

Informe CPEs IPv6



Índice

Versión	3
Objetivo	3
Motivo	3
Alcance	3
Introducción	4
Recolección de Información	5
Encuestas a ISPs	5
Comparación de participación entre 2019 y 2020:	6
Participación por País	7
Participación por Tipo de Encuestado	7
Detalle de CPEs identificados	8
Información obtenida de las encuestas	10
Cantidad de ISPs que brindan IPv6 a sus clientes según ISP y clientes finales	10
Cantidad de ISPs que brindan IPv6 a sus clientes según ellos	11
Mecanismos de transición utilizados por los ISPs	12
Mecanismos de Transición IPv4aaS soportados	13
Detalle de Fabricantes y Modelos de CPEs	13
Modelos de CPE por Fabricante	16
Cantidad de ISPs por Fabricante de CPE	18
Resumen de Encuestas	20
Conclusión de Encuestas	20
Consultas a Fabricantes de CPEs	21
Fabricantes consultados	21
Detalle de Información por Fabricante	21
ZTE	21
Como se observa, en los equipos más modernos ZTE ya incluye DS-Lite.	21
Sagemcom	22
Technicolor	22
Huawei	23
Detalle de información de fabricantes	24
Mecanismos de Transición soportados	25
Mecanismos de Transición por Fabricante	27
Resumen de información de Fabricantes	28
Conclusión de información de Fabricantes	28
Conclusión final	29
Referencias	30

Versión

Versión:	7
Fecha:	09/09/2021

Objetivo

El objetivo de este documento es realizar una actualización técnica sobre el Informe de CPEs IPv6 del 2019 en la región de América Latina y Caribe.

Motivo

LACNIC desea evaluar el nivel de despliegue de CPEs con soporte de IPv6 en la región (Latinoamérica y Caribe) y qué Mecanismos de Transición soportan los CPEs más populares de estos.

Alcance

El alcance de este estudio está orientado los CPEs de las siguientes tecnologías de acceso de redes fijas:

- ADSL
- DOCSIS
- FTTH

El estudio es realizado sobre los CPEs más populares que hoy en día ya soportan IPv6 y haya conocimiento sobre casos de implementación en la región de las tecnologías de acceso identificadas.

Este documento es una actualización al realizado en 2019 y se enfoca en la información recabada durante el 2020.

Los detalles del Informe de CPEs IPv6 del 2019 se pueden encontrar en: <https://www.lacnic.net/innovaportal/file/4297/1/lacnic-informe-cpe-ipv6.pdf>

Introducción

El 19 de Agosto de 2020, **LACNIC agotó su pool de direcciones IPv4**, contando actualmente sólo con recursos recuperados y devueltos y una reserva destinada exclusivamente a infraestructura crítica.

En el siguiente enlace se puede acceder a un informe completo sobre el estado de agotamiento de IPv4: <https://www.lacnic.net/1001/1/lacnic/fases-de-agotamiento-de-ipv4>

Por lo indicado anteriormente, LACNIC desea seguir reforzando los esfuerzos de incentivo y colaboración para el despliegue de IPv6.

Para esto, se realizaron encuestas que permitieron seguir conociendo los CPEs más utilizados en la región y sus mecanismos de transición más soportados.

Esta información es muy importante para los ISPs porque les permite entender mejor el contexto para saber en qué CPEs y qué mecanismos de transición están disponibles en los dispositivos más utilizados.

Adicionalmente esto le sirve a LACNIC para saber como pueden seguir apoyando a los proveedores de servicios para que puedan realizar un despliegue exitoso de IPv6.

Recolección de Información

Para conocer los distintos modelos de CPEs con soporte IPv6 más utilizados en la región se realizaron las siguientes acciones:

- **Consultas a fabricantes de CPEs:** Se contactaron a algunos fabricantes de CPEs con dispositivos en las tecnologías de acceso requeridas.
- **Encuestas:** Se realizó una encuesta dirigida tanto a ISPs como a usuarios finales para conocer los modelos de CPEs más utilizados, soporte de mecanismos de transición y si actualmente brindan servicio con IPv6.

A continuación se brindará información detallada sobre cada acción.

Encuestas a ISPs

El objetivo principal de las encuestas fue conocer:

- Los CPEs más utilizados para dar IPv6.
- Los mecanismos de transición de IPv4aaS soportados por dichos CPEs.

Las encuestas fueron **dirigidas a ISPs y usuarios finales** de servicios de Internet de la región vía Formularios de Google en idiomas Español, Portugués e Inglés.

Se obtuvieron las siguientes cantidad de respuestas concretas por Idioma:

Idioma Encuesta	Cantidad Respuestas
Español	86
Portugués	2
Inglés	2

Ambas encuestas se encuentran disponibles en:

- Español: <https://forms.gle/Cj4s3eRbMctt3XVD8>
- Portugués: <https://forms.gle/E9RQ2G41bEckUVuZ7>
- Inglés: <https://forms.gle/1neXsQFb1dPxSMa57>

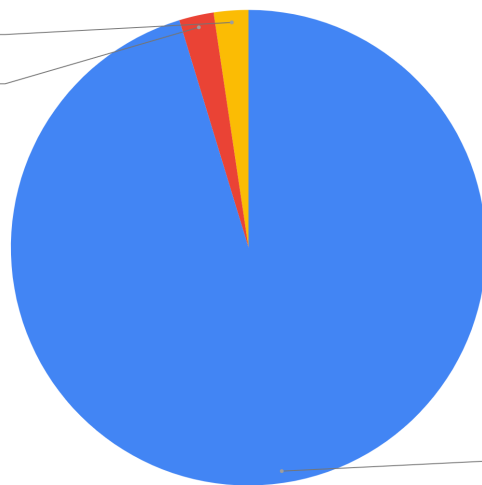
Participación por Idioma

Portugués

2,4%

Inglés

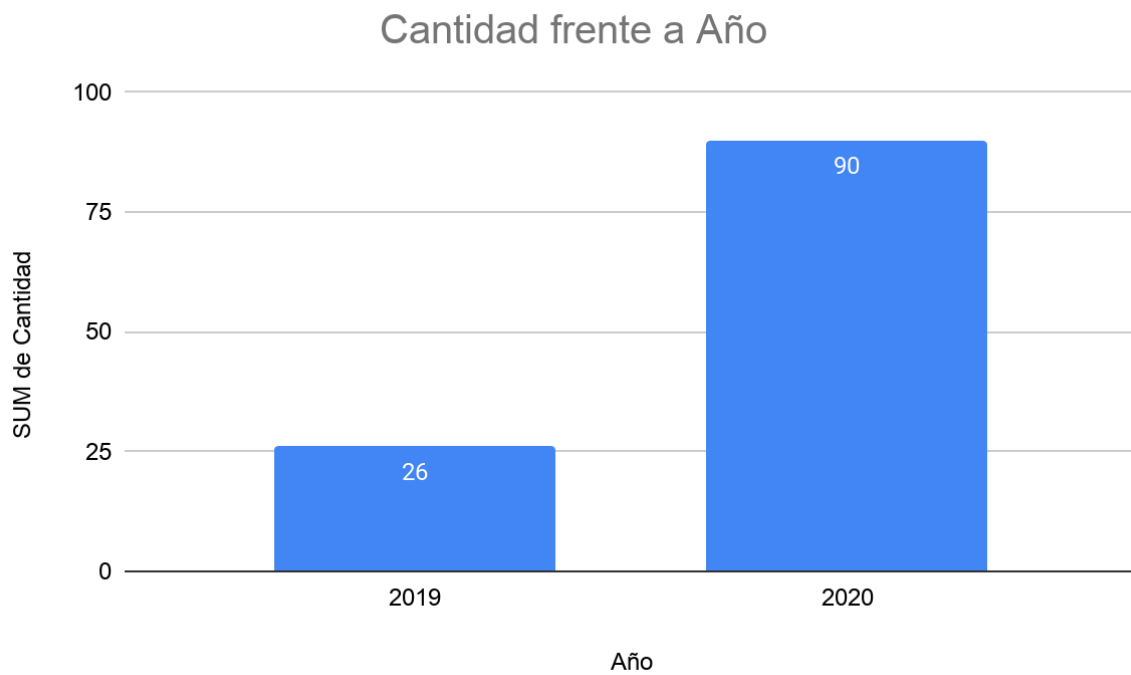
2,4%



Español

95,3%

Comparación de participación entre 2019 y 2020:



En el 2020, la participación en las encuestas creció un 246%.

Participación por País

Se muestra la cantidad de encuestas completadas por país:

<i>País</i>	<i>Cantidad</i>
Argentina	45
Bolivia	1
Brasil	2
Chile	3
Colombia	3
Costa Rica	1
Cuba	2
Ecuador	4
Guatemala	1
México	5
Nicaragua	2
Panamá	1
Paraguay	1
Perú	4
República Dominicana	1
Uruguay	2
Venezuela	7
Suma total	85

Participación por Tipo de Encuestado

Se indica la cantidad de respuestas obtenidas por tipo de participante:

<i>Tipo</i>	<i>Cantidad</i>
ISP	54
Usuario Final	31
Suma total	85

Detalle de CPEs identificados

La siguiente tabla muestra la información consolidada de los Modelos de CPEs con soporte de IPv6 más utilizados por los ISPs involucrados en las encuestas:

Tecnología	Marca	Modelo	Mecanismos de Transición
GPON	FiberHome	02FG	Dual-Stack
LTE	Gemtek	123+130	Dual-Stack
LTE	Gemtek	152ACN	Dual-Stack
GPON	Zhone	2428A1-NA	Dual-Stack
xDSL	D-Link	2730E	Dual-Stack, DS-Lite
xDSL	D-Link	2740E	Dual-Stack
GPON	Calix	813 G-2 GigaHub	Dual-Stack, DS-Lite
LTE	Huawei	B2268H	Dual-Stack
LTE	Huawei	B593	Dual-Stack
Cable	Hitron	CGNV2	Dual-Stack, DS-Lite
Cable	Ubee	DDW365	Dual-Stack, DS-Lite
Cable	Arris	DG-860	Dual-Stack
Cable	Arris	DG860A	Dual-Stack
Cable	Cisco	DPC3825	Dual-Stack
Cable	Cisco	DPC3925	Dual-Stack
Cable	Cisco	DPC3928	Dual-Stack
xDSL	D-Link	DS-124	Dual-Stack, DS-Lite
xDSL	D-Link	DSL-224	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8245	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8245H5	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8245Q2	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	Huawei	Echolife HG8247H	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8247H5	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8347R	Dual-Stack
GPON	Huawei	EchoLife HG8546M	Dual-Stack
GPON	Huawei	Echolife HS8245W	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	mikrotik	EG8141	Dual-Stack
GPON	Huawei	EG8141A5	Dual-Stack
GPON	Huawei	EG8141V5	Dual-Stack
GPON	ZTE	F660	Dual-Stack
GPON	ZTE	F660v6	Dual-Stack

GPON	ZTE	F660v8	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	ZTE	F670	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	ZTE	F670E	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	ZTE	F680	Dual-Stack, DS-Lite
Cable	Sagemcom	Fast3686	Dual-Stack
Cable	Sagemcom	Fast3890v2	Dual-Stack, 464XLAT
Cable	Sagemcom	Fast3890v3	Dual-Stack, 464XLAT
GPON	Sagemcom	Fast5670	Dual-Stack, 464XLAT
GPON	CALIX	Gigahub 844	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	Huawei	HG8245	Dual-Stack
GPON	Huawei	HG8245H	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	Huawei	HG8245W5	Dual-Stack, DS-Lite
GPON	Huawei	HG8546M	Dual-Stack
GPON	Nokia	I-240w-A	Dual-Stack
GPON	Zyxel	PMG5617GA	Dual-Stack
Cable	Arris	SBG-6700	Dual-Stack
Cable	Arris	SBG-6850	Dual-Stack
Cable	Arris	SBG6580	Dual-Stack
LTE	Observe	SQI4N4	Dual-Stack
Wireless	mikrotik	SXT Lite5	Dual-Stack
Cable	Arris	TG1652A	Dual-Stack
Cable	Arris	TG1672	Dual-Stack
Cable	Arris	TG2482A	Dual-Stack
Cable	Arris	TG862A	Dual-Stack
Cable	Ubee	UBC1310	Dual-Stack
xDSL	Arcadyan	VRV9519BWAC23	Dual-Stack
GPON	TP-Link	XN020-G3v	Dual-Stack
LTE	Tozed	ZLT P11	Dual-Stack
GPON	Zhone	ZNID2426A	Dual-Stack
xDSL	ZTE	ZXHN H108N V2.5	Dual-Stack

Información obtenida de las encuestas

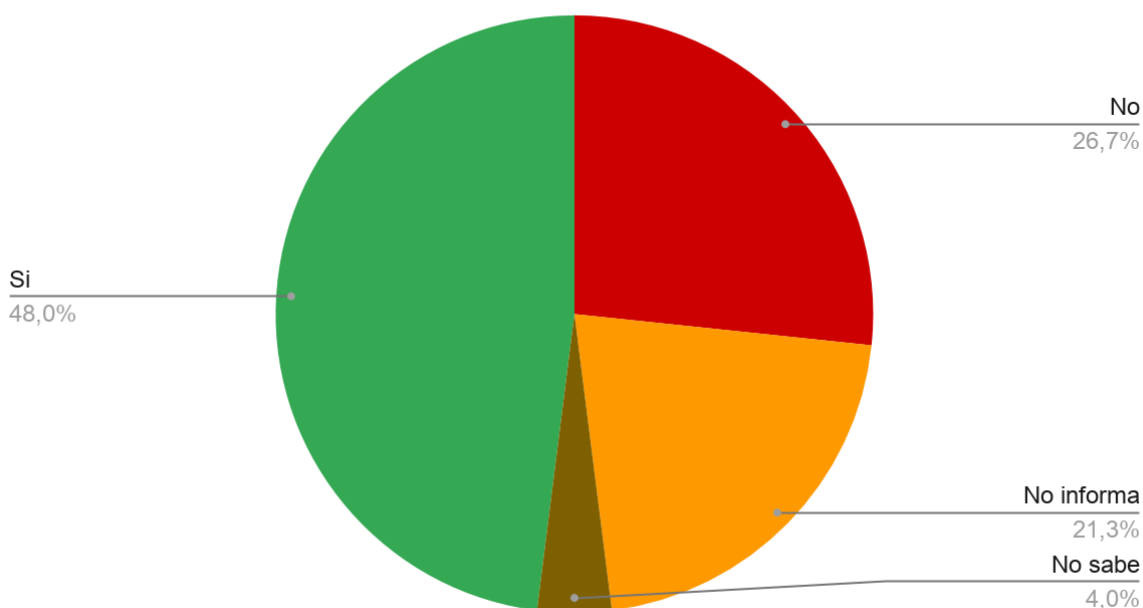
A continuación se realizarán diferentes extractos de información en base a los datos obtenidos de las respuestas a las encuestas realizadas.

Con esta información se pretende conocer principalmente cuales son los modelos de CPEs más populares, los fabricantes con mayor presencia y los mecanismos de transición más soportados dentro del esquema de IPv4aaS.

Cantidad de ISPs que brindan IPv6 a sus clientes según ISP y clientes finales

<i>¿Brindan servicio de Internet con IPv6?</i>	Cantidad
No	20
No informa	16
No sabe	3
Si	36

Proveedores brindando IPv6



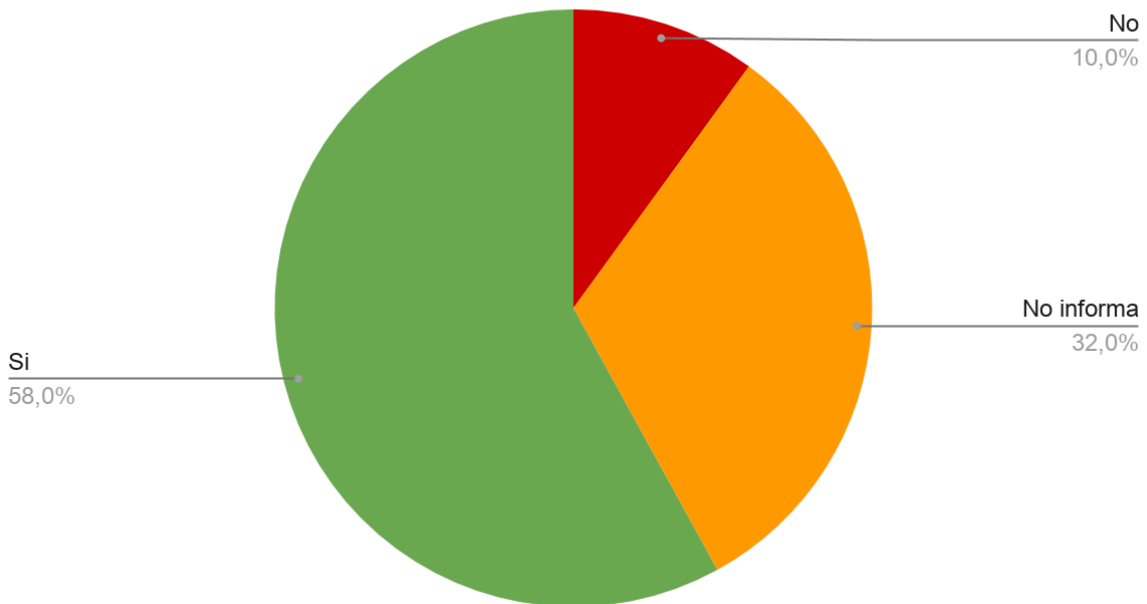
Tenemos un total de 75 diferentes ISP identificados de los cuales hay confirmación de que el 36% brinda servicio de Internet con IPv6.

Cantidad de ISPs que brindan IPv6 a sus clientes según ellos

Se detalla la cantidad de ISPs que actualmente están brindando IPv6 a sus clientes finales, de los que respondieron las encuestas.

<i>¿Brindan servicio de Internet con IPv6?</i>	Cantidad
No	5
No informa	16
Si	29

Proveedores brindando IPv6

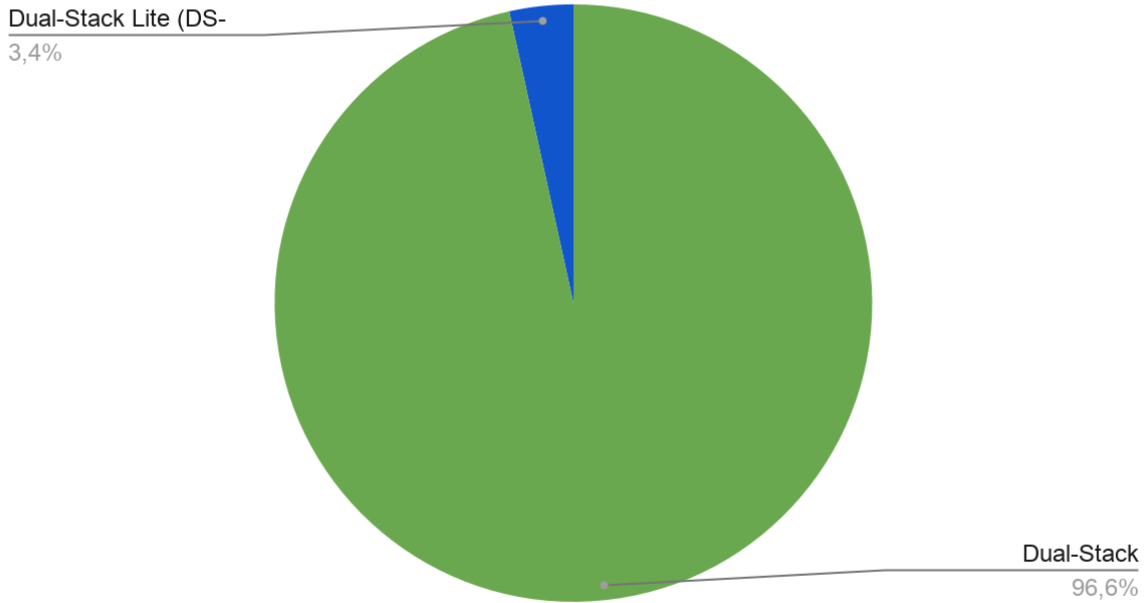


De un total de 50 ISPs que respondieron las encuestas, 29 de ellos (58%) confirmaron que están brindando IPv6 a sus clientes.

Mecanismos de transición utilizados por los ISPs

Si actualmente provee servicio con IPv6, ¿Cuál o cuáles mecanismos utiliza?	Cantidad
Dual-Stack	28
Dual-Stack Lite (DS-Lite)	1

Proveedores brindando IPv6

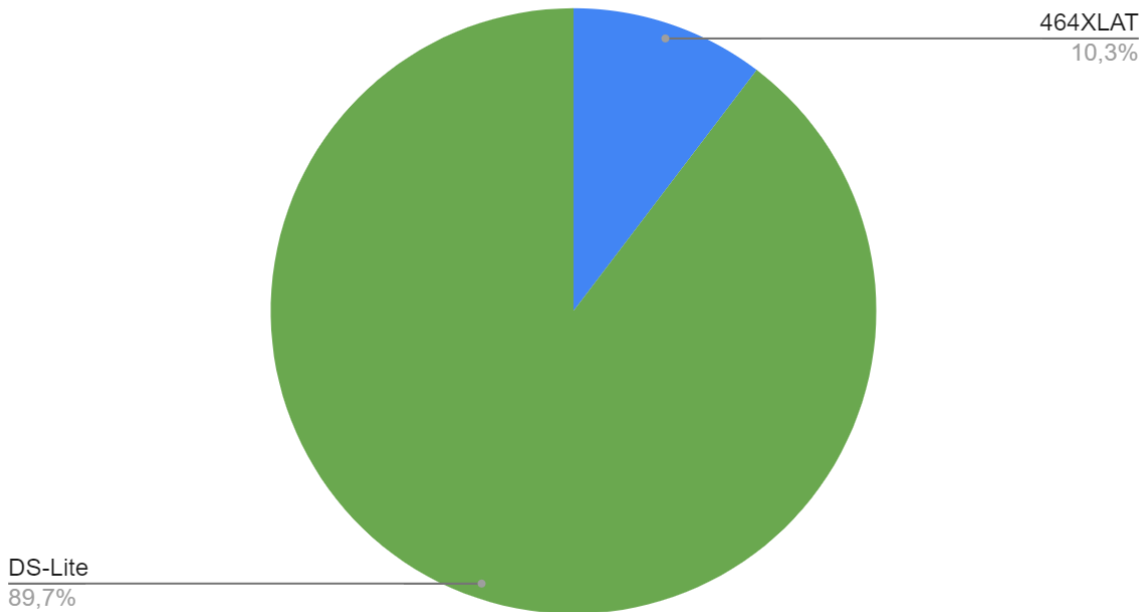


Solo un Proveedor de Internet de los 29 que participaron, **solo uno está utilizando uno de los mecanismos de transición de IPv4aaS**, en este caso DS-Lite.

Mecanismos de Transición IPv4aaS soportados

Mecanismos de Transición	Cantidad
464XLAT	3
DS-Lite	26

Cantidad



DS-Lite es el mecanismo de transición más soportado, con un **89.7%** de presencia.

Detalle de Fabricantes y Modelos de CPEs

Se detallan los Fabricantes y cada uno de los sus modelos de CPEs identificados con soporte de algún mecanismo de transición, junto con la cantidad de ISPs en donde se encuentran implementados:

Marca	Modelo	Cantidad de ISPs
Arcadyan	VRV9519BWAC23	1
Total Arcadyan		1
Arris	DG860	1
	DG860A	1
	SBG-6700	1
	SBG-6850	1
	SBG6580	1

	TG1652A	1
	TG1672	1
	TG2482A	1
	TG862A	1
Total Arris		9
Calix	813 G-2 GigaHub	1
	Gigahub 844	1
Total Calix		2
Cisco	DPC3825	2
	DPC3925	1
	DPC3928	1
Total Cisco		4
D-Link	2730E	1
	2740E	1
	DS-124	1
	DSL-224	1
Total D-Link		4
FiberHome	02FG	1
Total FiberHome		1
Gemtek	123+130	1
	152ACN	1
Total Gemtek		2
Hitron	CGNV2	2
Total Hitron		2
Huawei	B2268H	1
	B593	1
	EchoLife HG8245	1
	EchoLife HG8245H5	1
	EchoLife HG8245Q2	3
	Echolife HG8247H	1
	EchoLife HG8247H5	1
	EchoLife HG8347R	1
	EchoLife HG8546M	4
	Echolife HS8245W	1
	EG8141A5	1
	EG8141V5	1
	HG8245	1
	HG8245H	1

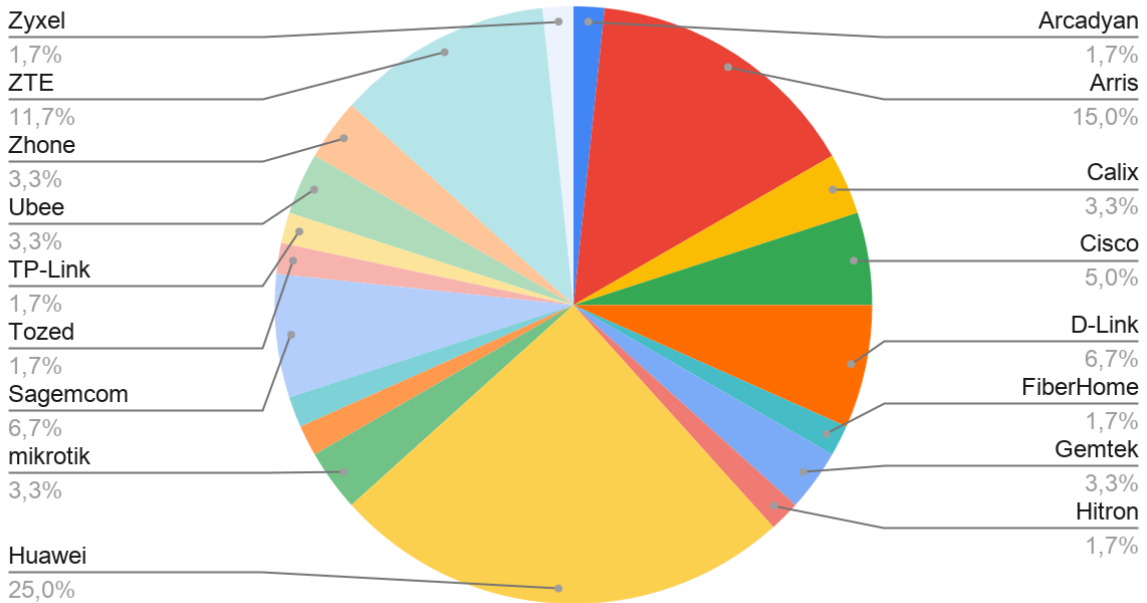
	HG8245W5	2
Total Huawei		21
mikrotik	EG8141	1
	SXT Lite5	1
Total mikrotik		2
Nokia	I-240w-A	1
Total Nokia		1
Observa	SQI4N4	1
Total Observa		1
Sagemcom	Fast3686	2
	Fast3890v2	1
	Fast3890v3	1
	Fast5670	1
Total Sagemcom		5
Tozed	ZLT P11	1
Total Tozed		1
TP-Link	XN020-G3v	1
Total TP-Link		1
Ubee	DDW365	1
	UBC1310	1
Total Ubee		2
Zhone	2428A1-NA	1
	ZNID2426A	1
Total Zhone		2
ZTE	F660	2
	F660v6	1
	F660v8	1
	F670	1
	F670E	1
	F680	1
	ZXHN H108N V2.5	1
Total ZTE		8
Zyxel	PMG5617GA	1
Total Zyxel		1
Suma total		70

Se puede ver que Huawei es la empresa con mayor variedad y distribución de sus modelos populares en mayor cantidad de diferentes ISPs.

Modelos de CPE por Fabricante

Marca	Cantidad
Arcadyan	1
Arris	9
Calix	2
Cisco	3
D-Link	4
FiberHome	1
Gemtek	2
Hitron	1
Huawei	15
mikrotik	2
Nokia	1
Observe	1
Sagemcom	4
Tozed	1
TP-Link	1
Ubee	2
Zhone	2
ZTE	7
Zyxel	1
Suma total	60

Cantidad



Se puede observar que, de acuerdo a las encuestas, Huawei es el fabricante con mayor cantidad de modelos de CPEs desplegados en la región.

Con esto podemos ver que las empresas con mayor variedad de equipamiento con mecanismos de transición son:

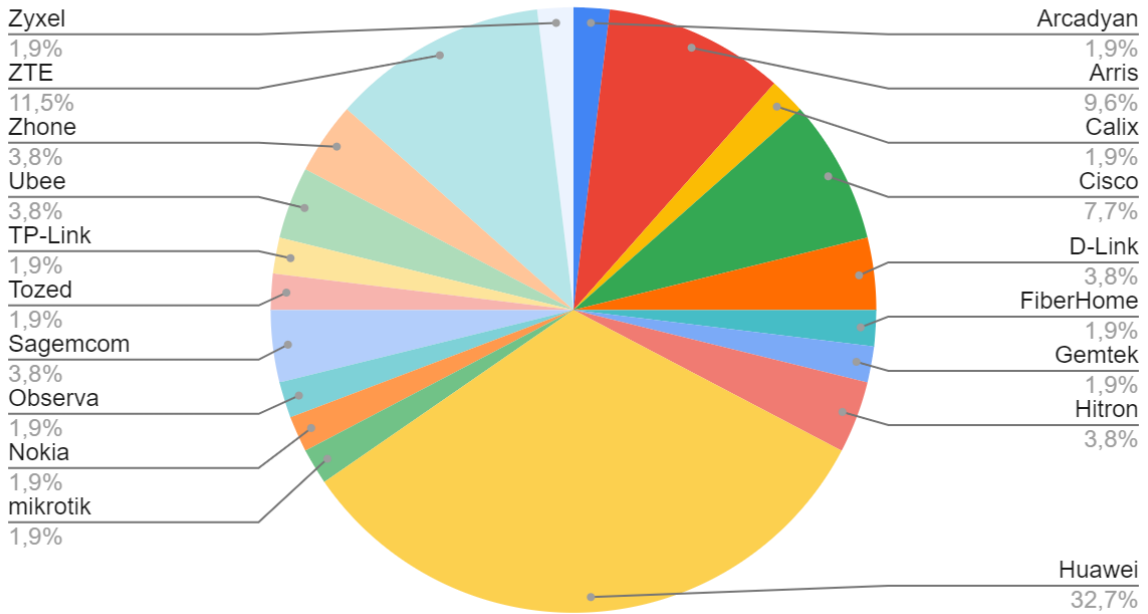
1. Huawei: 15 modelos diferentes - 25% del total de modelos.
2. Arris: 9 modelos diferentes - 15%
3. ZTE: 7 modelos diferentes - 11,7%

Cantidad de ISPs por Fabricante de CPE

Se espera identificar el o los fabricantes de CPEs con mayor presencia en los distintos ISPs.

Marca	Cantidad
Arcadyan	1
Arris	5
Calix	1
Cisco	4
D-Link	2
FiberHome	1
Gemtek	1
Hitron	2
Huawei	17
mikrotik	1
Nokia	1
Observe	1
Sagemcom	2
Tozed	1
TP-Link	1
Ubee	2
Zhone	2
ZTE	6
Zyxel	1

Cantidad



Aquí se puede observar que el fabricante con mayor presencia en ISPs es Huawei, estando en el 32,7% de los ISPs, seguido por ZTE (11,5%) y Arris (9,6%).

Resumen de Encuestas

La información valiosa brindada por los ISPs que participaron de la encuesta la podemos resumir en:

- **Participación:** Es muy importante destacar y agradecer la participación de los ISPs y usuarios finales ya que en el 2020 se consiguió un incremento del 246%.
- **Porcentaje de ISPs que dan IPv6:** De un total de 75 diferentes ISPs identificados en las encuestas, se tiene certeza que el 36% brinda servicio de Internet con IPv6.
- **Mecanismo de transición líder soportado:** **DS-Lite** es el mecanismo de transición líder y está presente en el **89.7%** de los CPEs identificados. A pesar de esto **solo 1 ISP informó estar utilizando** este mecanismo.
- **Modelos de CPE por Fabricante:** De todos los modelos de CPEs que se identificaron, se encontró que hay **15 modelos** pertenecientes a **Huawei**, de un total de 60. De esta manera Huawei posee un **25%** de todos los modelos de CPEs declarados.
- **Cantidad de ISPs por Modelo de CPE:** Aquí vemos que nuevamente Huawei es quien tiene mayor despliegue de mismos modelos de CPEs en varios ISPs..
- **Cantidad de ISPs por Fabricante:** Huawei lidera estando presente en el 32,7% de los ISPs, seguido por ZTE con el 11,5%.

Conclusión de Encuestas

Como conclusión podemos obtener que:

- **Mecanismo de transición Líder:** **DS-Lite** lidera con un **89,7%** entre todos los mecanismos de transición. En base a esto se pueden **focalizar los entrenamientos y recomendaciones** en la región.
- **Fabricantes líderes:** Se identifican a **Huawei en 1º lugar seguido por ZTE** como fabricantes líderes con mayor presencia de CPEs en distintos ISPs. Esto podría permitir un **trabajo en conjunto con dichos fabricantes** para promover la implementación de los mecanismos de transición.

Consultas a Fabricantes de CPEs

A través del contacto directo con los fabricantes líderes del mercado se desean conocer los modelos de CPEs que mayormente tienen desplegados en la región y cuales son mecanismos de transición soportados por los mismos.

Fabricantes consultados

Se enviaron consultas a diferentes fabricantes y pudimos obtener colaboración de los siguientes:

- ZTE
- Sagemcom
- Technicolor
- Huawei

Detalle de Información por Fabricante

ZTE

Fabricante	Tecnología	Modelo	Mecanismo de Transición
ZTE	GPON	F660v7	Dual Stack
ZTE	GPON	F670Lv1.1	DS-Lite / Dual Stack
ZTE	GPON	F680v6	DS-Lite / Dual Stack
ZTE	GPON	F680V9	DS-Lite / Dual Stack
ZTE	GPON	F688v9	DS-Lite / Dual Stack
ZTE	xDSL	H168N	Dual Stack
ZTE	ETH	H198A	Dual Stack
ZTE	ETH	H196A	Dual Stack
ZTE	xDSL	H168A	Dual Stack

Como se observa, en los equipos más modernos ZTE ya incluye DS-Lite.

Sagemcom

Fabricante	Tecnología	Modelo	Mecanismo de Transición
Sagemcom	Cable	Fast 3686	Dual Stack
Sagemcom	Cable	Fast 3890	Dual Stack / 464XLAT
Sagemcom	GPON	Fast 5657	Dual Stack / 464XLAT
Sagemcom	Cable	Fast 3896	Dual Stack / 464XLAT

Sagemcom está trabajando con 464XLAT como mecanismo de transición IPv4aaS en sus CPEs de última generación tanto para GPON como para Cable.

Technicolor

MODEL	Desc	Easy Mesh Support	IPv6 Support	DS-Lite	Lightweight 4over6 (lw4o6)	464XLAT	MAP-T	MAP-E
CGA4233	DOCSIS 3.1 802.11n/ac Gateway	YES	YES	YES	YES	NO	Roadmap	Roadmap
CGA4331	DOCSIS 3.1 802.11ax Gateway	YES	YES	YES	YES	NO	Roadmap	Roadmap
FGA2232	2.5G GPON 802.11n/ac Gateway	YES	YES	YES	NO	YES	YES	YES
FGA5330	10G GPON 802.11ax Gateway	YES	YES	YES	NO	YES	YES	YES

Technicolor es el fabricante que presenta la mayor cantidad de mecanismos de transición en sus modelos de CPEs.

Huawei

	Uplink	IPv4/IPv6 Dual Stack	DS-Lite	MAP-T
HGW ONT	PON/Fiber	HG8145V5,HG8245W5-8T, HG8245W5-6T, HG8245W5, HG8245Q2,HG8245Q, HG8145X6, HN8245X6s-8N, HG8245X6-8N, HG8245H,HG8247H, HG8247Q,HN8245Q,HG8245U, H8010H,HG8040H	HG8145V5,HG8245W5-8T, HG8245W5-6T, HG8245W5, HG8245Q2,HG8245Q, HG8145X6, HN8245X6s-8N, HG8245X6-8N, HG8245H,HG8247H, HG8247Q,HN8245Q,HG8245U (to enable with customization)	On the roadmap. Will be supported in 2021H2 and will be customized on the latest models: HG8145X6, HN8245X6s-8N, HG8245X6-8N
xDSL CPE	xDSL/copper	DG8045, DN8245V, HG531	DG8045, DN8245V, HG531	

Detalle de información de fabricantes

Una vez recolectada y consolidada la información brindada por los fabricantes de CPEs se pudo armar la siguiente tabla con el detalle de cada uno:

Fabricante	Tecnología	Modelo	Mecanismo de Transición
Technicolor	Cable	DPC3848	DS-Lite
Technicolor	Cable	CGA4233	DS-Lite
Technicolor	Cable	CGA4233	lw4o6
Technicolor	Cable	CGA4331	DS-Lite
Technicolor	Cable	CGA4331	lw4o6
Technicolor	GPON	TG1700	DS-Lite
Technicolor	GPON	FGA2230/2	DS-Lite
Technicolor	GPON	FGA2230/2	464XLAT
Technicolor	GPON	FGA2230/2	MAP-T
Technicolor	GPON	FGA2230/2	MAP-E
Technicolor	GPON	FGA5330	DS-Lite
Technicolor	GPON	FGA5330	464XLAT
Technicolor	GPON	FGA5330	MAP-T
Technicolor	GPON	FGA5330	MAP-E
Technicolor	xDSL	TG582	DS-Lite
Technicolor	xDSL	TG588	DS-Lite
Technicolor	xDSL	TG589	DS-Lite
Technicolor	xDSL	TG789	DS-Lite
Technicolor	xDSL	DGA1200	DS-Lite
Technicolor	Cable	DPC3941	DS-Lite
Technicolor	Cable	DPC3925	DS-Lite
Technicolor	Cable	DPC3928	DS-Lite
Technicolor	Cable	DPC3828	DS-Lite
Technicolor	Cable	DPC3825	DS-Lite
Technicolor	Cable	TC8305	DS-Lite
ZTE	GPON	F670Lv1.1	DS-Lite
ZTE	GPON	F680v6	DS-Lite
ZTE	GPON	F680V9	DS-Lite
ZTE	GPON	F688v9	DS-Lite
Sagemcom	Cable	Fast 3890	464XLAT
Sagemcom	GPON	Fast 5657	464XLAT
Sagemcom	Cable	Fast 3896	464XLAT

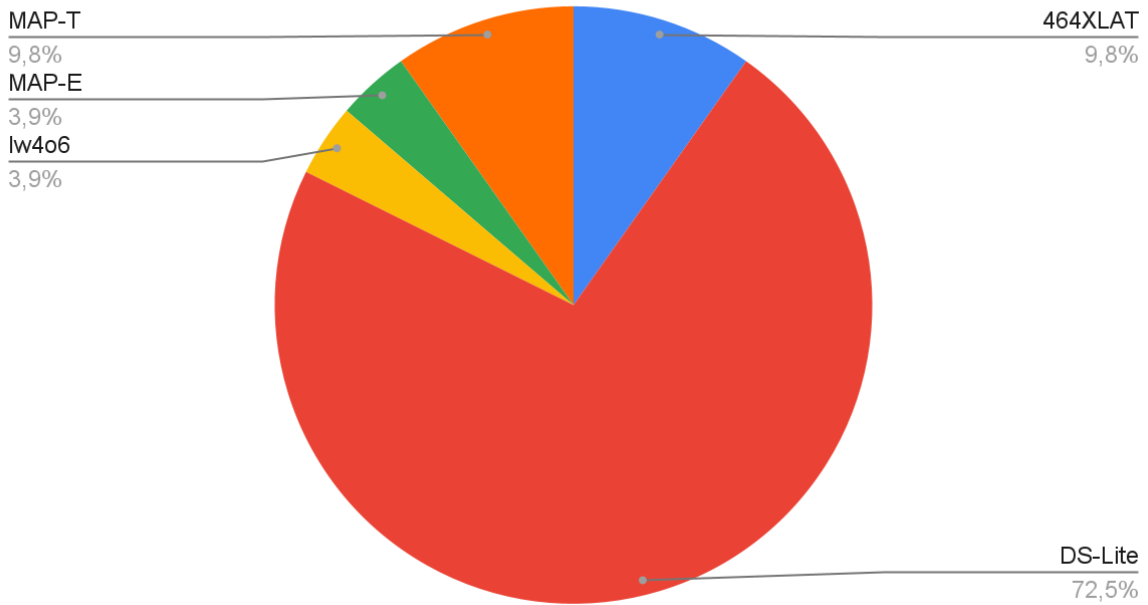
Huawei	GPON	HG8145V5	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245W5-8T	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245W5-6T	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245W5	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245Q2	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245Q	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8145X6	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8145X6	MAP-T
Huawei	GPON	HN8245X6s-8N	DS-Lite
Huawei	GPON	HN8245X6s-8N	MAP-T
Huawei	GPON	HG8245X6-8N	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245X6-8N	MAP-T
Huawei	GPON	HG8245H	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8247H	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8247Q	
Huawei	GPON	HN8245Q	DS-Lite
Huawei	GPON	HG8245U	DS-Lite
Huawei	GPON	H8010H	
Huawei	GPON	HG8040H	
Huawei	xDSL	DG8045	DS-Lite
Huawei	xDSL	DN8245V	DS-Lite
Huawei	xDSL	HG531	DS-Lite

Mecanismos de Transición soportados

La información anterior la podemos resumir en la siguiente tabla que nos muestra los distintos métodos de transición soportados y su cantidad en el total de CPEs:

<i>Mecanismo de Transición</i>	<i>Cantidad</i>
464XLAT	5
DS-Lite	37
lw4o6	2
MAP-E	2
MAP-T	5

Mecanismos de Transición Soportados



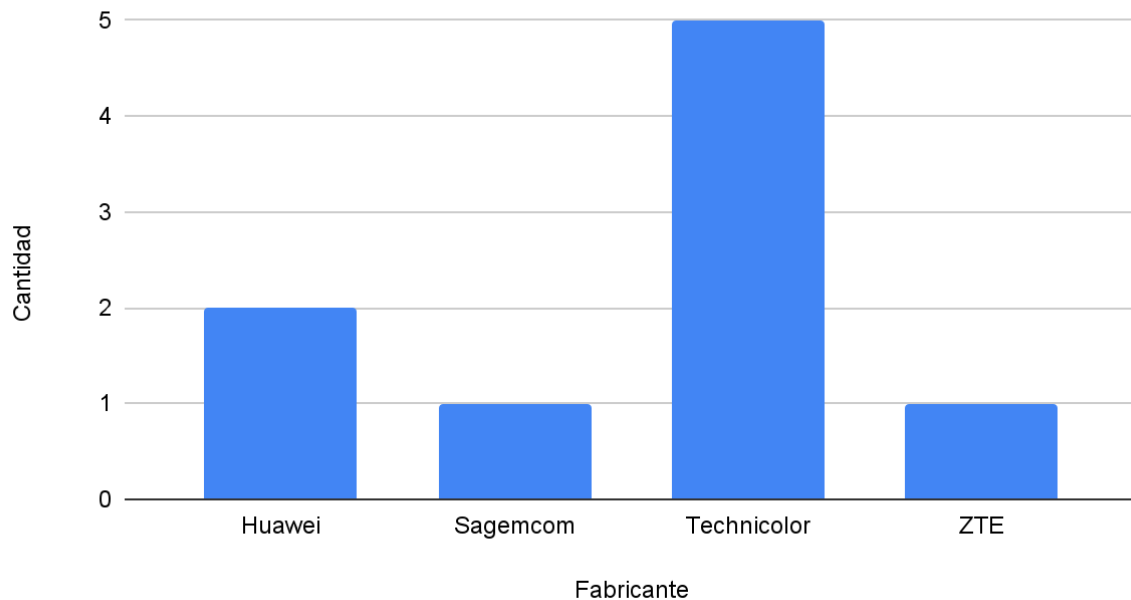
De todos los mecanismos de transición, **DS-Lite es el líder** estando presente en el **68,5%** de todos los modelos de CPEs identificados por los fabricantes

Mecanismos de Transición por Fabricante

Aquí mostraremos los Mecanismos de Transición soportados por cada Fabricante:

Cantidad Fabricante	Mecanismo de Transición					Suma total
	464XLAT	DS-Lite	Iw4o6	MAP-E	MAP-T	
Huawei			1			1
Sagemcom		1				1
Technicolor		1	1	1	1	5
ZTE			1			1

Cantidad Mecanismos frente a Fabricante



De acuerdo a esto podemos observar que, de estas empresas, Technicolor es el fabricante con mayor trabajo en innovación sobre Mecanismos de Transición siendo el único con soporte para todos los mecanismos esperados.

Resumen de información de Fabricantes

Toda esta información brindada por los fabricantes la podemos resumir en:

- **Mecanismos de Transición soportados:** Sumando todos los modelos de CPEs, se llega a ver soporte de todos los mecanismos de transición pero muy pocos reúnen varios de estos mecanismos.
- **Mecanismo de Transición Líder:**
 - **DS-Lite** se presenta en 1º lugar estando presente en el **68,6%** de todos los modelos de CPEs identificados.
 - **464XLAT y MAP-T** comienzan a aparecer en más modelos de CPEs abarcando el **9,3%** cada uno.
- **Mecanismos de Transición por Fabricante:**
 - **Technicolor:** es el fabricante que mayor cantidad de mecanismos de transición soporta.
 - **GPON:** En sus CPEs recomendados actualmente soportan todos los mecanismos de transición requeridos excepto lw4o6.
 - **Cable:** En sus CPEs recomendados, soportan DS-Lite y lw4o6, y tienen en Roadmap el soporte para MAP-T y MAP-E.
 - **Sagemcom:** En sus CPEs de última generación de **GPON y Cable están incluyendo a 464XLAT** como mecanismo de transición.
 - **ZTE:** En sus **nuevos modelos ya incluye soporte DS-Lite** como mecanismo de transición.

Conclusión de información de Fabricantes

Como conclusión de la información provista por los fabricantes tenemos:

- **Mecanismo de transición líder:** Observamos que **DS-Lite** está presente en casi el 69% de los CPEs informados por los fabricantes permitiendo enfocar acciones de recomendación y entrenamiento basados en este mecanismo a ISPs de la región.

Conclusión final

Luego de este trabajo de investigación sobre despliegue de CPEs con soporte de IPv6 en la región y sus mecanismos de transición soportados donde se realizaron encuestas a ISPs y consultas a fabricantes, podemos concluir:

- **Estado de Despliegue de IPv6:** De los ISPs que completaron la encuesta, solo el 36% confirma estar brindando IPv6 a sus clientes..
- **Mecanismo de Transición Líder:** La información brindada por los ISPs y la de los fabricantes coincide en que el mecanismo de transición líder es **DS-Lite**, tal como en el informe del 2019, pero se destaca un crecimiento en soporte de **464XLAT** y **MAP-T**.
- **Fabricantes con mayor presencia:** De acuerdo a las encuestas a los ISPs, se observan los siguientes fabricantes con mayor presencia en ISPs:
 - **Huawei:** 37%
 - **ZTE:** 11,5%
 - **Arris:** 9,6%
- **Fabricante más innovador:** **Technicolor** aparece como el fabricante más innovador al presentar soporte en la mayoría de los mecanismos de transición esperados.

Referencias

- Informe CPEs IPv6 2019:
<https://www.lacnic.net/innovaportal/file/4297/1/lacnic-informe-cpe-ipv6.pdf>
- Informe sobre estado de agotamiento IPv4:
<https://www.lacnic.net/1001/1/lacnic/fases-de-agotamiento-de-ipv4>
- Mecanismos de transición IPv6:
https://es.wikipedia.org/wiki/Mecanismos_de_transici%C3%B3n_IPv6
- Mecanismo de Transición IPv6:
http://slides.lacnic.net/wp-content/themes/slides/docs/lacnic26/lunes/transicion_ipv6-v2.pdf
- RFC 7084 - Basic Requirements for IPv6 Customer Edge Routers:
<https://tools.ietf.org/html/rfc7084>
- RFC 9096 - Improving the Reaction of Customer Edge Routers to IPv6 Renumbering Events: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9096.html>
- RFC 8585 - Requirements for IPv6 Customer Edge Routers to Support IPv4-as-a-Service: <https://tools.ietf.org/html/rfc8585>
- RFC 6877 - 464XLAT: Combination of Stateful and Stateless Translation: <https://tools.ietf.org/html/rfc6877>
- RFC 6145 - IP/ICMP Translation Algorithm: <https://tools.ietf.org/html/rfc6145>
- RFC 6146 - Stateful NAT64: Network Address and Protocol Translation from IPv6 Clients to IPv4 Servers: <https://tools.ietf.org/html/rfc6146>
- Draft 464XLAT Optimization:
<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-palet-v6ops-464xlat-opt-cdn-caches/>
- 464XLAT en Redes de Cable:
<https://www.lacnic.net/innovaportal/file/3635/1/23-464xlat-en-redes-de-cable-v4.pdf>
- IPv6 Transition and Coexistence IPv6-only and IPv4 as a Service in Broadband and Cellular Networks:
https://www.lacnic.net/innovaportal/file/2621/1/ipv6-trans-and-ipv6-only_v8.pdf
- Technical White Paper for IPv6 DS-Lite Solution:
<https://www.huawei.com/us/static/HW-141053.pdf>
- DS-Lite: Implementation experience and views:
https://www.prolixium.com/share/DSLite_Implementation_Experiences.pdf
- RFC 6333 - Dual-Stack Lite Broadband Deployments Following IPv4 Exhaustion:
<https://tools.ietf.org/html/rfc6333>
- RFC 6908 - Deployment Considerations for Dual-Stack Lite:
<https://tools.ietf.org/html/rfc6908>
- RFC 7596 - Lightweight 4over6: An Extension to the Dual-Stack Lite Architecture:
<https://tools.ietf.org/html/rfc7596>
- Dive into Lightweight 4over6:
<https://blogs.igalia.com/dpino/2017/06/05/dive-into-lw4o6/>
- Lightweight 4over6: An Extension to DS-Lite:
<https://slideplayer.com/slide/10818043/>

- IPv4 and IPv6 eRouter Specification - CM-SP-eRouter-I17-151210:
<https://community.cablelabs.com/wiki/plugins/servlet/cablelabs/alfresco/download?id=c189ff96-7144-4bf7-9cf3-cffcb39acfb>
- RFC 7597 - Mapping of Address and Port with Encapsulation (MAP-E):
<https://tools.ietf.org/html/rfc7597>
- RFC 7598 - DHCPv6 Options for Configuration of Software Address and Port-Mapped Clients: <https://tools.ietf.org/html/rfc7598>
- MAP-E as IPv4 over IPv6 Technology:
<https://es.slideshare.net/akiranakagawa3/20150304-apricot2015apnicfukuoka>
- IPv6 Transition Mechanisms for Broadband Networks:
<https://www.broadband-forum.org/download/TR-242.pdf>
- RFC 7599 - Mapping of Address and Port using Translation (MAP-T):
<https://tools.ietf.org/html/rfc7599>
- In-line MAP-T solution explanation.....:
<https://community.cisco.com/t5/service-providers-documents/in-line-map-t-solution-explanation-with-vsm-for-exception/ta-p/3750505>
- Mapping of Address and Port using Translation (MAP-T):
https://pc.nanog.org/static/published/meetings/NANOG71/1452/20171004_Gottlieb_Mapping_Of_Address_v1.pdf
- Mapping of Address and Port (MAP) Technical Report:
<https://community.cablelabs.com/wiki/plugins/servlet/cablelabs/alfresco/download?id=9280e9b7-773e-4e11-ae84-68b09e32baf0>