

# **IXPs en el Ecosistema Digital y de Internet: Motor de Negocios e Innovación**

Carmen Denis

# Contenido

---



## Parte I

- Introducción a los IXP
- Características y beneficios

## Parte II

- IXP Yucatán

# Puntos de Intercambio de Internet

## Internet Exchange Point - IXP

---

Los Punto de Intercambio de Tráfico de Internet (IXP) son lugares físicos a través de la cual los Proveedores de Servicios de Internet intercambian el tráfico entre sus redes.

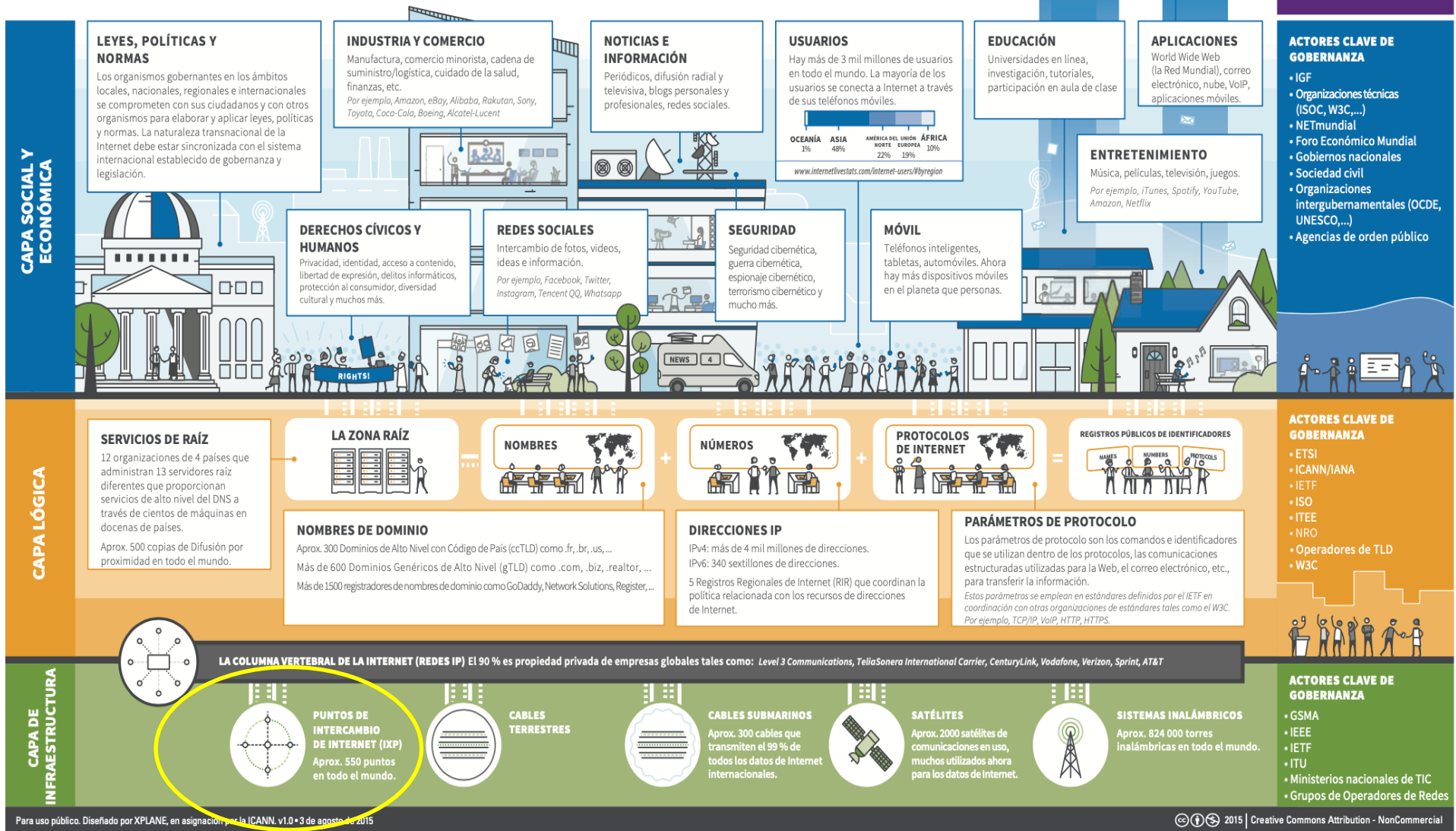
Comúnmente participan: ISPs, universidades, redes de gobierno, empresas y otros.



# Los IXP son clave en el Ecosistema de Internet

## LAS TRES CAPAS DE LA GOBERNANZA DIGITAL

Ninguna persona, gobierno, organización o compañía gobierna la infraestructura, economía o sociedad digital. La gobernanza digital se logra a través de las colaboraciones de múltiples partes interesadas expertas que actúan a través de plataformas, instituciones y comunidades policéntricas en las esferas nacionales, regionales y mundiales. La gobernanza digital puede estratificarse en tres capas para abordar los problemas sociales, económicos y de infraestructura con soluciones. Para conocer un mapa de los problemas relativos a la gobernanza digital y sus soluciones en las tres capas, visite <https://map.netmundial.org>



# Los IXP son vitales para Internet

Los IXP son parte clave del ecosistema de Internet:

- al mantener el tráfico local, hacen que Internet sea más rápido, más barato y más confiable,
- acercando el contenido y servicios al usuario, redundando en una mejor experiencia del mismo.



# Los IXP

---

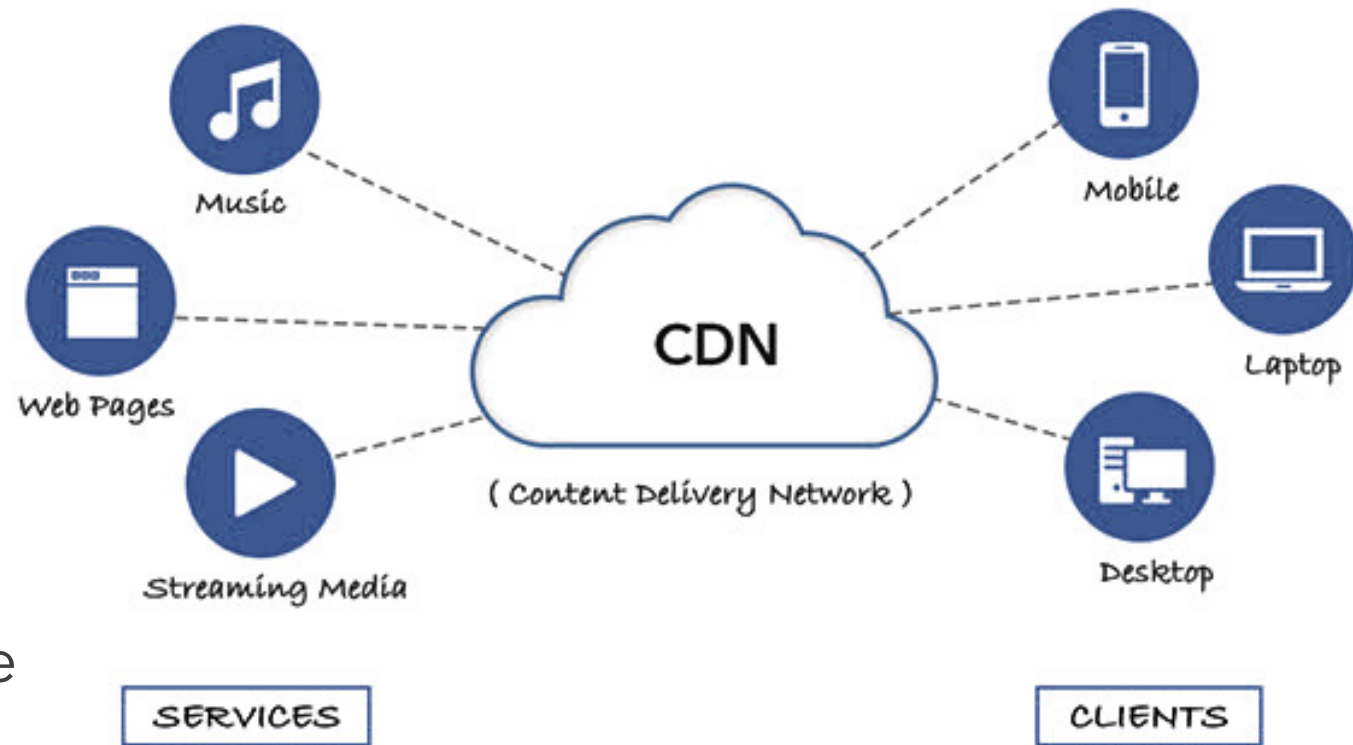
- Hacen que Internet sea más rápido y asequible.
- Crean rutas más cortas para el tráfico de Internet.
- Es una alternativa más asequible al envío del tráfico local de Internet al extranjero.
- Ofrecen más resiliencia, estabilidad, eficiencia y mejoras de calidad, todo ello con un costo menor.
- Los IXP impulsa el desarrollo de capacidades para una mejor calidad y mayor acceso de los servicios de acceso.



# ¿Qué es una CDN (Content Delivery Network)?

---

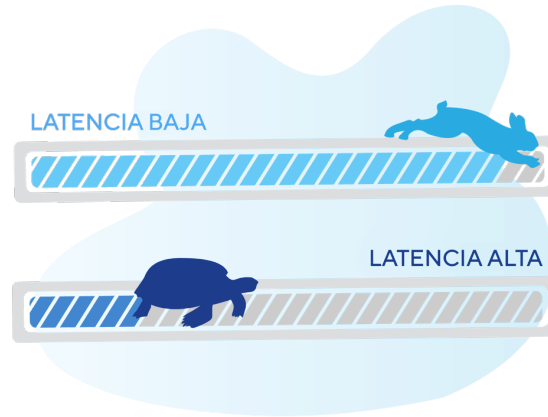
- Plataforma distribuida para entrega de contenido
- Sirve contenido más cerca de los usuarios
- Mejora el desempeño de los servicios a los usuarios
- Menor costo para el proveedor de contenido y el ISP



# Algunas ventajas de los IXPs (estabilidad y resiliencia)

---

- Tráfico local se rutea localmente
- Menor latencia para las aplicaciones
- Menores costos
- Posibilidad de CDNs
- El tráfico de una región/pais/zona no es visto desde otras regiones/paises
- Introduccion de nuevas tecnologias (IPv6, RPKI, etc)
- Acciones coordinadas ante incidentes de seguridad, problemas técnicos, etc.
- Sentido de "comunidad": Compartir problemas, estrategias, acciones en común



# ¿Quiénes participan de un IXP?

---

No sólo CDNs, sino los proveedores locales:

- Universidades / Redes Universitarias
- Agencias de gobierno / Redes de gobierno
- Medios de comunicación
- Otros

De esa manera, el tráfico local se rutea localmente.

Resuelve muchos de los problemas de conectividad.



# IXPs y los Proveedores de Servicios de Contenido

Mejora y fortalecimiento de los servicios e infraestructura de Internet, y mejor experiencia del usuario.

Un dato relevante, es el creciente interés de las redes de distribución de contenido (CDN) : Google, Facebook, NetFlix, Amazon, Akamai, Cloudflare, etc; ya que permite la aceleración del Internet local de los operadores.



# Algunos Servicios de Valor Agregado en IXPs

---

- RPKI
- Portales para el usuario: tráfico, looking glass, monitoreo, etc.
- Colector de Rutas
- DNS Reverso
- CDNs: Facebook, Google, AWS, etc.
- Anchor RIPE Atlas
- Root Server: DNS Raíz
- Servicios: NTP Server, Honeypot Sensor, Blackhole
- MANRS
- IPv6

# ¿Qué necesita un IXP para que funcione?

---

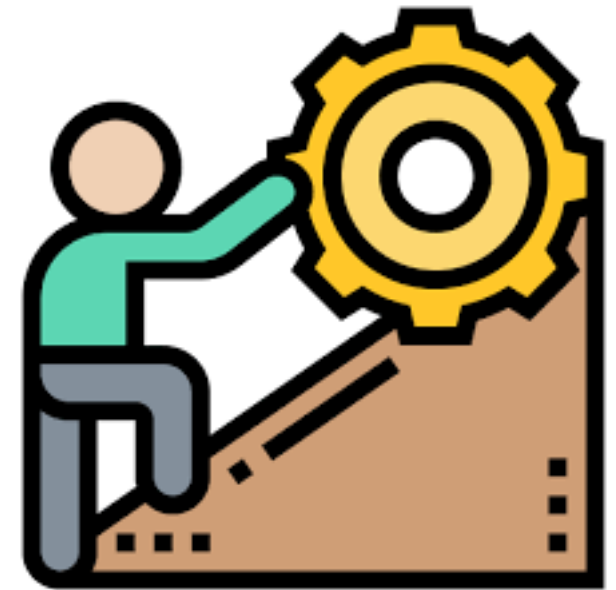
Para que un IXP funcione necesita conmutadores, ruteadores, servidores, una ubicación neutral, fuentes de energía apropiadas, refrigeración, seguridad y una comunidad técnica de expertos para dirigirlo y gestionarlo.

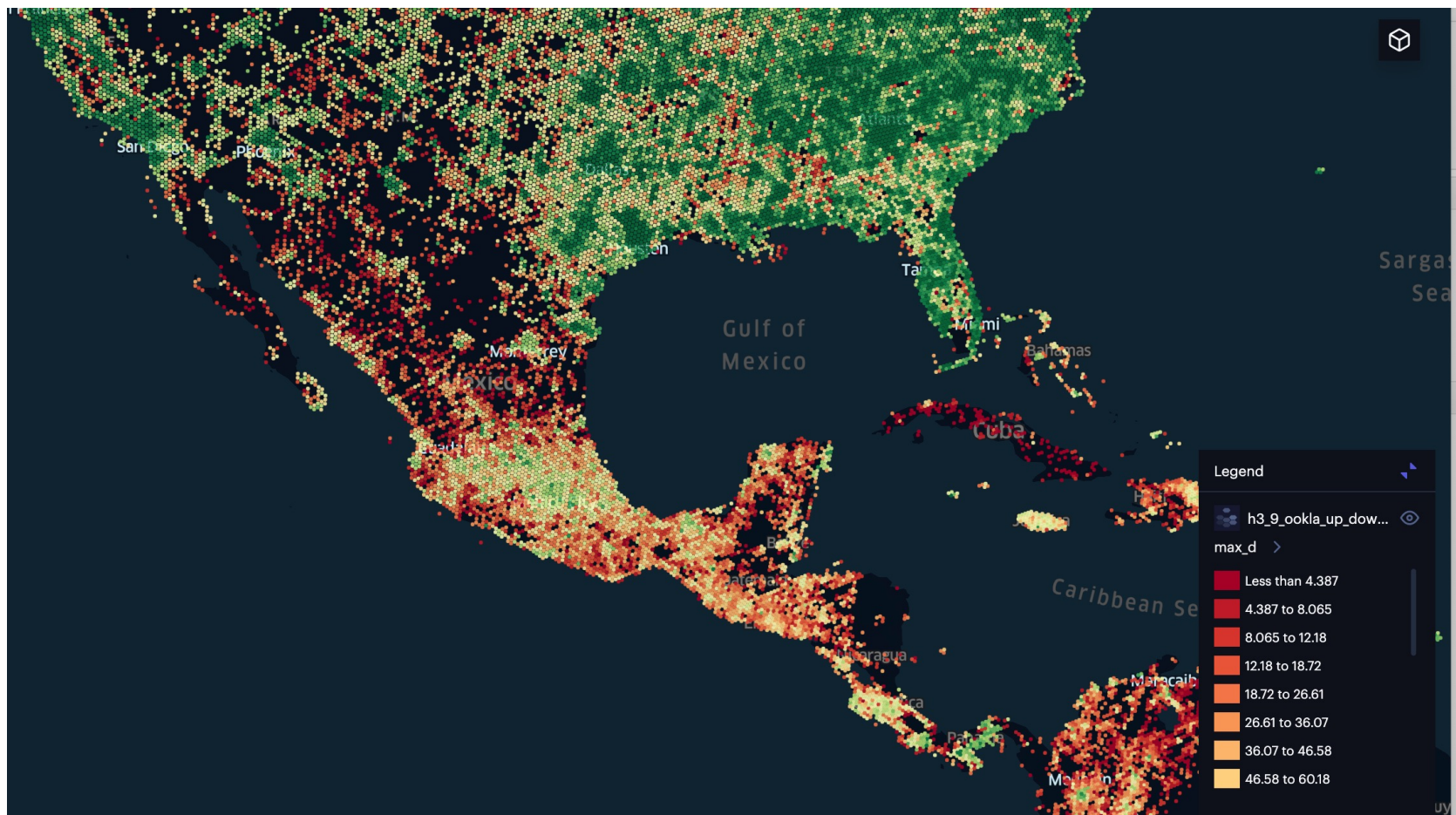


# Algunos desafíos para emprender un IXP

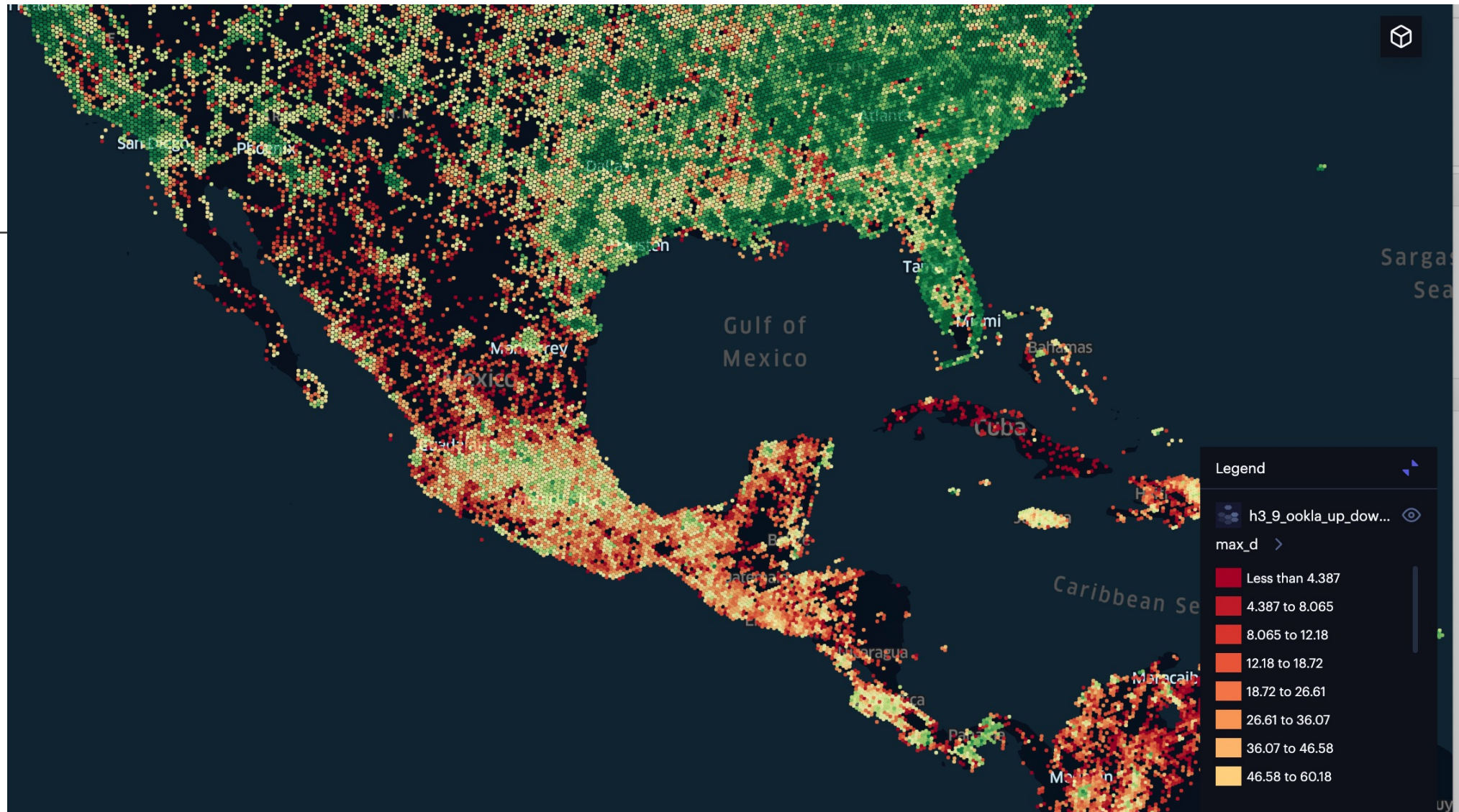
---

- Recursos de Internet: ASN, Direccionamiento, Despliegue
- Comunidad de operadores de red
- Alojamiento del nodo: análisis de alternativas
- Alternativas de Conectividad al IXP
- Modelo de sostenibilidad
- Formación de Habilidades: Capacitaciones
- Infraestructura: switches, router, servers, etc.
- Neutralidad.



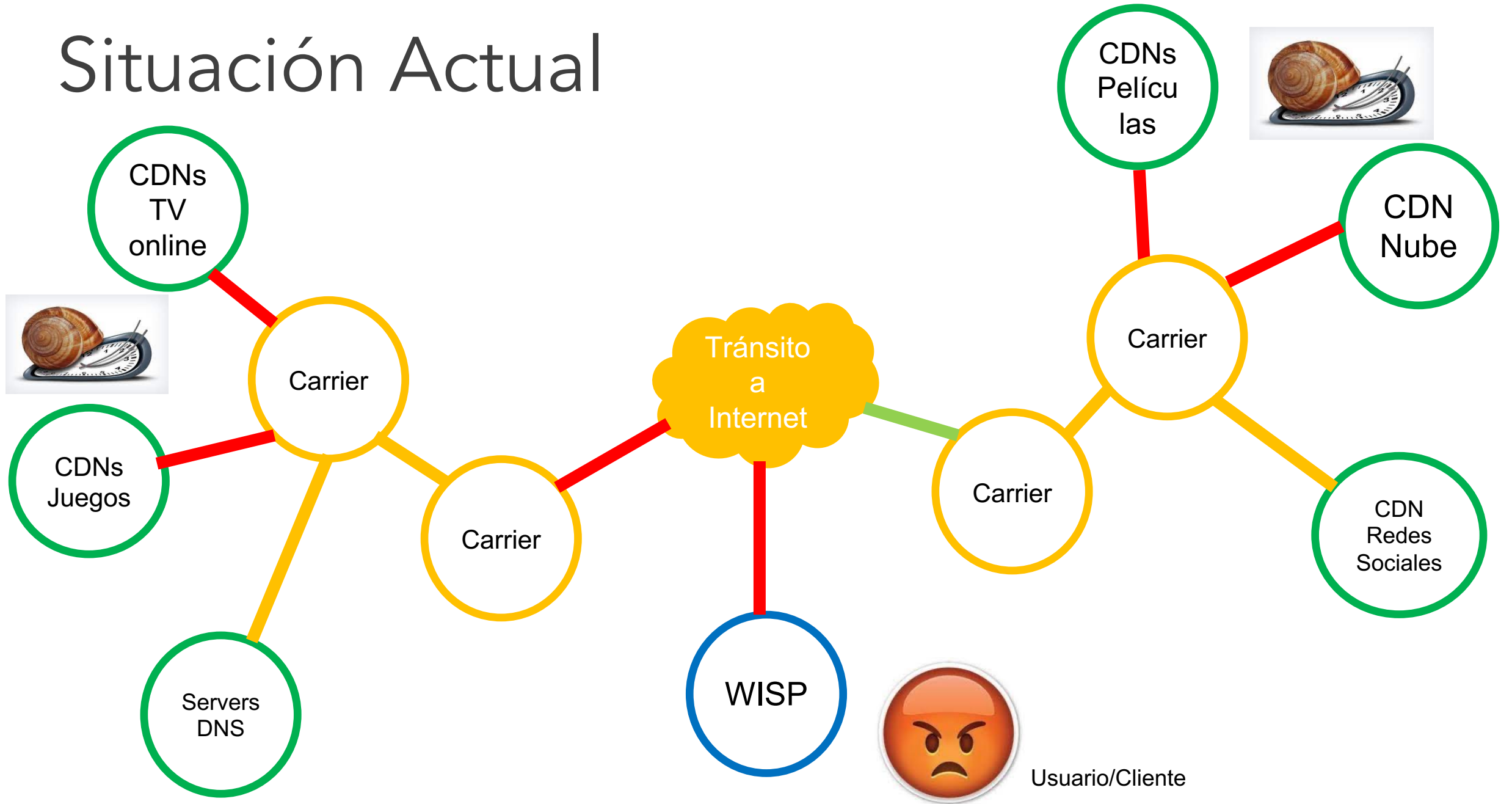


# SITUACIÓN ACTUAL

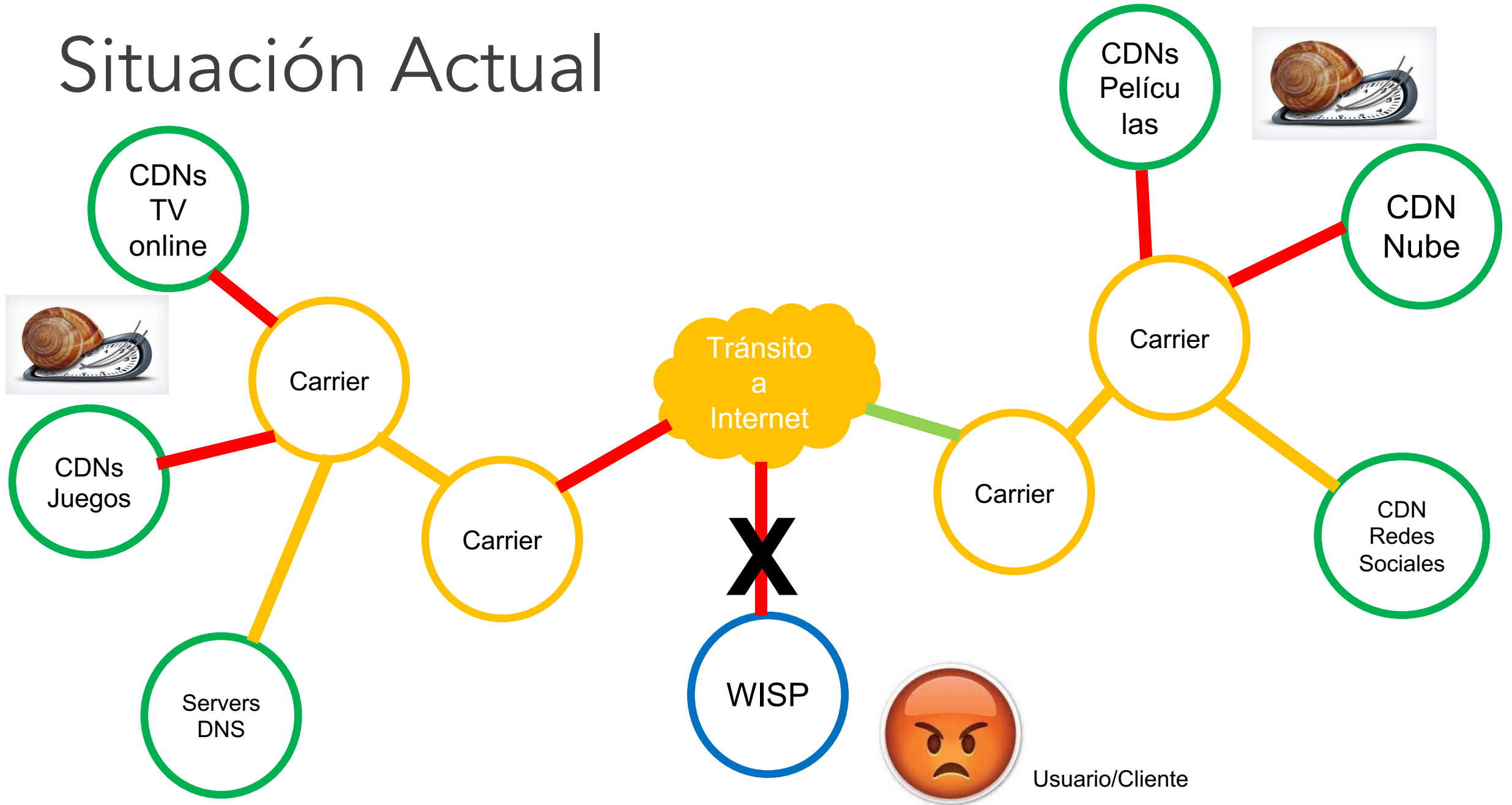


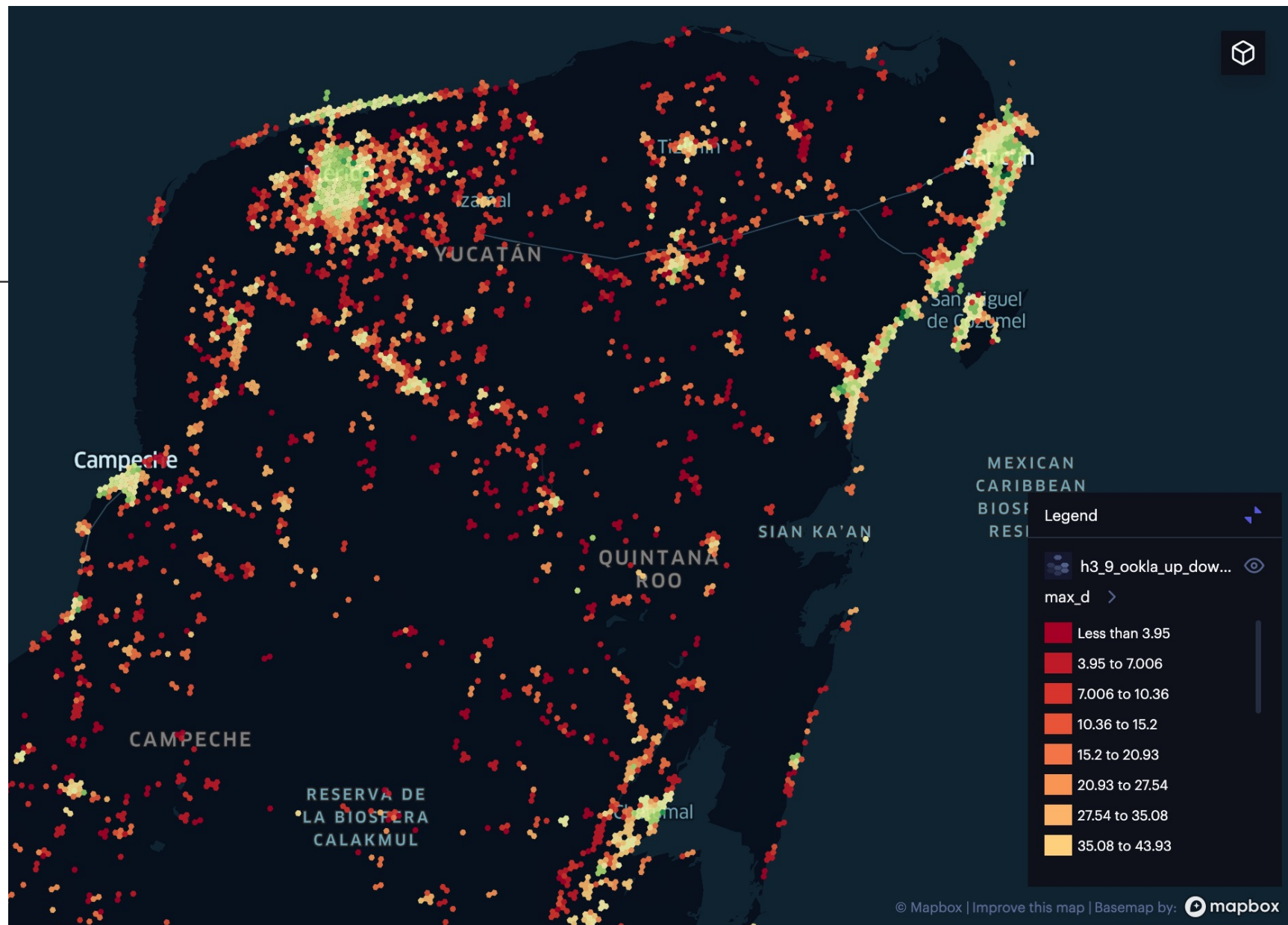
<https://studio.foursquare.com>

# Situación Actual



# Situación Actual





<https://studio.foursquare.com>



---

Internet Exchange Services Yucatán A.C.

**IXP YUCATÁN**

# IXSY el IXP del Sureste Mexicano

- IXP neutral: no se discrimina a quién puede conectarse al IXP.
- Sin fines de lucro.
- Inició operaciones: 18 de febrero de 2021.
- Ecosistema y Comunidad.



## IXP Yucatán - IXSY

### Sitio Web

Periférico Norte KM 34.8 Tablaje  
No. 26535, Col. Nueva San José  
Chuburná, 97203 Mérida,  
Yucatán.  
México

ASN: 28441

Inicio operaciones: 2021

Miembros: 8

Registro MANRS: Si

Cantidad de CDNs: 1

Validación RPKI: Si



IXSY es una infraestructura técnica esencial del Sureste Mexicano en donde las redes se unen para conectarse e intercambiar tráfico de Internet.

---



Alojado en



Periférico Norte KM 34.8 Tablaje No.  
26535, Col. Nueva San José Chuburná,  
97203 Mérida, Yuc.

<https://goo.gl/maps/6Ji2FBRvCQ8yxtSVA>

# IXP Yucatán



# ¿Qué hacemos?

- Ecosistema local de Internet para intercambiar tráfico.
- Participan: ISP, CDN, gobierno, empresas de seguridad y nube, universidades, etc.
- Comunidad basado en la confianza, entendimiento común y acuerdos mutuos en la comunidad local.
- Coordinación con organizaciones de Internet en México y la región LAC en proyectos: IPv6, Seguridad, RPKI, MANRS, Root Servers, etc.



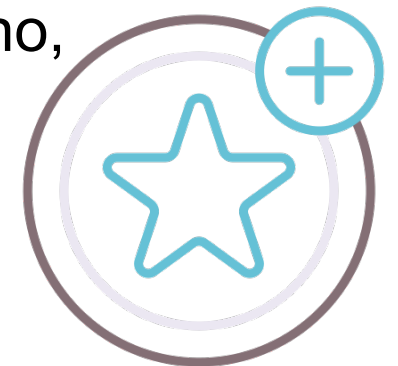
# IXP Yucatán

## Características

---



- IXP neutral: no se discrimina a quién puede conectarse al IXP.
- A.C. sin fines de lucro
- Comunidad y gobernanza: confianza, colaboración e intereses en común, facilitando el intercambio de experiencias y mejores prácticas entre miembros.
- Motor de negocios y de innovación, potenciando la competitividad del entorno local de Internet.
- Ecosistema local de Internet conformado por ISP, empresas, gobierno, universidades, proveedores de contenido, nube, etc.
- Tarifas de participación: operación y desarrollo del IXP.
- Gobierno corporativo: Consejo Directivo y Comité Técnico.



# Construcción de capacidades para el desarrollo y crecimiento de Internet

## Proyecto de Desarrollo de Internet en Yucatán

---



### **Infraestructura y Servicios**

Conectividad,  
Recursos de  
Internet, Servicios  
de Valor  
Agregado, CDN,  
etc

### **Comunidad**

Cooperación y  
colaboración:  
Comunidad local,  
Alianzas  
internacionales,  
Networking

### **Formación especializada**

Capacitaciones  
especializadas:  
talleres  
especializados,  
eventos, webinar,  
formación de  
talentos , etc.

# Comunidad



IXSY está conformado por nueve organizaciones de los diversos sectores: academia, gobierno, gobierno, iniciativa privada y proveedores de servicios de Internet (ISP's), incluyendo a Meta (Facebook) y próximamente se incorporarán nuevos participantes de la región Sureste.

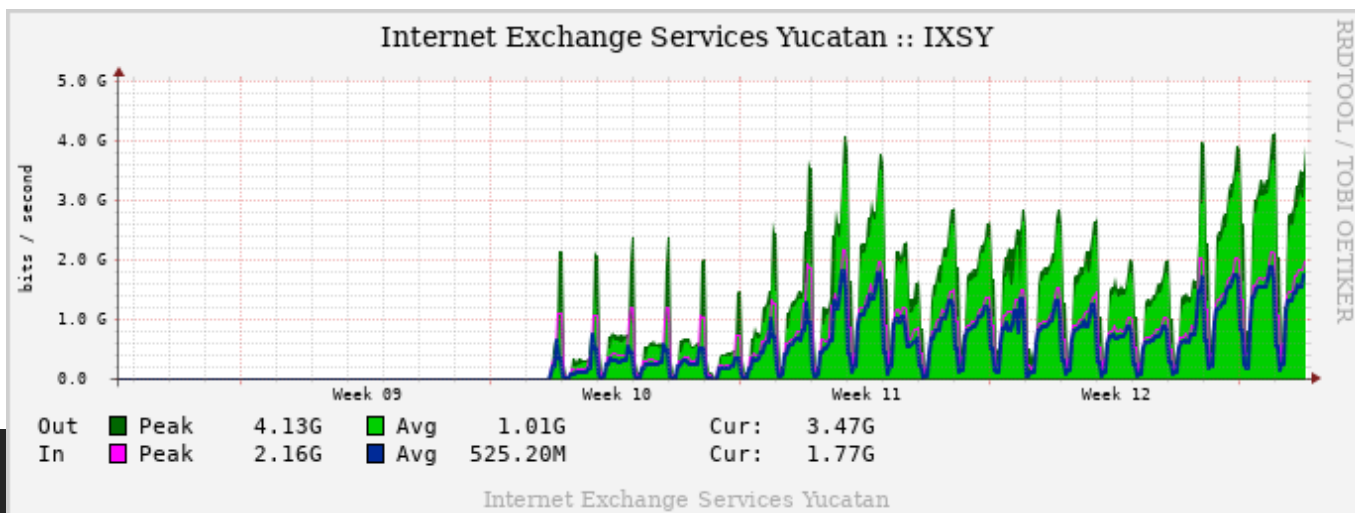
# Peering Matrix Peering LAN

All peerings ▼

IPv4 ▾



				2	2	2	2
1	2	6	6	6	6	6	7
7	8	3	4	5	5	5	0
0	3	2	5	5	5	6	1
7	9	9	4	6	6	2	2
2	6	3	6	1	6	3	7



### Peers at this Exchange Point

Filtro

Nombre del Peer 	ASN IPv6	Velocidad	Política
<u>AlTelecom</u> 45.164.110.11	28396 2806:30c:2021:110::11	1G	 Open
<u>IXSY Route Servers</u> 45.164.110.1	28441 2806:30c:2021:110::1	20G	 Open
<u>IXSY Route Servers</u> 45.164.110.2	28441 2806:30c:2021:110::2		 Open
<u>LANTOINTERNET SA DE CV</u> 45.164.110.19	265561 2806:30c:2021:110::19	10G	Open
<u>Meta AS63293</u> 45.164.110.254	63293 2806:30c:2021:110::254	20G	Selective
<u>REDES Y ASESORIAS DEL MAYAB SA DE CV</u>	265623 45.164.110.16	1G	Open 2806:30c:2021:110::16
<u>SECRETARIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS</u>	270127 45.164.110.10	1G	Open 2806:30c:2021:110::10
<u>TELESISTEMAS PENINSULARES</u>	265566 45.164.110.13	1G	Open 2806:30c:2021:110::13
<u>TOTAL PLAY TELECOMUNICACIONES AS17072</u>	17072 45.164.110.12	10G	Open 2806:30c:2021:110::12

# Comunidad con intereses en común: Mejorar la calidad en el acceso al contenido



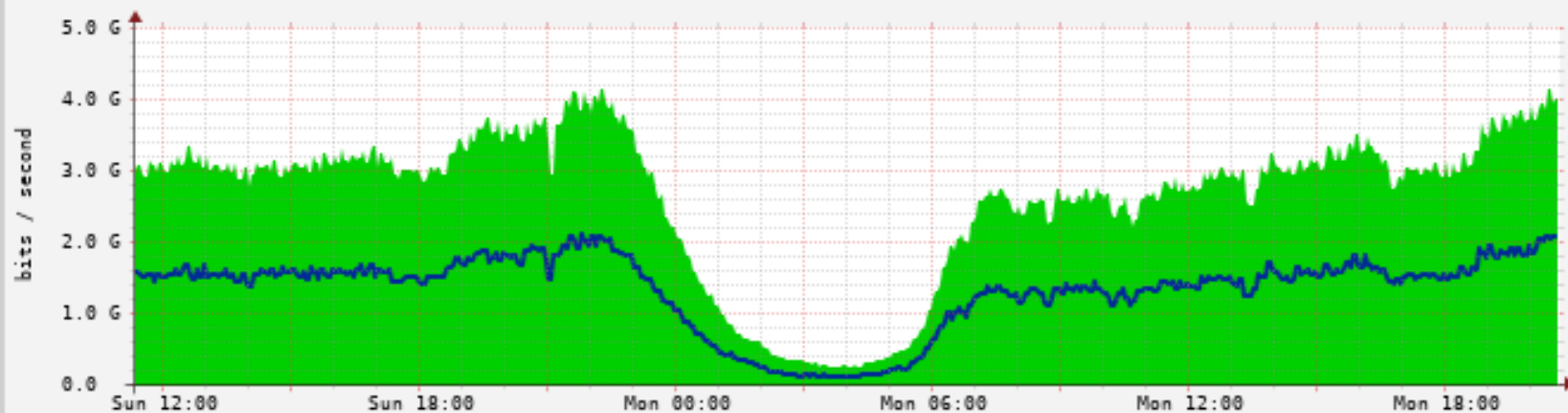
Comportamiento del consumo de contenido de los asociados de IXSY: Facebook (30%-40%), Streaming (NetFlix, AWS Prime), Google, entre otros.

El IFT en su Encuesta Nacional de Consumo de Contenidos Audiovisuales edición especial 2020 – 2021 : 59% el consumo contenidos audiovisuales por internet, crecimiento de 8 puntos. Los géneros más vistos en las plataformas de video son: películas con 52%; series, con 42%; videos educativos con 40% y tutoriales 24% (2).



(2) <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/crece-8-puntos-porcentuales-el-consumo-de-contenidos-audiovisuales-por-internet-comunicado-1112021>

# Internet Exchange Services Yucatan :: IXSY



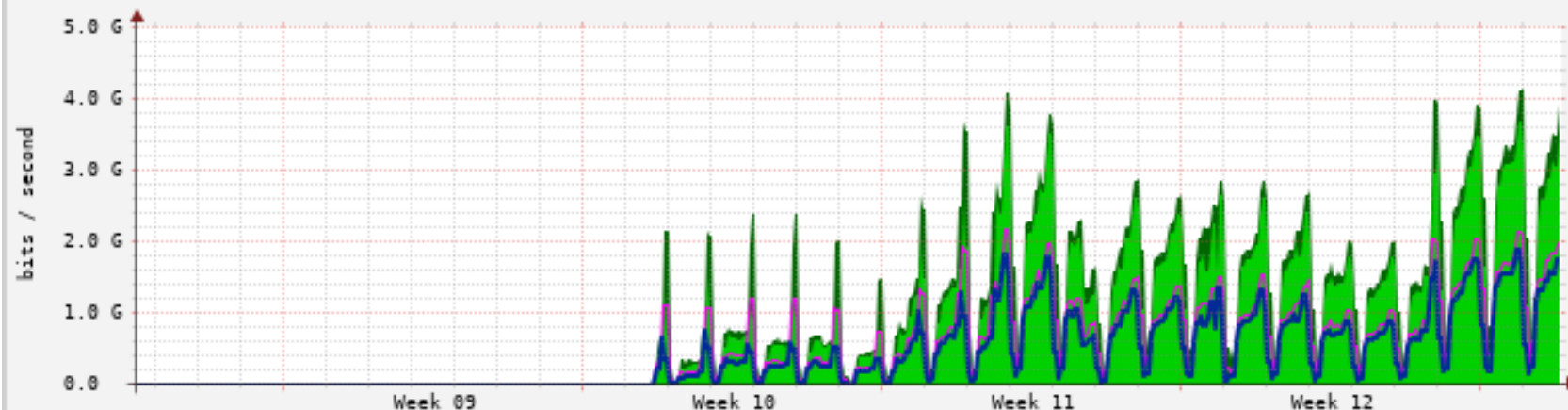
Out Max 4.14G Avg 2.62G Cur: 4.00G  
In Max 2.13G Avg 1.34G Cur: 2.10G

Internet Exchange Services Yucatan



RRDTOOL / TOBI OETIKER

# Internet Exchange Services Yucatan :: IXSY



Out Peak 4.13G Avg 1.01G Cur: 3.47G  
In Peak 2.16G Avg 525.20M Cur: 1.77G

Internet Exchange Services Yucatan

RRDTOOL / TOBI OETIKER

# Participación en IXSY: Impacto en el Negocio



# Impacto del Negocio



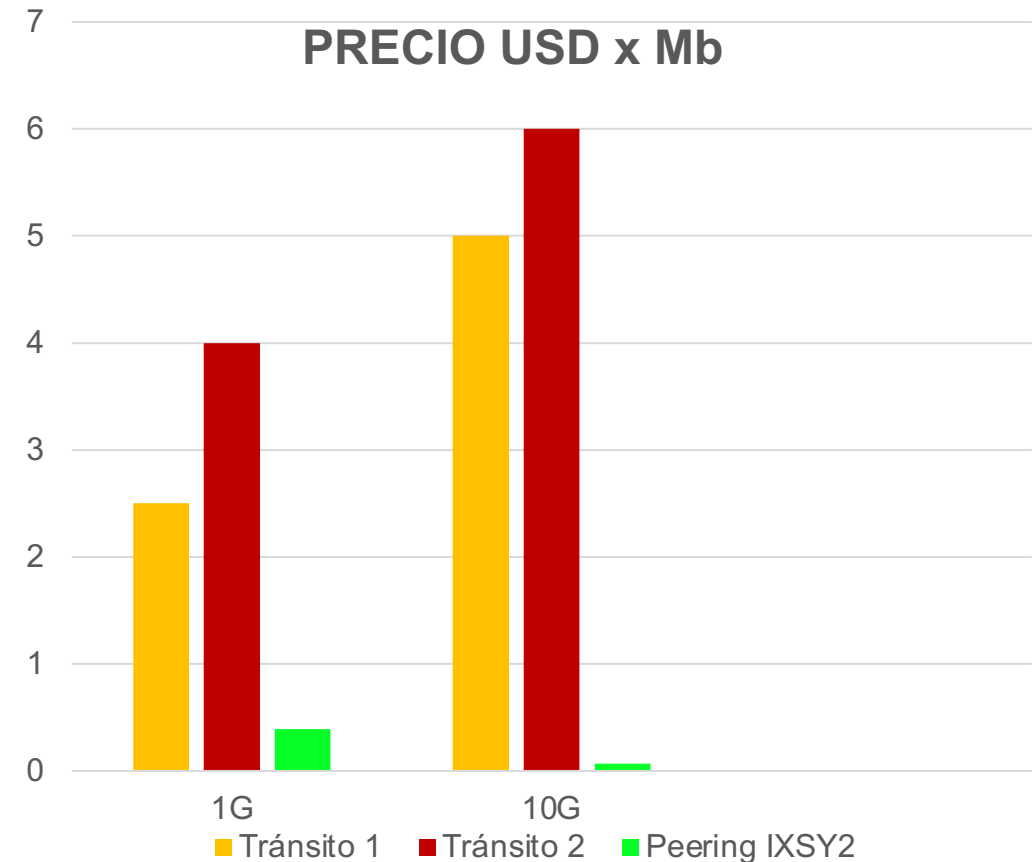
## Tránsito a Internet:

- ☐ \$ 2 a 4.5 USD/Mb en Mérida\*
- ☐ \$ 4.5 USD/Mb en el Interior\*

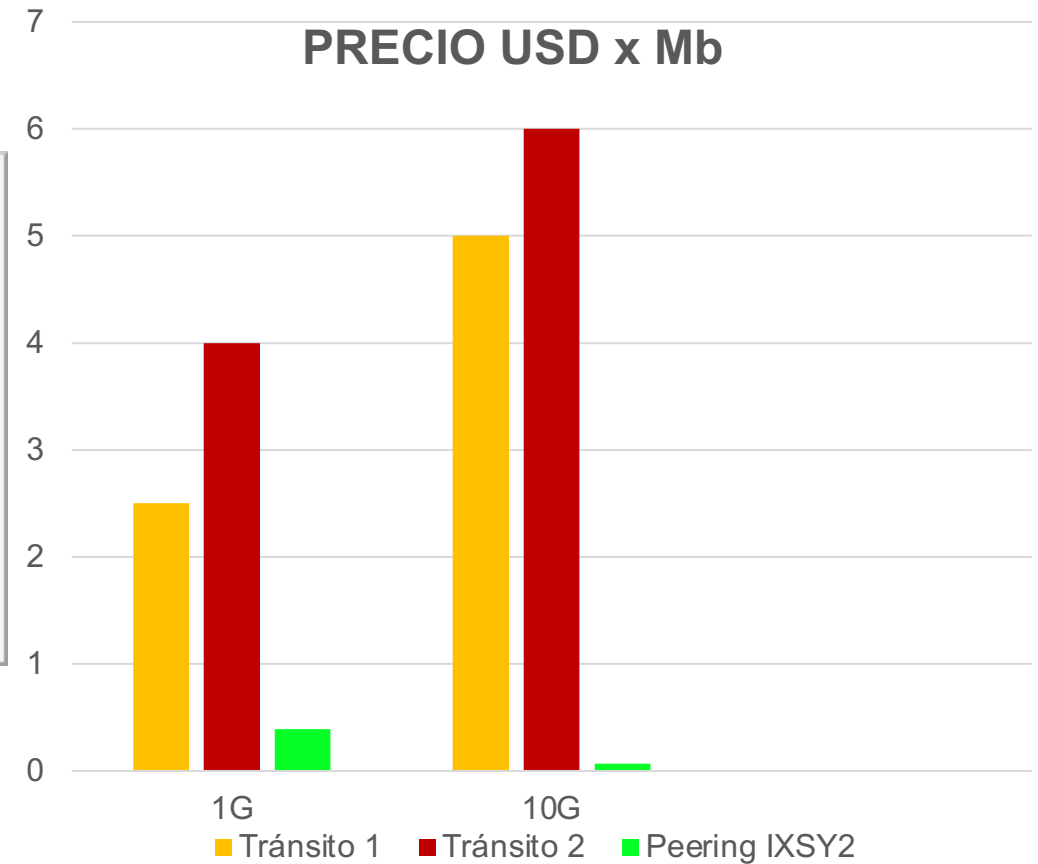
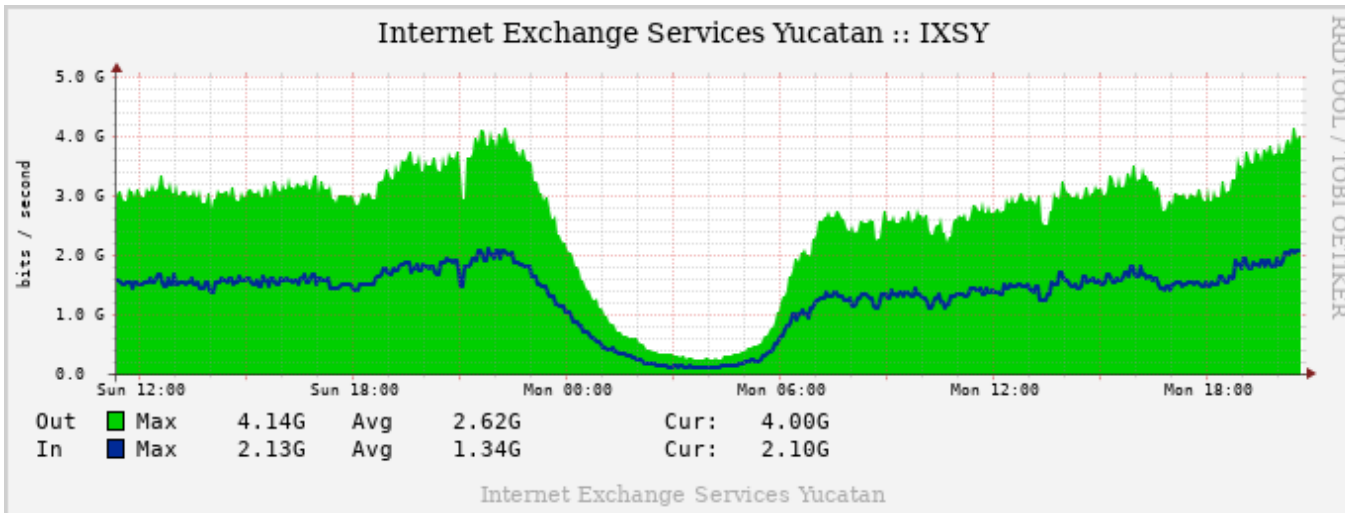
## Interconexión en IXSY (tráfico local y acercamiento a contenido):

- ☐ 1G IXSY \$0.39 USD/Mb
- ☐ 10G IXSY \$0.07 USD/Mb

\* Estudio preliminar de precio por Mb dependiendo de la zona y el proveedor de Internet.



# Impacto del Negocio



## Más Beneficios



**Route  
Server**



**Nagios**<sup>®</sup>

- Intercambio de tráfico: Ecosistema Local
- Cache de Contenido de Meta / Facebook
- Segunda CDN: en proceso
- DNS Reverso
- Colector de Rutas
- Root Server: DNS Raíz .
- Copia de la Nube Anycast LACTLD
- Anchor RIPE Atlas

## Más Beneficios

- Comunidad: Compartir problemas, estrategias, acciones en común
- Catalizador: aceleramiento en la adopción de las mejores prácticas internacionales como MANRS, RPKI , DNSSEC, entre otros.
- Capacitaciones especializadas: Infraestructura de Telecomunicaciones, IPv6, Seguridad en el Ruteo, MANRS, Gobernanza de Internet, DNSSEC, etc.
- Presencia: portal, redes sociales y eventos, con visibilidad regional, nacional e internacional.



# COMUNIDAD Y CAPACITACIONES

# Comunidad



Consejo Directivo



Comité Técnico



Comunidad

# Comité Técnico

---



Reunión del Comité Técnico

16 de noviembre de 2021



# Sinergias en la Construcción de Capacidades para el Desarrollo del Ecosistema de Internet en Yucatán, con impacto Peninsular



# Convenios de Colaboración MoU

## Alcance de la colaboración:

Sinergias para el crecimiento del IXP.

Vinculación con potenciales asociados: CDNs, ISP, cable operadores, etc.

Capacitaciones especializadas.

Participación conferencias, paneles, casos de éxito y talleres.

Cooperación para participar en proyectos de equipamiento, infraestructura y servicios.



# Sinergias 2023: en proceso nuevos convenios de colaboración - MoU

---



## Alcance de la colaboración:

Sinergias para el crecimiento del IXP.

Capacitaciones especializadas.

Participación conferencias, paneles, casos de éxito y talleres.

Cooperación para participar en proyectos.

Proyecto IXSY Fellows.

Medición de Internet.

25

MIEMBROS

~80

SITIOS DE IX

1

ORGANIZACIÓN

SPONSORS



Internet  
Society

lacnic



PIT CHILE  
HUB de Latinoamérica



Consenso para el Intercambio de  
Tráfico de Internet, A.G.



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE CUBA S.A.



Internet Exchange Point



amsix  
Caribbean



Punto de Intercambio de Tráfico



CÁMARA ARGENTINA DE  
Internet

LACNIC  
ICANN  
ISOC  
LAC-IX  
LACTLD  
LACNOG  
RED CLARA



- + 200 participantes
- ISP, Universidades, Gobierno, Empresas
- Talleres y Tutoriales: MANRS, Concurso de ROAs, IPv6, DNS/DNSSEC, Interconexión y Peering.
- III Foro Desarrollo de Internet e I conferencias y paneles.
- Sexta Caravana WISP MX
- IXSY Meeting 2022

SEMANA DEL DESARROLLO DE INTERNET EN YUCATÁN 2022  
SEXTA CARAVANA SURESTE WISP MX



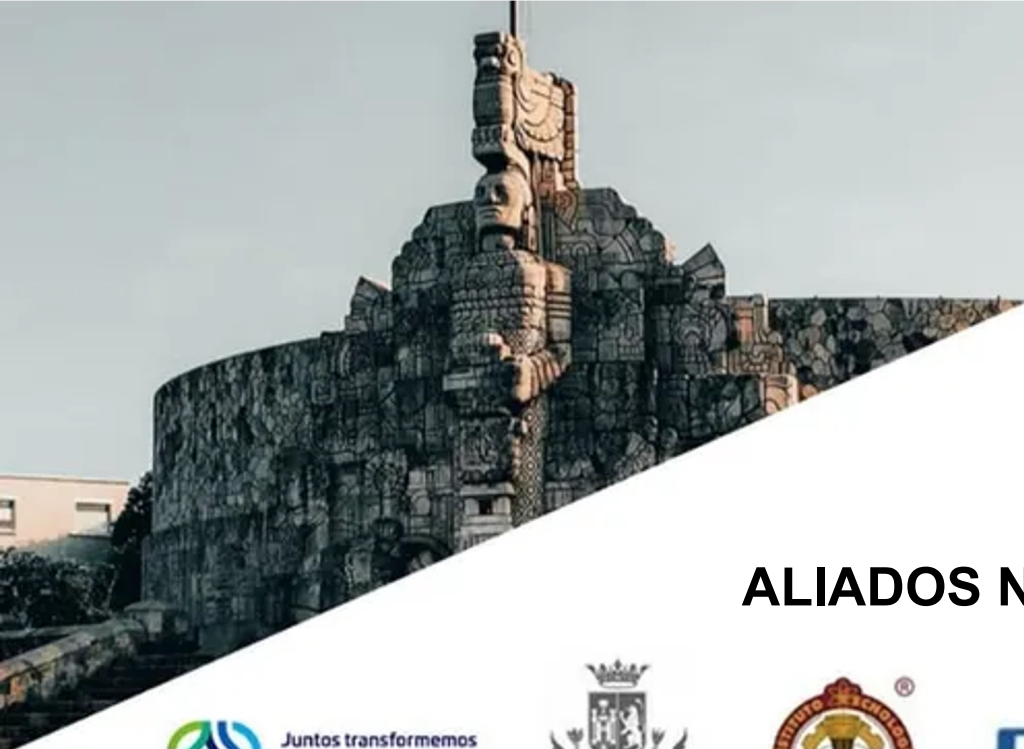
HORARIO	Lunes 4	Martes 5		Miércoles 6	Jueves 7	Viernes 8
8:00 - 8:30 hrs		Registro				
9:00 - 10:30 hrs	MANRS y concurso de ROAs	IPv6 para WISP: MikroTik	Fundamentos del DNS y DNSSEC	Tutorial Interconexión y Peering	Sexta caravana WISP & IXSY Meeting 2022	III Foro de Desarrollo de Internet & IXP
10:30 - 11:00 hrs	Receso					
11:00 - 13:00 hrs	MANRS y concurso de ROAs	IPv6 para WISP: MikroTik	Fundamentos del DNS y DNSSEC	Tutorial Interconexión y Peering	Sexta caravana WISP & IXSY Meeting 2022	III Foro de Desarrollo de Internet & IXP
13:30 - 15:00 hrs	Almuerzo					Cierre
15:00 - 16:30 hrs	Geolocalización de IPs	IPv6 para WISP: MikroTik	Fundamentos del DNS y DNSSEC	Ciberseguridad	Encuentro de operadores de Red México: Sexta caravana WISP & IXSY Meeting 2022	
16:30 - 17:00 hrs	Receso					
17:30 - 18:30 hrs	Lidiando con reportes de abuso: de la teoría a la práctica	IPv6 para WISP: MikroTik	Fundamentos del DNS y DNSSEC	Ciberseguridad	Mesa de trabajo: Comunidad IXSY	Mesa de trabajo: Meta + IXSY
18:30 hrs					Evento Social	

2022 | IXSY.ORG.MX

# IXSY MEETING

SEMANA DEL DESARROLLO DE INTERNET EN YUCATÁN  
Sexta Caravana WISP MX | Del 04 al 08 de julio  
Mérida, Yucatán, México





## ALIADOS NACIONALES E INTERNACIONALES



[www.ixsy.org.mx](http://www.ixsy.org.mx)

# 1º. Encuentro WISP e ISP en Desarrollo: Oportunidades para un Mejor Internet.

---

22 de septiembre 2022



# 2ª Reunión WISP e ISP en Desarrollo de la Península de Yucatán.

---

11 de noviembre de 2022





WISP de Tizimin, Calcachén,  
Ticul, Opichen, Tekax, Pisté,  
Sisal, Muna, Cancún, Umán,  
Mérida (todos con sus zonas  
dañas).



# Intereses de la Comunidad WISP Yucatán

Seguridad

Financiamiento

Operadores Móviles  
Virtuales

Energía (inversores,  
paneles solares)

Recursos de Internet  
& IPv6

Servicios de valor  
agregado: WISP MX

Educación  
Financiera

IPv6 para Mikrotik

Mikrotik: tecnología

OLT

IoT

Diseño y  
Administración de  
Redes y Ruteo

Alternativa de  
Internet en el interior  
del Estado:  
continuidad

Regulación

Servicios integrados  
para ISP: Internet,  
TV, Entretenimiento.

Frecuencias

Red Neutral

Buenas prácticas de  
Sistemas de  
Protección Eléctrica  
para ISP y  
Telecomunicaciones:

Alternativas de  
llegada a IXSY

# Eventos y Capacitaciones Presenciales 2023

---



## **Taller Infraestructura de Telecomunicaciones para WISP: parte 1**

Fechas: 23 y 24 de marzo

## **Taller Infraestructura de Telecomunicaciones para WISP: parte 2**

Fechas: 20 y 21 de abril

## **Taller OLT\***

Fecha: 30 y 31 de mayo

## **Semana de Internet Yucatán e IXSY Meeting**

Fechas: 26 al 30 de junio

## **Talleres: Routing, IPv6, Administración de Redes**

Fechas: agosto a noviembre

¡ATENTA INVITACIÓN!

## **TALLER INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA WISP**

**23 Y 24 DE MARZO**

**DE 9:00 A 15:00 HRS.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
METROPOLITANA UTM  
AUDITORIO 5 (M-107)**

Cuota de recuperación: \$ 200.00

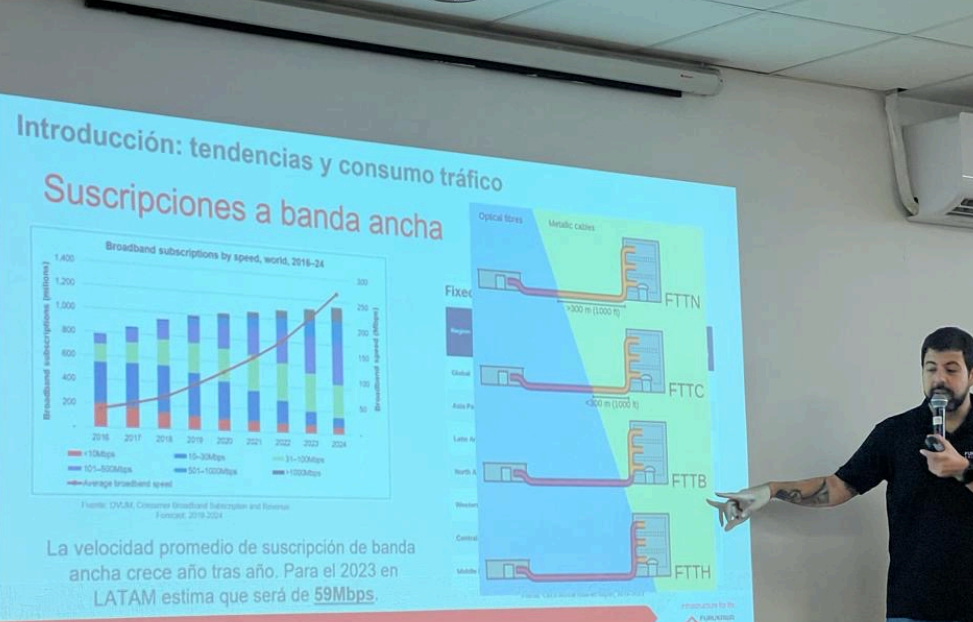
Asociados IXSY: sin costo.

Incluye Cofee Break

**¡Inscríbete aquí!**

<https://ixsy.org.mx/eventos-2023-1>





## Taller Infraestructura de Telecomunicaciones para WISP: Parte 1

23 y 24 de marzo, 2023



EXPO **MX-ISP**  
Asociación Mexicana de Proveedores de Internet A.C.



**lacnic39**  
8-12 Mayo / Mérida, México

**PRÓXIMOS EVENTOS EN MÉXICO:  
MÉRIDA, YUCATÁN**

# EXPO MX-ISP

en Mérida, Yucatán



EXPO **MX-ISP**  
Asociación Nacional de Proveedores de Internet Independiente A.C.



FECHA:

**Viernes 5 y sábado  
6 de mayo del 2023**



HORA:

**de 9:00 hrs – 19:00 hrs.**

Sede: Centro de Convenciones Yucatán Siglo XXI Calle 60 Norte  
núm. 299, Col. Revolución, CP 97110, Mérida, Yucatán

**"JUNTOS SOMOS  
MEJOR QUE UNO SOLO"**

[www.wisp.mx](http://www.wisp.mx)



REGISTRO:

[https://www.eventbrite.com/  
e/expo-mx-isp-2023-  
registration-572034880727](https://www.eventbrite.com/e/expo-mx-isp-2023-registration-572034880727)

<https://lacnic39.lacnic.net/>



LACNIC 39, uno de los eventos de Internet más importantes de la región, se llevará a cabo en el Centro Internacional de Congresos de Yucatán de Mérida, México, del 8 al 12 de mayo.

Será hospedado por el Gobierno del Estado de Yucatán.

La agenda incluirá tutoriales técnicos, presentaciones a cargo de expertos, el Foro Público de Políticas, entre otros.

ORGANIZADORES



# Registro: <http://peeringforum.lat/2023/>



LAC Peering Forum #LACPF2023 el 8 de mayo en el Centro Internacional de Congresos de Yucatán , en el marco de #LACNIC39.

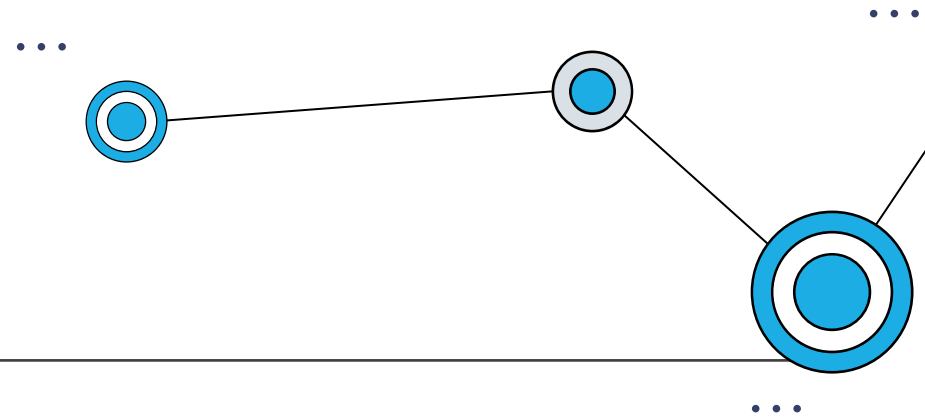
El LAC Peering Forum está orientado a quienes deseen participar de temas relacionados con la interconexión de redes de Internet. Busca facilitar un ambiente que promueva el intercambio de tráfico local entre peers.





Internet Exchange Services Yucatán A.C.

**IXP YUCATÁN**



2023

# Conclusiones: Beneficios de los IXP



## Más económico

El tráfico entre los miembros utilizan conexiones locales relativamente baratas, en lugar de enlaces internacionales caros.

## Internet más resiliente

Las capacidades de conmutación de los IXP permiten redirigir el tráfico de Internet cuando hay problemas de conectividad en la red.

## Más rápido

Las velocidades de acceso para el contenido local mejoran hasta diez veces con un IXP en su lugar, porque el tráfico se enruta más directamente

## Oportunidades: negocio e innovación

Estimula la innovación y crea oportunidades de negocio: alienta a la población local a producir contenido y aplicaciones locales más relevantes.



Algunos aprendizajes del IXP Yucatán: más allá del impacto en el negocio y velocidades, se impulsa la innovación local y se genera una comunidad técnica basada en la confianza y consenso, promoción de buenas prácticas y caminar juntos para el desarrollo de Internet.



EXPO*TiK*

 **IXSY**  
Internet Exchange Services Yucatán A.C.

# GRACIAS

Carmen Denis  
[direcciongeneral@ixsy.org.mx](mailto:direcciongeneral@ixsy.org.mx)

Informes: [administracion@ixsy.org.mx](mailto:administracion@ixsy.org.mx)

<https://ixsy.org.mx/>

@IXP\_Yucatan

