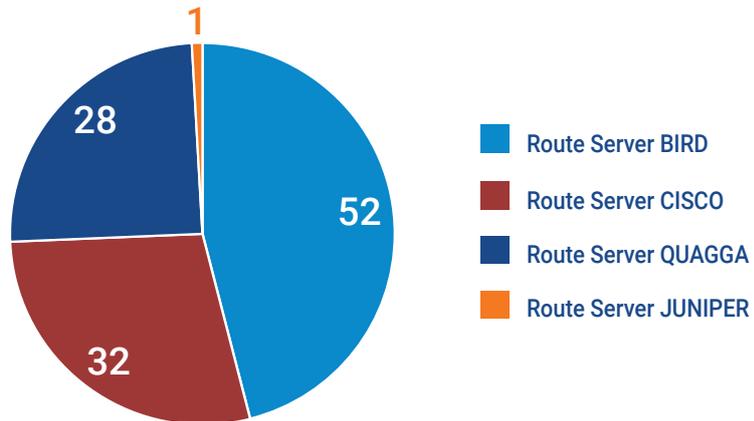


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 17: Route Servers por sitio

Los IXP intercambian tráfico a través de los Route Servers de las marcas comerciales, tal y como se distribuyen en la siguiente información.

- Un total de 52 sitios cuentan con Route Servers de BIRD.
- Un total de 28 sitios cuentan con Route Servers de QUAGGA.
- Un total de 32 sitios cuentan con Route Servers de CISCO.
- Un total de 1 sitio cuenta con Route Servers de JUNIPER.

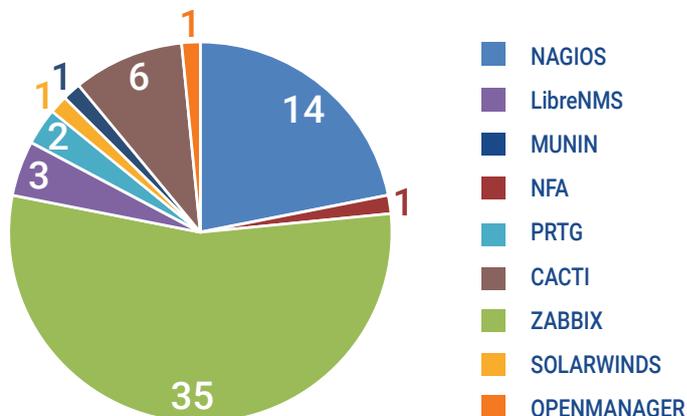


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 18: Herramientas de monitoreo

Las herramientas de monitoreo utilizadas por cada uno de los IXP encuestados, se detallan en la siguiente información.

- Un total de 14 sitios utilizan NAGIOS como herramienta de monitoreo.
- Un total de 1 sitio utiliza NFA como herramienta de monitoreo.
- Un total de 35 sitios utilizan ZABBIX como herramienta de monitoreo.
- Un total de 3 sitios utilizan LibreNMS como herramienta de monitoreo.
- Un total de 2 sitios utilizan PRTG como herramienta de monitoreo.
- Un total de 1 sitio utiliza SOLARWINDS como herramienta de monitoreo.
- Un total de 1 sitio utiliza MUNIN como herramienta de monitoreo.
- Un total de 6 sitios utilizan CACTI como herramienta de monitoreo.
- Un total de 1 sitio utiliza OPENMANAGER como herramienta de monitoreo.

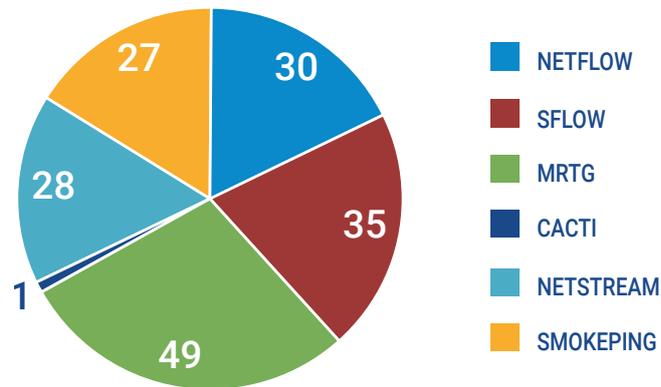


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 19: Herramientas de monitoreo

Las herramientas de medición de tráfico utilizadas por cada uno de los IXP encuestados, se detallan en la siguiente información.

- Un total de 30 sitios utilizan NETFLOW como herramienta de medición de tráfico.
- Un total de 35 sitios utilizan SFLOW como herramienta de medición de tráfico.
- Un total de 49 sitios utilizan MRTG como herramienta de medición de tráfico.
- Un total de 1 sitio utiliza CACTI como herramienta de medición de tráfico.
- Un total de 28 sitios utilizan NETSTREAM como herramienta de medición de tráfico.
- Un total de 27 sitios utilizan SMOKEPING como herramienta de medición de tráfico.

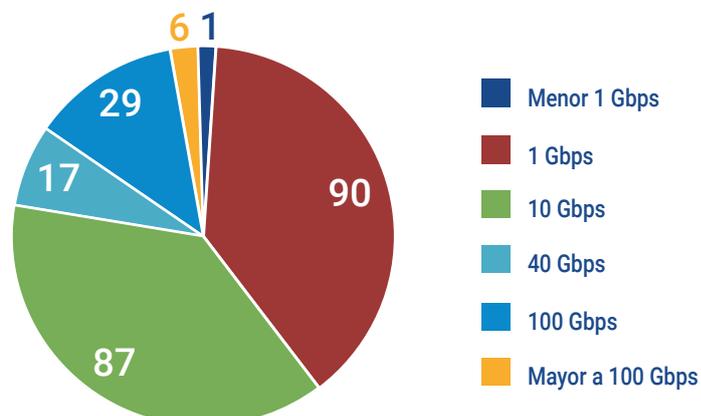


Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.

GRÁFICO 20: Velocidad en puertos

La velocidad de los puertos, disponible en cada uno de los IXP encuestados, se detallan en la siguiente información.

- Un total de 1 sitio cuenta con una velocidad en sus puertos menor a 1 Gbps.
- Un total de 90 sitios cuentan con una velocidad en sus puertos igual a 1 Gbps.
- Un total de 87 sitios cuentan con una velocidad en sus puertos igual a 10 Gbps.
- Un total de 17 sitios cuentan con una velocidad en sus puertos igual a 40 Gbps.
- Un total de 29 sitios cuentan con una velocidad en sus puertos igual a 100 Gbps.
- Un total de 6 sitios cuentan con una velocidad en sus puertos mayor a 100 Gbps.



Fuente: Elaborado por LAC-IX, a enero del 2022.



6 Conclusiones Generales

- LAC-IX como asociación reúne a la mayoría de sitios en los cuales se intercambia tráfico Internet en la región.
- En los últimos 5 años se ha acelerado el crecimiento o la adopción de automatización utilizando herramientas como IXP Manager, el despliegue de RPKI, o la meta de formar parte del programa MANRS que mejoran la calidad de interconexión y seguridad en el enrutamiento de los IXP de la región.
- Cada vez más IXP están desplegando nuevos servicios de valor agregado, hecho que fortalece los beneficios que generan los IXP tanto para el desarrollo de nuevas tecnologías como para la disminución de latencia para el usuario final.



info@lac-ix.org



LAC-ix
LATIN AMERICA AND CARIBBEAN IXPS